

**KARAKTERISTIK KONSUMSI GARAM BERYODIUM  
DATARAN TINGGI DAN RENDAH WILAYAH KERJA  
PUSKESMAS DAWE KABUPATEN KUDUS**

<sup>1</sup>Nursahal, <sup>2</sup> Yuliana Noor Setiawati Ulvie

<sup>1,2</sup>Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

<sup>2</sup>[ulvieanna@gmail.com](mailto:ulvieanna@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Iodine deficiency disorders (IDD) is the main nutritional problem in Indonesia. Dawe Subdistrict Holy District including endemic areas was the Total Goiter Rate (TGR) 27%. Levels of iodine in salt is influenced by several factors, including the time and manner of storage of salt. The aim of research to determine differences in salt form, methods of storage, storage duration and level of iodine in salt in the highlands and lowlands in the PHC Dawe Holy District. The study design analytic types of non-experimental research. Samples were mothers plateau region 89 and the low-lying areas to 100 people. Analysis of the data used is the t-test. The results showed that people in the highlands and lowlands most of the salt consumed in the form of brick, the old salt storage of 21 days, the storage method in the highlands in a dry place open, while people lowland salt form of brick, it is stored in part large covered dry place. There is a difference between salt form, long storage and iodine content in the salt consumed by the public, while the storage method there is no difference between upland areas and lowland communities. The final conclusion is no difference between salt form, long storage and iodine content in the salt consumed by the public, while the storage method there is no difference between upland areas and lowland communities in Puskesmas Dawe Holy District.*

*Keywords: Type of salt, salt storage mode, storage Old Salt, Iodine levels in salt.*

**1. PENDAHULUAN**

Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) di Indonesia masih menjadi masalah gizi utama. Program-program penanggulangan GAKY telah dilakukan beberapa dekade, dengan berbagai metode dan strategi, namun masalah GAKY masih merupakan masalah kesehatan masyarakat (Pusat GAKY-IDD Centre Undip, 2009). Mengingat dampaknya masalah GAKY yang secara langsung atau tidak langsung dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia yang mencakup 3 aspek, yaitu aspek perkembangan kecerdasan, aspek perkembangan sosial dan aspek perkembangan ekonomi. Pemerintah Indonesia melakukan upaya penanggulangan GAKY dengan fokus utama yaitu distribusi kapsul minyak beryodium kepada seluruh wanita usia subur (15-49 tahun) di daerah endemik berat dan endemik sedang sebagai upaya jangka pendek, dan Yodisasi garam atau peningkatan konsumsi

garam beryodium sebagai upaya jangka panjang.

Hasil Studi Intensifikasi Penanggulangan GAKY (IP-GAKY) tahun 2003, dan hasil Riskesdas tahun 2007 mendapatkan hasil bahwa cakupan rumah tangga dengan garam cukup iodium rata-rata nasional baru mencapai 62,3 %. Terdapat disparitas antar daerah cukup tinggi dimana persentase cakupan terendah adalah provinsi Nusa Tenggara Barat sebesar 27,9%, dan tertinggi Provinsi Bangka Belitung sebesar 98,7% (Kementerian Kesehatan RI, 2010).

Kualitas garam iodium yang dikonsumsi rumah tangga di Indonesia dari waktu ke waktu menunjukkan adanya perbaikan. Persentase rumah tangga yang mengkonsumsi garam mengandung cukup iodium ( $\geq 30$  ppm KIO<sub>3</sub>) meningkat dari 50 % pada tahun 1995 menjadi 73% pada tahun 2003. Sebaliknya, persentase rumah tangga yang mengkonsumsi garam tidak mengandung iodium menurun dari 22 % pada

tahun 1995 menjadi 14% pada tahun 2003 (Kartono, 2009).

Surveilans GAKY di Provinsi Jawa Tengah sudah dimulai sejak tahun 2009 di 6 kabupaten/kota, tahun 2010 di 8 kabupaten dan tahun 2011 dikembangkan di 15 kabupaten/kota termasuk Kabupaten Kudus. Kabupaten Kudus sebagai kabupaten kecil di Pesisir Utara Jawa Tengah pada tahun 1982 masuk sebagai daerah endemik sedang (TGR 27%) dan melalui survei ulang pemetaan GAKY tahun 1996 dan tahun 2005 terjadi perubahan dimana Kabupaten Kudus menjadi daerah non endemik dengan prevalensi gondok (TGR) sebesar 0,4% pada tahun 1996 dan 0,93% pada tahun 2005. Data Kabupaten Kudus tersebut didasarkan pada survei di 2 kecamatan yaitu Kecamatan Gebog pada 11 desa dan Kecamatan Dawe pada 18 desa.

Pemetaan GAKY tahun 2005, ditemukan bahwa *Total Goiter Rate* (TGR) di 18 desa di Kecamatan Dawe sebesar 1,00 % berkisar antara 0 s/d 6,73 %. Sesuai kriteria WHO, semua desa di Kecamatan Dawe termasuk daerah non endemik, kecuali Desa Ternadi Kecamatan Dawe dengan TGR 6,73 % yang termasuk desa endemik GAKY ringan (Kantor Litbanglahtasipda, 2005).

Secara umum wilayah Kecamatan Dawe sudah dinyatakan sebagai daerah non endemik GAKY, namun perlu disadari bahwa masalah GAKY berkaitan erat dengan kondisi geografis suatu daerah yang bersifat laten. Implikasinya adalah bahwa suatu daerah endemis GAKY akan tetap menjadi daerah yang rawan terhadap masalah kekurangan yodium dan harus selalu diwaspadai.

Hasil pemantauan garam beryodium di tingkat masyarakat, di wilayah Kecamatan Dawe menunjukkan bahwa persentase desa dengan garam beryodium baik pada tahun 2011 sebesar 11,11 % meningkat menjadi 27,78 % pada tahun 2012. Terjadi peningkatan hampir dua kali lipat dari tahun sebelumnya, namun cakupan tersebut masih jauh dari standar pelayanan minimal yaitu 80 % (Dinas Kesehatan Kabupaten Kudus, 2012).

Kandungan iodium bahan makanan yang berasal dari daerah dataran tinggi lebih rendah dibandingkan bahan makanan dari daerah

dataran rendah. Di Wilayah Kerja Puskesmas Dawe terdapat desa yang wilayahnya dataran tinggi yaitu desa Ternadi, Kajar dan Soco, terdapat pula desa yang wilayahnya dataran rendah yaitu desa Cendono, Piji, Margorejo, Lau, Samirejo dan Puyoh. Desa-desa tersebut masyarakatnya sudah mengkonsumsi garam dengan merk yang berlabel mengandung yodium, namun untuk desa Ternadi masih dinyatakan sebagai daerah endemik GAKY ringan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan karakteristik garam beryodium yang dikonsumsi masyarakat dataran tinggi dan dataran rendah di wilayah kerja Puskesmas Dawe Kabupaten Kudus.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah *explanatory research* dengan metode penelitian observasi retrospektif. Penelitian dilaksanakan di desa Ternadi yang mewakili daerah dataran tinggi dan desa Cendono yang mewakili daerah dataran rendah di Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus.

Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat di Desa Ternadi (mewakili daerah dataran tinggi) sejumlah 787 dan desa Cendono (mewakili daerah dataran rendah) sejumlah 2.385 di Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus.

Jumlah sampel keseluruhan sebanyak 189 KK dengan rincian di daerah dataran tinggi sebanyak 89 sampel dan di daerah dataran rendah sebanyak 100 sampel. Analisa data yang digunakan adalah uji perbedaan dua kelompok yang berbeda untuk analisa data bentuk garam, cara penyimpanan menggunakan uji chi-square, sedangkan untuk menganalisa lama penyimpanan dan kadar iodium dalam garam menggunakan uji t-test.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik sampel penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Sampel Penelitian

Karakteristik	Dataran Tinggi	Dataran Rendah
---------------	----------------	----------------

	N	%	n	%
Umur (tahun)				
< 20	0	0	4	4,0
20 - 35	47	52,8	47	47,2
> 35	42	47,2	49	52,8
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Pekerjaan				
IRT	33	37,1	32	32,0
PNS	4	4,5	7	7,0
Karyawans wasta	49	55,1	58	58,0
Wiraswasta	3	3,4	3	3,0
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Pendidikan				
Tamat SMP	26	29,2	32	32,0
Tamat SMA	55	61,8	61	59,8
Tamat PT	8	9,0	7	9,0
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Karakteristik sampel diketahui bahwa sampel di daerah dataran tinggi berusia < 20 tahun tidak ada, umur 20-35 tahun sebanyak 47 orang (52,8 %) dan umur > 35 tahun sebanyak 42 orang (47,2 %), sedangkan sampel daerah dataran rendah umur < 20 sebanyak 4 orang (4 %) umur 20-35 tahun sebanyak 47 orang (47 %) umur > 35 tahun sebanyak 49 orang (49 %).

Pekerjaan sampel juga cukup bervariasi, di daerah dataran tinggi sebagai ibu rumah tangga sebanyak 33 orang (37,1 %), PNS sebanyak 4 orang (4,5 %), karyawan swasta sebanyak 49 orang (55,1 %), wiraswasta sebanyak 3 orang (3,4 %). Sampel didaerah dataran rendah sebagai ibu rumah tangga sebanyak 32 orang (32,0 %), PNS sebanyak 7 orang (7,0 %), karyawan swasta 58 orang (58,0 %), wiraswasta sebanyak 3 orang (3,0 %).

Tingkat pendidikan sampel baik didaerah dataran tinggi dan dataran rendah cukup bervariasi, dimana tingkat pendidikan terendah adalah SMP dan tingkat pendidikan tertinggi adalah perguruan tinggi. Sampel yang berpendidikan SD baik di daerah dataran tinggi maupun daerah dataran rendah tidak ada.

### Bentuk Garam

Tabel 2 Analisis Bentuk Garam

Karakteristik	Dataran Tinggi		Dataran Rendah	
	n	%	N	%
Halus	34	38,2	43	43,0
Bata	55	61,8	57	57,0
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Sampel didaerah dataran tinggi yang mengkonsumsi garam halus sebanyak 34 orang (38,2 %) dan yang mengkonsumsi garam bentuk bata sebanyak 55 orang (61,8 %). Jumlah sampel didaerah dataran rendah yang mengkonsumsi garam bentuk halus sebanyak 43 orang (43,0 %) dan yang mengkonsumsi garam bentuk bata sebanyak 57 orang (57,0 %).

### Cara Penyimpanan Garam

Tabel 3 Analisis Cara Penyimpanan Garam

Karakteristik	Dataran Tinggi		Dataran Rendah	
	n	%	N	%
Kering Tertutup	43	48,3	55	55,0
Kering Terbuka	46	51,7	45	49,0
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Sampel di daerah dataran tinggi yang menyimpan garam di tempat kering dan tertutup sebanyak 43 orang (48,3 %) dan menyimpan garam ditempat kering tapi terbuka sebanyak 46 orang (51,7 %). Sampel di daerah dataran rendah yang menyimpan garam di tempat kering dan tertutup sebanyak 55 orang (55,0 %) dan menyimpan garam ditempat kering tapi terbuka sebanyak 45 orang (45,0 %).

### Lama Penyimpanan Garam Tabel

Tabel 4. Analisis Lama Penyimpanan Garam

Karakteristik	Dataran Tinggi		Dataran Rendah	
	n	%	n	%
18 hari	1	1,1	2	2,0
20 hari	14	15,7	17	17,0
21 hari	40	44,9	45	45,0
25 hari	13	14,6	10	10,0
28 hari	21	23,6	26	26,0
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Sampel di daerah dataran tinggi sebagian besar menyimpan garam 21 hari yaitu sebanyak 40 orang (44,9 %), dan yang paling sedikit menyimpan selama 18 hari sebanyak 1 orang (1,1 %). Daerah dataran rendah menyimpan garam sebagian besar selama 21 hari yaitu sebanyak 45 orang (45,0 %) dan yang paling sedikit menyimpan selama 18 hari yaitu 2 orang (2,0 %)

#### **Analisis Perbedaan Bentuk Garam**

Bentuk garam dengan kadar garam yang dikonsumsi masyarakat daerah dataran tinggi didapatkan nilai sig. 0,026 dan analisis bentuk garam yang dikonsumsi masyarakat daerah dataran rendah didapatkan nilai sig. 0,162. Hasil ini menunjukkan ada perbedaan antara bentuk garam dengan kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi masyarakat daerah dataran tinggi dan masyarakat daerah dataran rendah.

Hal ini berkaitan dengan kebiasaan masyarakat yang beranggapan bahwa garam briket/bata lebih mudah untuk menghaluskan bumbu dibanding dengan garam halus. Banyaknya responden memilih garam berbentuk briket/bata disebabkan adanya kebiasaan menghaluskan garam bersama bumbu-bumbu pada proses memasak karena dianggap lebih mantap dan meresap.

#### **Analisis Perbedaan Cara Penyimpanan**

Cara penyimpanan garam dengan kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi masyarakat daerah dataran tinggi didapatkan nilai sig. 0,750, sedangkan cara penyimpanan garam dengan kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi masyarakat daerah dataran rendah didapatkan nilai sig. 0,317. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan cara penyimpanan garam dengan kadar yodium dalam garam antara masyarakat daerah dataran tinggi dan masyarakat daerah dataran rendah di wilayah kerja Puskesmas Dawe Kabupaten Kudus.

Berkurangnya kadar yodium dalam garam dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah faktor cara penyimpanan garam. Garam beryodium akan lebih baik bila disimpan secara tertutup, hal ini dimaksudkan

agar kadar yodium tidak berkurang (BPS, 2003). Cara penyimpanan garam yang dilakukan masyarakat daerah dataran tinggi sebagian besar ditempat kering terbuka, sedangkan cara penyimpanan garam yang dikonsumsi masyarakat daerah dataran rendah di wilayah kerja Puskesmas Dawe sebagian besar ditempat kering dan tertutup.

Kebiasaan responden di daerah dataran tinggi yang menyimpan garam ditempat kering terbuka merupakan kebiasaan yang tidak baik karena dengan menyimpan garam secara terbuka dapat terjadinya penguapan atau kontaminasi garam dengan faktor-faktor lain yang dapat mengurangi kadar yodium dalam garam.

#### **Perbedaan Lama Penyimpanan Garam**

Hasil analisa lama penyimpanan garam dengan kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi antara masyarakat daerah dataran tinggi didapatkan nilai sig. 0,000 dan analisis lama penyimpanan garam dan kadar yodium dalam garam didapatkan nilai sig 0,000, hal ini menunjukkan ada perbedaan lama penyimpanan garam dengan kadar yodium dalam garam antara masyarakat dataran tinggi dan dataran rendah.

Waktu/lama penyimpanan garam akan berpengaruh terhadap kadar yodium dalam garam. Garam yang disimpan  $\geq 1$  bulan akan berkurang kadar Iodiumnya.

#### **Analisis Perbedaan Kadar Iodium**

Hasil analisis kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi masyarakat daerah dataran tinggi didapatkan nilai sig. 0,000, sedangkan kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi masyarakat daerah dataran rendah didapatkan nilai sig. 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi masyarakat daerah dataran tinggi dan masyarakat daerah dataran rendah.

Masih ditemukannya garam yang tidak memenuhi syarat karena adanya serangkaian sebab yang saling berkaitan, diantaranya adanya sejumlah produsen yang memproduksi garam konsumsi dan sejumlah distributor yang mendistribusikan garam konsumsi tidak beryodium atau garam beryodium tetapi dengan

kadar yodium < 30 ppm, kemungkinan lain kadar yodium berkurang selama masa penyimpanan garam.

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniasari (2012), tentang kadar yodium garam konsumsi pada keluarga petani garam di Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati diketahui bahwa 97% responden mngkonsumsi garam yang tidak memenuhi syarat (kadar yodium dalam garam < 30 ppm). Hal ini disebabkan sebagian besar responden mendapatkan garam langsung dari tempat pembuatan garam, sehingga garam masih dalam keadaan mentah belum melalui proses pengolahan/belum diiodisasi.

Sesuai dengan kebijakan pemerintah dalam pelaksanaan program yodisasi garam sebagaimana tercantum dalam SKB 4 menteri tahun 1985 antara Menteri Kesehatan, Menteri Perindustrian, Menteri Perdagangan dan Menteri Dalam Negeri tentang pemberlakuan Program Yodisasi Garam secara nasional dan dipertegas dengan Keputusan Presiden No. 69 Tahun 1994 tentang pengadaan garam beryodium yang antara lain menyatakan bahwa garam yang diperdagangkan harus memenuhi SNI (Tim Penanggulangan Gizi Pusat, 2004).

Dengan adanya kebijakan tersebut, diharapkan garam yang beredar dan dikonsumsi masyarakat mengandung yodium ( $KIO_3$ ) sesuai standar yang ditetapkan sehingga Program Penanggulangan GAKY di Indonesia dapat terlaksana.

#### 4. SIMPULAN

Masyarakat di daerah dataran tinggi dan dataran rendah sebagian besar garam yang dikonsumsi dalam bentuk bata, lama penyimpanan garam sebagian besar 21 hari, cara penyimpanan di daerah dataran tinggi sebagian besar di tempat kering terbuka, sedangkan masyarakat daerah dataran rendah bentuk garam bata, cara penyimpanannya sebagian besar ditempat kering tertutup.

Ada perbedaan antara bentuk garam, lama penyimpanan dan kadar yodium dalam garam yang dikonsumsi masyarakat, sedangkan untuk cara penyimpanan tidak ada perbedaan antara daerah dataran tinggi dan masyarakat daerah dataran rendah di wilayah kerja Puskesmas Dawe Kabupaten Kudus.

Hasil penelitian ini diharapkan Pemerintah dalam hal ini adalah Dinas Kesehatan dan jaringannya yaitu Puskesmas Dawe untuk memberi sosialisasi kepada masyarakat agar mengkonsumsi garam beryodium yang memenuhi syarat, bentuk garam, cara penyimpanan garam beryodium, dan lama penyimpanan garam beryodium yang baik

Masyarakat diharapkan mengkonsumsi garam yang memenuhi syarat yang telah ditetapkan pemerintah atau sesuai standar nasional Indonesia (SNI), sehingga garam yang dikonsumsi mengandung kadar Iodium yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Konsumsi garam yang mengandung kadar iodium yang baik (>30 ppm), maka kasus GAKY tidak terjadi.

#### REFERENSI

- Almatsier. Sunita. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Arisman. 2004. *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta : EGC.
- BPS, Depkes dan Bank Dunia. 2003. *Laporan Hasil Survei Konsumsi Garam Yodium Rumah Tangga 2003*. Jakarta : BPS.
- Cahyadi. 2005. Pengaruh Lama Pemasakan terhadap Kestabilan Garam Beryodium dalam Sediaan Makanan, *Jurnal GAKY Indonesia*. Volume 4, No. 1-3 April, Agustus, Desember 2005.
- Depkes RI. 2001. *Pedoman Pelaksanaan Pemantauan Garam Beryodium Di Tingkat Masyarakat*. Jakarta : Depkes RI.
- Depkes RI, Dirjen Binkesmas, Direktorat Gizi Masyarakat. 2004. *Analisis Situasi Gizi & Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : Depkes RI.
- Depkes RI, Dirjen Binkesmas, Direktorat Gizi Masyarakat. 2005. *Pedoman Umum Gizi Seimbang (Panduan Untuk Petugas)*. Jakarta : Depkes RI.
- Dachroni. 2007. Gangguan Akibat Kekurangan Yodium diambil dari <http://www.gaky@promosikesehatan.com> (Diakses 26 Februari 2013).

- Dinkes Prov. Jateng. 2010. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2010*. Semarang : Dinkes Prov. Jateng.
- Dinkes Kab. Kudus. 2012. *Rekapitulasi Hasil Pemantauan Garam Beryodium Di Tingkat Masyarakat Kabupaten Kudus Tahun 2011*. Kudus : Dinkes Kab. Kudus.
- Kantor Litbanglahtasipda dan Dinkes Kab. Kudus. 2005. *Laporan Hasil Pemetaan GAKY Di Kecamatan Gebog Dan Dawe Kabupaten Kudus Tahun 2005*. Kudus : Kantor Litbanglahtasipda.
- Kartono dan L.Tilden. 2009. Perkiraan Besar Masalah Kretin Dan Hambatan Mental Di Indonesia (*Indonesian Journal of Micronutrient*), Volume 1, No. 1, Desember 2009, halaman 6.
- Kemenkes RI, Dirjen Binkesmas. 2010 *Warta Kesmas*, Edisi 18/2010, halaman 4.
- Kurniasari. 2012. Hubungan Antara Pengetahuan & Sikap tentang GAKY dengan Kadar Yodium Garam Konsumsi pada Keluarga Petani Garam di Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati. Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Mutalazimah. 2009. Pengukuran Pengetahuan Gizi dan Pengelolaan Garam pada Siswa SD di SDN Kiyaran I Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sukoharjo. *WARTA*, Vol, 12, No.1, September 2009 : 175-183.
- Notoatmodjo. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan (Edisi Revisi)*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Hastono. 2007. *Analisa Data* i Jakarta : FKM. UI.
- Sugiyono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : CV. Alfabeta.
- Saryono. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta : Mitra Cendekia Press.
- Siswanto dkk. 2013. *Metodologi Penelitian Kesehatan dan Kedokteran*. Yogyakarta: Nuha Medika

**PEMODELAN PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB)  
SEKTOR INDUSTRI DENGAN PENDEKATAN *SPATIAL* AUTOREGRESSIVE PANEL DATA**

**Abdul Karim<sup>1</sup>, Rochdi Wasono<sup>2</sup>, Moh Yamin Darsyah<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang  
email: abdulkarimcrb@gmail.com

<sup>2</sup> Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang  
email: [didik2011@gmail.com](mailto:didik2011@gmail.com)

<sup>3</sup> Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang  
email: yamindarsyah@gmail.com

***Abstract***

*The industrial sector is one of the leading sectors in the economic development in Central Java. Econometric models for GDP from the industrial sector is affected by the amount of labor in the industrial sector and wages. Effects territory from other regions as well as the effects of time affects the variation of the GDP industrial sector. The data used in this research is secondary data obtained from the Central Statistics Agency (BPS) for the period 2011-2013. The purpose of this paper is to know the area and the time factor affecting industrial sector GDP, so it is used econometric methods of spatial autoregressive (SAR) panels data. In this study using spatial queen contiguity weights, the panel built SAR models in the study of SAR models by applying a fixed effect and random effect. Hausman test models based on random effect obtained. This model results produce an effect region (spatial) does not affect the value of GDP in the industrial sector in Central Java using weights matrix queen, then wages have a significant effect on alpha 5 percent of GDP and the City District in Central Java.*

**Keywords:** GDP, industrial sector, SAR, panel data

## 6. PENDAHULUAN

PDRB merupakan salah satu indikator keberhasilan pembangunan. Nilai PDRB yaitu agregat nilai tambah yang dihasilkan oleh unit-unit produksi yang beroperasi di wilayah tersebut. Sektor industri merupakan salah satu sektor yang mempunyai peranan yang besar dalam pembentukan PDRB Jawa Tengah serta dalam pembangunan perekonomian Jawa Tengah. Ketersediaan lapangan kerja yang menampung tenaga kerja dari hulu ke hilir sebagai dampak dari ketimpangan distribusi kegiatan ekonomi secara regional, pengendalian inflasi, dan dengan tingkat pertumbuhan yang positif sektor industri berperan dalam menjaga laju pertumbuhan Jawa Tengah.

Pemodelan PDRB sektor industri merupakan salah satu kajian ekonometrika regional, dalam upaya mendefinisikan fenomena ekonomi yang banyak dikembangkan dari teori-teori ekonomi ke

dalam bentuk matematis. Keterkaitan antara variabel-variabel ekonomi sangat diperlukan sebagai pedoman dalam perumusan kebijakan ekonomi.

Kabupaten/Kota biasanya saling terkait karena kedekatan mereka. Hal serupa dibidang ekonomi biasanya dikaitkan dengan lokasi kedekatan mereka. Oleh karena itu, identifikasi hubungan spasial diperlukan untuk memodelkan dan memprediksi indikator ekonomi regional. Pemodelan dengan pendekatan geografis dalam model ekonometrik yang baru digunakan untuk mera malkan masalah ekonomi. Oleh karena itu, pendekatan spasial tidak hanya untuk menganalisis fenomena ekonomi dan sosial, tetapi juga untuk keputusan kebijakan.

Dalam pemodelan spasial area terdapat model spasial autoregresif (SAR) serta spasial eror model (SEM). Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan model SAR

dengan data panel, data dengan karakteristik kewilayahan dan melibatkan waktu akan sangat sesuai jika menggunakan pendekatan spasial data panel karena suatu wilayah yang memiliki karakteristik yang sama diduga saling berkaitan serta memperhatikan efek waktu.

Penelitian yang berkaitan dengan analisis spasial telah dilakukan oleh Karim et al [4], mengkaji pemodelan produksi kedelai di provinsi Jawa Tengah menggunakan dua proses spasial. Karim et al [5], mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi PDRB sektor industri menggunakan Spatial Durbin Error Model (SDEM). Selain itu, Karim et al [6], melakukan kajian efek spasial Bantuan Operasional Sekolah (BOS) menggunakan analisa spasial. Kemudian, Karim et al [7], memodelkan kejadian gizi buruk di Provinsi Jawa Timur menggunakan spasial regression. Selanjutnya, Setiawan et al [9] memodelkan PDRB sektor industri menggunakan Spatial Durbin Model (SDM) dan Spatial Durbin Error Model (SDEM).

## 7. PEMODELAN SAR DATA PANEL

Peneliti kuantitatif selalu dihadapkan pada bentuk data, bisa dalam bentuk *cross section* maupun *series*. Bentuk data *cross section* terkadang memiliki keterbatasan dengan jumlah unit maupun variabelnya sehingga proses pengolahan data akan menemui keterbatasan informasi karakteristik dari model yang dikaji. Sedangkan data *series* dapat menampilkan pola atau tren dari suatu kumpulan data, akan tetapi memiliki keterbatasan jika data yang tersedia tidak memenuhi asumsi jumlah minimum. Bentuk lain dari kedua jenis data tersebut adalah data panel, bentuk data ini menutupi keterbatasan dari bentuk data *cross section* dan *series*.

Data panel tidak hanya dapat menangkap dinamika suatu data tetapi juga memungkinkan para peneliti untuk mengontrol heterogenitas data yang teramati di seluruh unit. Saat ini, dalam beberapa literatur *spatial econometrics* memuat spesifikasi model regresi spasial menggunakan data panel. Kukenova dan

Monteiro [11] menggunakan spasial model data panel dan menemukan bahwa estimator sistem GMM secara substansial mengurangi bias dalam estimasi parameter dari Variabel  $WY_t$ . Yu et al. [11] mengkaji Quasi Maximum Likelihood (QML) untuk model data panel spasial dinamis.

Analisis regresi adalah salah satu metode statistika yang mempelajari pola hubungan secara matematis antara satu variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa besar nilai variabel dependen atas dasar pengaruh variabel independen. Secara matematis Yan dan Gang Su [12] menulis sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \varepsilon_t \quad (1)$$

dimana  $t$  adalah  $1, 2, \dots, R$ ,  $k$  merupakan jumlah variabel independen,  $y_t$  adalah variabel dependen,  $X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{kt}$  yaitu variabel independen bersifat tetap  $\beta_0, \beta_1$  adalah parameter regresi,  $\varepsilon_t$  adalah error (selisih antara variabel dependen dengan taksiran model regresi)

Jika model regresi linier pada (1) dinyatakan dalam bentuk persamaan  $Y = X\beta - \varepsilon$  di mana  $Y$  dan  $\varepsilon$  adalah suatu vektor berdimensi  $R \times 1$ , dan  $X$  adalah matriks berukuran  $R \times (k + 1)$ , dan  $\beta$  adalah suatu vektor berdimensi  $(k + 1) \times 1$ , maka dengan menggunakan estimasi OLS [13],

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y \quad (2)$$

Greene [2] menyatakan, spasial regression digunakan untuk memodelkan dengan data panel dimana jumlah unit cross sectional dan beberapa unit waktu. Selain itu, perbedaan pengaruh dari unit cross sectional menjadi perhatian utama dalam regresi panel daripada perbedaan pengaruh dari unit waktu.

Baltagi [1] menyatakan, penggunaan data panel mempunyai beberapa keuntungan yaitu dapat mengontrol unobserved heterogeneity, memberikan data yang lebih informatif, mengurangi kolinearitas antar variabel, lebih baik dalam mempelajari perubahan dinamis karena berkaitan dengan

observasi cross section yang berulang-ulang dan dengan membuat ketersediaan data dalam jumlah unit individu yang lebih banyak maka data panel bisa meminimalisasi bias yang terjadi jika kita mengagregatkan individu-individu ke dalam suatu agregat yang besar. Secara umum, model regresi panel adalah sebagai berikut :

$$y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

dimana  $Y_{it}$  merupakan variabel respon pada unit observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$ ,  $X_{it}$  adalah variabel prediktor pada unit observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$ ,  $\beta$  adalah koefisien *slope*,  $\alpha$  adalah intersep model regresi,  $\varepsilon_{it}$  adalah komponen error pada unit observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$ .

Pemodelan regresi panel yang menambahkan aspek kewilayahan disebut dengan pemodelan regresi spasial panel. Menurut Elhorst [3], model regresi linear data panel yang terdapat interaksi di antara unit-unit spasialnya, akan memiliki variabel *spatial lag* pada variabel respon atau variabel spasial proses pada error.

Model SAR adalah alat standar untuk menganalisis data dengan memperhatikan korelasi antar wilayah. Metode estimasi OLS bergantung pada asumsi kunci yang matriks berat spasial secara ketat eksogen, yang kemungkinan akan dilanggar dalam beberapa aplikasi empiris di mana bobot spasial ditentukan oleh faktor ekonomi. Makalah ini menyajikan spesifikasi Model dan estimasi model SAR dengan tata ruang matriks berat endogen

Bentuk model SAR panel dapat dituliskan melalui persamaan sebagai berikut :

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N W_{ij} y_{jt} + \alpha + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

dimana  $Y_{it}$  merupakan variabel respon pada unit observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$ ,  $\rho$  adalah koefisien spasial autoregresif dan  $W_{ij}$  adalah elemen matrik pembobot spasial,  $X_{it}$  adalah variabel prediktor pada unit observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$ ,  $\beta$  adalah koefisien *slope*,  $\alpha$  adalah intersep model regresi,  $\varepsilon_{it}$  adalah komponen error pada unit observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$ .

## 8. SPATIAL WEIGHTING MATRIX

Perbedaan model SAR panel dengan regresi panel yaitu adanya penambahan unsur matriks pembobot spasial (W) pada model SAR. Matriks W dapat diperoleh berdasarkan informasi jarak dari ketetanggaan (*neighborhood*), atau dengan kata lain dari jarak antara satu region dengan region yang lain. Beberapa metode untuk mendefinisikan hubungan persinggungan (*contiguity*) antar region menurut LeSage [8] antara lain sebagai berikut :

- a. *Linear contiguity* (persinggungan tepi). Persinggungan tepi mendefinisikan  $w_{ij} = 1$  untuk region yang berada di tepi (edge) kiri maupun kanan region yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$  untuk region lainnya.
- b. *Rook contiguity* (persinggungan sisi). Persinggungan sisi mendefinisikan  $w_{ij} = 1$  untuk region yang bersisian (common side) dengan region yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$  untuk region lainnya.
- c. *Bhisop contiguity* (persinggungan sudut). Persinggungan sudut mendefinisikan  $w_{ij} = 1$  untuk region yang titik sudutnya (common vertex) bertemu dengan sudut region yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$  untuk region lainnya.
- d. *Double linear contiguity* (persinggungan dua tepi). Persinggungan dua tepi mendefinisikan  $w_{ij} = 1$  untuk dua entity yang berada di sisi (edge) kiri dan kanan region yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$  untuk region lainnya.
- e. *Double rook contiguity* (persinggungan dua sisi). Persinggungan dua sisi mendefinisikan  $w_{ij} = 1$  untuk dua entity di kiri, kanan, utara dan selatan region yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$  untuk region lainnya.
- f. *Queen contiguity* (persinggungan sisi-sudut). Persinggungan sisi-sudut mendefinisikan  $w_{ij} = 1$  untuk entity yang bersisian (common side) atau titik sudutnya (common vertex) bertemu

dengan region yang menjadi perhatian,  $w_{ij} = 0$  untuk region lainnya.

Dalam penelitian ini bobot yang digunakan adalah bobot queen.

## 9. ASPEK EKONOMI JAWA TENGAH

Perekonomian propinsi Jawa Tengah didukung oleh tiga sektor utama yaitu sektor pertanian, industri pengolahan serta perdagangan, kontribusi ketiga sektor utama tersebut menunjukkan bahwa perekonomian Jawa Tengah belum menampakkan perkembangan kearah kemantapan, yaitu perkembangan industri dan jasa yang didukung oleh pertanian yang tangguh. Jawa Tengah memiliki sejumlah industri besar, di antaranya pabrik rokok (Djarum di Kudus), serta industri-industri besar kawasan Bawen Semarang.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan industri di Jawa Tengah antara lain adalah faktor kependudukan dan ketenagakerjaan. Selain itu kinerja industri di Jawa Tengah tidak terlepas dari peranan sektor keuangan dan juga dari dukungan iklim investasi yang baik.

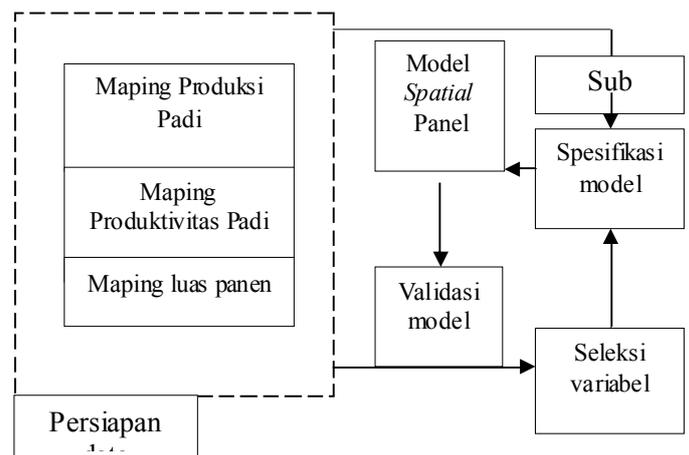
Kependudukan dan ketenagakerjaan merupakan determinan dari industri. Kondisi kependudukan sangat mempengaruhi *local demand* terhadap output industri di Jawa Tengah, sedangkan kondisi ketenagakerjaan sangat mempengaruhi produktivitas industri di Jawa Tengah.

Sebagai salah satu provinsi dengan jumlah penduduk terbesar di pulau Jawa, Jawa Tengah mencerminkan kecenderungan demografis yang terjadi di tingkat nasional. Meskipun demikian, Jawa Tengah memiliki ciri-ciri khusus yang membuat kecenderungan-kecenderungan yang terjadi di pasar kerja tidak semata-mata merupakan replika dari kecenderungan tingkat nasional. Kondisi demografis tersebut sangat berpengaruh terhadap kondisi ketenagakerjaan di Jawa Tengah.

## 10. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari Badan Pusat

Statistik (BPS) Kabupaten dan Kota di Jawa Tengah untuk periode 2011-2013. Data yang digunakan adalah nilai PDRB sektor industri untuk masing-masing Kabupaten dan Kota se-Jawa Tengah. Selain data produksi padi, data faktor-faktor pendukung produksi padi juga digunakan sebagai variabel penelitian.



Gambar 1 kerangka penelitian

Model *spatial* panel untuk data produksi padi yang diusulkan adalah sebagai berikut :

**Spatial Autoregressive (SAR):**

$$\text{PDRBindustri}_{it} = \delta \sum_{j=1}^{35} w_{ij} \text{PDRBindustri}_{jt} + \beta_1 \text{Tenaga Kerja}_{it} + \beta_2 \text{Upah}_{it} + \varepsilon_{it}$$

Dari model produksi padi di atas, tabel 1 berikut ini adalah pendefinisian variabel-variabel yang diduga mempengaruhi nilai produksi padi di Provinsi Jawa Tengah.

Tabel 1 definisi operasional variabel

No	Variabel	Indikator	Unit Analisis	Sumber Data
<b>Variabel endogenous (Y)</b>				
1	PDRB sektor industri (Y)	Nilai PDRB sektor industri untuk masing-masing kabupaten dan kota se-Jawa Tengah	Ton	BPS Kabupaten/Kota
<b>Variabel exogenous (X)</b>				
2	Tenaga kerja (X1)	Jumlah tenaga kerja sektor industri untuk masing-masing kabupaten dan kota se-Jawa Tengah	Ku/ha	BPS Kabupaten/Kota
3	Upah (X2)	Nilai upah minimum untuk masing-masing kabupaten dan kota se-Jawa Tengah	Juta rupiah	BPS Kabupaten/Kota

Berikut tahapan analisis untuk masing-masing metode.

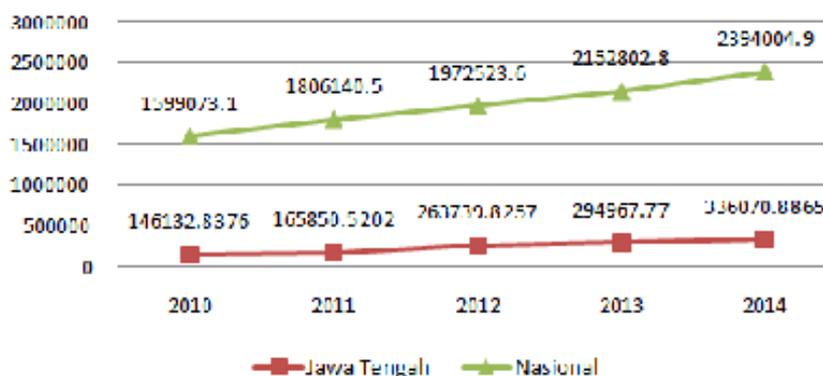
- Memetakan Kabupaten dan Kota dari produksi, produktivitas dan luas panen padi.
- Memodelkan *spatial* panel dengan prosedur : mengestimasi parameter persamaan regresi linear menggunakan metode OLS, melakukan pengujian korelasi contemporaneous dengan statistik uji *Lagrange Multiplier* terhadap matriks variansi-kovariansi residual dari metode OLS. Mengestimasi dan menguji signifikansi model *spatial* panel metode *maximum likelihood* serta menguji asumsi galat, sehingga diperoleh sistem persamaan regresi dugaan. Asumsi-asumsi galat pada model *spatial* panel meliputi galat berdistribusi normal, galat

memiliki variansi konstan dan galat bersifat bebas.

## 5. HASIL PENELITIAN

Gambar 1 menampilkan PDRB industri Jawa Tengah dan nasional dari 2010 sampai 2014. PDRB industri Jawa Tengah dari tahun 2010 sampai 2014 nampak terjadi peningkatan, begitu juga PDRB industri nasional meningkat dari waktu ke waktu.

PDRB sektor industri Jawa Tengah masih dibawah nasional, hal ini mengindikasikan pertumbuhan sektor industri di Jawa Tengah masih lambat jika dibandingkan nasional. Selain itu, makro ekonomi Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah cenderung didominasi sektor pertanian serta perdagangan, hotel dan restoran (PHR).



Sumber : BPS dalam angka 2010-2014

Gambar 2 perbandingan tren PDRB Industri Jawa Tengah dengan Nasional

Selanjutnya, dilakukan pemodelan dengan *spatial autoregressive* (SAR) PDRB

Industri Jawa Tengah. Pemodelan SAR dibagi menjadi dua bagian yakni estimasi

parameter SAR panel *fixed effect* dan *random effect*.

Tabel 2 Estimasi Parameter Model SAR  
*Spatial panel fixed effects lag model*

Parameter	Koef	P-Value
Tenaga kerja	6.48	0.25
Upah	7.17	0.00
Rho	-0.12	0.36

Sumber : Hasil pengolahan

Tabel 3 Estimasi Parameter Model SAR

*Spatial panel random effects lag model*

Parameter	Koef	P-Value
Intersep	-1.91	0.36
Tenaga kerja	9.60	0.15
Upah	8.06	0.00
Rho	-0.25	0.00

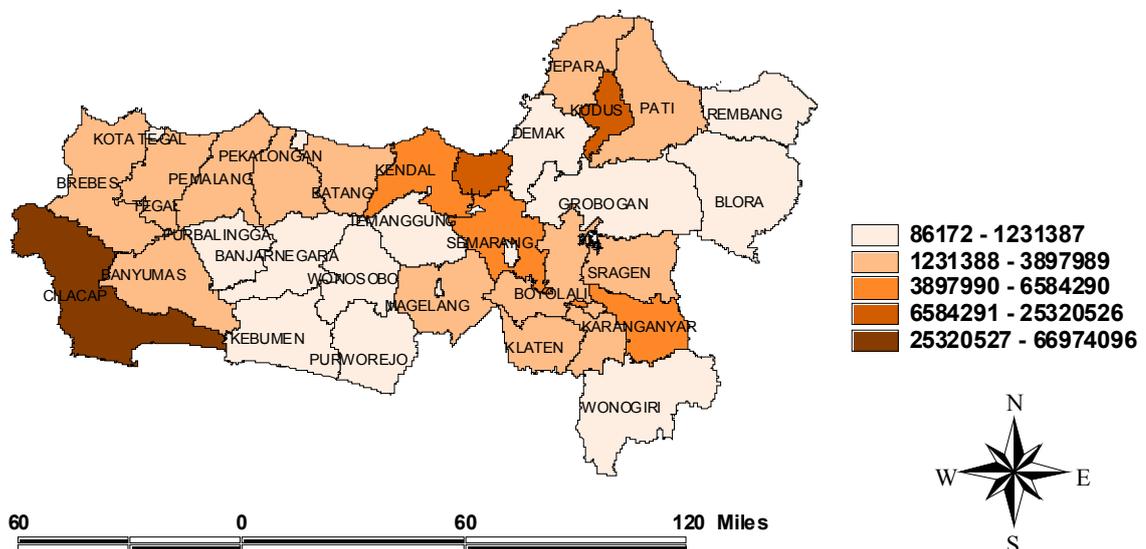
Sumber : Hasil pengolahan

Untuk memilih model *fixed* atau *random effect* menggunakan uji Hausman. Berdasarkan uji Hausman untuk model diatas adalah  $\chi^2 = 2.7881$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = 0.2481$ . Artinya, terima  $H_0$  ( $P\text{-value} < 0,05$ ). Dengan demikian, model adalah

model *random effect* dengan menggunakan *W queen contiguity*.

Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa *Rho* berperan penting pada pemodelan SAR *panel random effects*. Selain itu, variabel upah pada PDRB sektor industri berperan penting dengan taraf signifikan 5 persen. Artinya, PDRB sektor industri di suatu wilayah, dipengaruhi oleh nilai upah tenaga kerja sektor industri wilayah tersebut serta wilayah lain yang berdekatan.

Karakteristik dasar kluster termasuk sebaran untuk PDRB sektor indsturi disajikan pada gambar 2, gambar 2 memperkuat hasil penelitian, bahwa sebaran nilai PDRB sektor industri di Provinsi Jawa Tengah cenderung mengelompok, wilayah-wilayah yang memiliki nilai PDRB tinggi adalah Cilacap, Kota Semarang dan Kudus. Sedangkan Kota Magelang, Rembang dan Grobogan merupakan wilayah-wilayah yang memiliki nilai PDRB sektor industri rendah.



Sumber : Diolah dari data Kabupaten-Kota dalam Angka BPS Jawa Tengah tahun 2013  
Gambar 2 PDRB sektor industri berdasarkan kabupaten dan kota tahun 2013

Selain itu, daerah-daerah yang berdekatan dengan Cilacap nampak nilai PDRB sektor industri cukup tinggi seperti Banyumas dan Brebes. Kota Semarang memberikan dampak positif bagi sektor industri bagi daerah sekitarnya baik Kendal maupun Kabupaten Semarang. Selanjutnya, sektor industri di Kudus memberikan dampak positif untuk Jepara dan Pati.

## 5. SIMPULAN

PDRB sektor industri Jawa Tengah masih dibawah nasional, hal ini mengindikasikan pertumbuhan sektor industri di Jawa Tengah masih lambat jika dibandingkan nasional. Selanjutnya, berdasarkan hasil pemodelan SAR panel random effect pada data PDRB sektor industri di Jawa Tengah dapat disimpulkan bahwa,  $\rho$  berperan penting. Selain itu, variabel upah tenaga kerja sektor industri berperan penting pada taraf signifikan 5 persen. Artinya, PDRB sektor industri di suatu wilayah, dipengaruhi oleh nilai upah tenaga kerja sektor industri wilayah tersebut serta wilayah lain yang berdekatan.

## 5. REFERENSI

- [1] Baltagi B.H, *Econometrics Analysis of Panel Data*, 3rd edition, Chichester, England : John Wiley & Sons Ltd, 2005.
- [2] Greene W.H, *Econometrics analysis*, Third Edition, USA :Prentice Hall International, Inc, 2003
- [3] Elhorst J.P, *Spatial Panel Data Models*. In Fischer MM, Getis A (Eds) *Handbook of Applied Spatial Analysis*, Ch. C.2, Berlin Heidelberg New York : Springer, 2010.
- [4] Karim. A dan Wasono. R, *Pemodelan Produksi Kedelai di Provinsi Jawa Tengah menggunakan Dua Proses Spatial*, Makalah dipresentasikan di *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2014
- [5] Kari, A dan Setiawan, *Pemodelan PDRB Sektor Industri di SWP Gerbangkertasusila Dan Malang-Pasuruan dengan Pendekatan Spatial Durbin Error Model*, *Prosiding Seminar Nasional FMIPA*. Universitas Negeri Surabaya, 2012.
- [6] Karim, A dan Alfiah, *Kajian Efek Spatial Bantuan Operasional Sekolah (BOS) Menggunakan Analisis Spatial*, *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2, 1-2, 2014.
- [7] Karim, A dan Wasono, R, *Modelling Malnutrition Toddlers in East Java Province using Spatial Regression*. Research paper presented at *International Conference on Biomedical*, Universitas Gajah Mada, 2014.
- [8] LeSage. J.P, *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*, Departement of Economics, University of Toledo, 1999.
- [9] Setiawan, Ahmad. I.S dan Karim. A, *Study of Spatial Weight Matrices of SDM and SDEM for Modelling GDP Main Sector in Jawa Timur Indonesia*, Research paper presented at *International Conference on Statistics and Mathematics* Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2015.
- [10] Yu, J., de Jong, R., Lee, L.F., (2008). Quasi-maximum likelihood estimators for spatial dynamic panel data with fixed effects when both  $n$  and  $T$  are large. *J. Econ.* 146, 118–134.
- [11] Kukenova, M., Monteiro, J.A. (2009). *Spatial dynamic panel model and system GMM : a Monte Carlo investigation*. <http://ideas.repec.org>
- [12] Yan dan Gang Su. (2009). *Linear Regression Analysis : Theory and Computing*. World Scientific. Singapore.
- [13] Casela, Fenberg dan Olkin. (2009). *A Modern Approach to Regression with R*. Springer. New York, USA.

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO  
INTERAKTIF PADA SOFTSKILL PENGGUNAAN APD DALAM  
KEPERAWATAN HIV AIDS MAHASISWA KEPERAWATAN  
POLTEKKES KEMENKES MALANG**

**Susi Milwati, Tavip Dwi Wahyuni, Fiashriel Lundy  
Keperawatan Poltekkes Kemenkes Malang**

***Abstract,** Multimedia Interactive Learning is a learning application that is intended to deliver a message of learning of knowledge, skills and attitudes in order to stimulate the mind, feelings, concerns and willingness of students to learn so intentionally learning occurs, aim and control. Thus multimedia interactive learning is a media that is designed for students to learn independently, active and controlled. The study design was a Research Development (Design Research). The purpose of this research is to develop an interactive multimedia-based teaching materials softskill Universal Precaution use in nursing HIV-AIDS. A sample number: 40 people. The sampling technique used purposive sampling. Data collection instrument using questionnaire and observation sheet. Analysis of data using frequency distributions and Chi-square test with  $\alpha = 0:05$ . The results showed that Ada influence the development of Learning Media Video PPE with Universal Precaution use, based on the analysis Chi-square test  $p$  value = 0.000 ( $<0.05$ ) and there is a statistically significant relationship between the use of Universal Precaution with Attitude of Students, the value of  $p = 0.000$  ( $<0.05$ ). Recommendations for further research are researchers Effect of Instructional Media Development Against Health Education to the public .*

***Key words :** Media Development Universal Precaution, use Universal Precaution and Student Attitudes*

## 1. PENDAHULUAN

Peningkatan mutu pendidikan merupakan salah satu unsur konkrit yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia. Sejalan dengan itu, hal yang sangat penting untuk diperhatikan adalah masalah prestasi belajar. Masalah umum yang sering dihadapi oleh mahasiswa adalah prestasi belajar yang memuaskan. Banyak faktor yang menyebabkan prestasi belajar dalam bidang akademik baik faktor-faktor yang berada dalam diri mahasiswa maupun faktor-faktor yang berada diluar diri mahasiswa seperti tingkat intelegensi yang rendah, kurangnya motivasi belajar, cara belajar yang kurang efektif, minimnya frekuensi dan jumlah waktu belajar, tingkat disiplin diri yang rendah, media belajar atau bahan ajar yang masih kurang disediakan pihak kampus.

Demi mencapai prestasi belajar yang memuaskan tersebut dengan sistem pendidikan

perkuliahan yang semakin maju dan didukung juga perkembangan teknologi. Teknologi multimedia telah menjanjikan potensi besar dalam merubah cara seseorang untuk belajar, untuk memperoleh informasi, menyesuaikan informasi dan sebagainya. Multimedia juga menyediakan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan teknik pembelajaran sehingga menghasilkan hasil yang maksimal.

Dengan multimedia diharapkan mereka akan lebih mudah untuk menentukan dengan apa dan bagaimana mahasiswa untuk dapat menyerap informasi secara cepat dan efisien. Sumber informasi tidak lagi terfokus pada teks dari buku semata-mata tetapi lebih luas dari itu. Kemampuan teknologi multimedia yang semakin baik dan berkembang akan menambah kemudahan dalam mendapatkan informasi yang diharapkan.

Multimedia Pembelajaran interaktif merupakan suatu aplikasi pembelajaran yang ditujukan untuk menyalurkan pesan pembelajaran berupa pengetahuan, ketrampilan

dan sikap agar dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa dalam belajar sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan dan terkendali. Dengan demikian multimedia pembelajaran interaktif adalah media yang dirancang agar siswa dapat belajar secara mandiri, aktif dan terkendali.

Multimedia adalah suatu media sangat kompleks yang menggabungkan beberapa unsur media yang melibatkan teks, grafis, gambar, foto, audio, video, dan animasi secara terintegrasi. Adanya multimedia pembelajaran interaktif (MPI) dapat membantu dosen untuk mendesain pembelajaran secara kreatif. Dengan desain pembelajaran yang kreatif maka diharapkan proses pembelajaran menjadi inovatif, menarik, lebih interaktif, lebih efektif, kualitas belajar mahasiswa dapat ditingkatkan, proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, serta sikap dan minat belajar siswa dapat ditingkatkan.

Bovee menyatakan media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan (Sanaky, 2011:3). Media juga merupakan alat bantu dalam proses belajar mengajar baik dalam pendidikan formal maupun informal (Widada, 2010:99). Dalam proses pembelajaran media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar (Santayasa, 2007:3).

Peningkatan *softskill* mahasiswa keperawatan sangat dipengaruhi oleh pembelajaran praktik di laboratorium yang meliputi cara, metoda, teknik pembelajaran, media, sarana prasarana dan kualitas SDM pembimbing. Untuk melengkapi sarana prasarana laboratorium, dibutuhkan adanya audiovisual yang dapat diakses dari internet maupun video rekaman paket materi dan berupa modul pembelajaran yang mudah dipahami oleh mahasiswa.

Peningkatan *softskill* sangat membantu mahasiswa dalam menghadapi ujian pencapaian kompetensi yang dilaksanakan oleh institusi atau pada persiapan praktik klinik keperawatan di rumah sakit. Dan pada waktu melakukan kegiatan praktik klinik keperawatan di rumah

sakit mahasiswa dapat menerapkan penggunaan APD secara benar, sehingga dapat meminimalkan risiko penularan atau ketularan penyakit HIV AIDS.

Pendekatan multimedia menggunakan video tersebut berperan sebagai *guide* atau petunjuk mahasiswa selanjutnya mahasiswa dapat latihan secara mandiri dan sedikit atau minimal tergantung pada pembimbing. Mahasiswa dapat melatih skill secara terus-menerus dan dapat kembali melihat atau memutar pada segmen tertentu dari prosedur yang diinginkan. Pendekatan multimedia membuat mahasiswa memperoleh akses informasi dalam suatu lingkungan yang dinamis (Sharma, 2011). Kualitas pembelajaran praktik dan kompetensi mahasiswa secara teoritis maksimal. Nalar teoritis inilah perlu dibuktikan secara empiris dalam suatu penelitian eksperimen.

Video interaktif tersebut diputar pada saat demonstrasi sebelum dilakukan pembelajaran praktik laboratorium dan mahasiswa mempelajari modul *softskill*, sehingga mahasiswa memahami cara dan tahapan tindakan keperawatan yang diajarkan. Dan dibutuhkan pengetahuan dan kecakapan pembimbing dalam menyampaikan. Dengan demikian mahasiswa mempunyai gambaran tentang Standar Operasional Prosedur tindakan keperawatan yang dipelajari, termasuk dalam penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) pada keperawatan HIV/AIDS. Diharapkan kualitas pembelajaran praktik dan *softskill* mahasiswa menjadi lebih meningkat. Mahasiswa lebih paham dan dapat melakukan sendiri selain membaca pedoman penggunaan APD (Alat pelindung Diri) secara benar dalam perawatan pasien dengan HIV AIDS.

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah penulis lakukan bahwa tanggapan responden yang menyatakan sangat setuju dan setuju mengenai perlunya pengembangan teknologi informasi dan komunikasi dan pengembangan media pembelajaran total persentasenya diatas 60%. Hal ini berarti, bahwa kebutuhan akan multimedia interaktif untuk matakuliah KMB sebagai media pembelajaran sangat tepat.

Mata kuliah Keperawatan Medikal Bedah (KMB) sebagai salah satu materi yang diajarkan oleh Prodi D3 Keperawatan Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Malang. Sebagian besar materi yang terdapat dalam mata kuliah diberikan pada pertemuan di kelas dan mediana masih berbentuk *text book* maupun *download*-an materi dari dosen. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian untuk mengetahui apakah media pembelajaran berbasis multimedia dapat membantu mahasiswa dalam memahami matakuliah KMB khususnya materi penggunaan APD dalam keperawatan HIV AIDS. Data penelitian tersebut nantinya akan menjadi dasar penulis dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar berbasis multimedia interaktif softskill penggunaan APD dalam keperawatan HIV AIDS. Aplikasi ini diharapkan dapat memudahkan dalam proses belajar mengajar dan meningkatkan prestasi belajar.

## 2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah Penelitian Pengembangan (Design Research). Desain penelitian ini adalah Penelitian Pengembangan (*Design Research*). Menurut Gay (1990) penelitian pengembangan adalah suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Metode Penelitian Pengembangan memuat 3 komponen utama yaitu : Model pengembangan, (2) Prosedur pengembangan, dan (3) Uji coba produk. Adapun model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan dari Model ADDIE yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda (1990). Model ADDIE adalah salah satu model desain pembelajaran yang melibatkan tahapan – tahapan dasar sistem pembelajaran yang sederhana dan mudah di pelajari. Fungsi ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pembelajaran yang terorganisir, efisien, efektif, dinamis dan mendukung kinerja pembelajaran. Dipilihnya model ini karena

Model ADDIE dapat diterapkan untuk profesionalitas dosen dan tenaga kependidikan di lembaga – lembaga pendidikan. Model ini menggunakan tahap pengembangan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Dengan diterapkan model pengembangan ADDIE diharapkan penerapan media interaktif akan berjalan dengan efektif dan efisien sesuai dengan prosedur pengembangan multimedia.

Sampel Penelitian ini Mahasiswa D3 Keperawatan Lawang Malang semester IV yang jumlahnya 118 orang. Jumlah Sampel diambil 35% dari total populasi yaitu sebanyak: 40 orang. Tehnik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Variabel dalam penelitian ini adalah Variabel Independent : Pengembangan media pembelajaran vidio interaktif dan Variabel Dependent : Softskill penggunaan APD dalam keperawatan HIV AIDS

### Lokasi dan waktu penelitian

Sampel Penelitian ini Mahasiswa D3 Keperawatan Lawang semester IV yang jumlahnya 118 orang. Jumlah Sampel diambil 35% dari total populasi yaitu sebanyak: 40 orang.

### Teknik Pengumpulan data

Pengumpulan data dalam penelitian dan pengembangan ini sesuai dengan model desain sistem pembelajaran yaitu model ADDIE. Terdiri dari lima fase atau tahap utama, yaitu (A) analysis, (D) desain, (D) development, (I) implementation, dan (E) evaluation.

Langkah analisis terdiri atas dua tahap, yaitu analisis kinerja atau *performance analysis* dan analisis kebutuhan atau *need analysis*. Tahap pertama yaitu analisis kinerja dilakukan untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah kinerja yang dihadapi memerlukan solusi berupa penyelenggaraan program pembelajaran atau perbaikan manajemen. Jika hasil analisis data yang telah dikumpulkan mengarah kepada pembelajaran sebagai solusi untuk

mengatasi masalah pembelajaran yang sedang dihadapi, perancang atau desainer program pembelajaran perlu melakukan analisis kebutuhan.

Desain merupakan langkah kedua, pada langkah ini diperlukan adanya klarifikasi program pembelajaran yang didesain sehingga program tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan. Langkah penting yang perlu dilakukan dalam desain adalah menentukan pengalaman belajar atau *learning experience* yang perlu dimiliki oleh siswa selama mengikuti aktivitas pembelajaran. Langkah desain harus mampu menjawab pertanyaan apakah program pembelajaran yang didesain dapat digunakan untuk mengatasi masalah kesenjangan performa (*performance gap*) yang terjadi pada diri siswa.

Pengembangan merupakan langkah ketiga. Langkah pengembangan meliputi kegiatan membuat, membeli, dan memodifikasi bahan ajar atau *learning materials* untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Desain uji coba dalam pengembangan media pembelajaran ini terdiri atas: Uji coba perorangan yaitu 1 orang ahli media dan 1 orang ahli materi, Uji coba individual ini mengambil sampel sebanyak 5 orang mahasiswa. Uji coba individual ini mengambil sampel sebanyak 15 orang Mahasiswa. Uji coba lapangan ini dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 40 mahasiswa Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang jurusan Keperawatan.

Implementasi atau penyampaian materi pembelajaran merupakan langkah keempat. Langkah ini mempunyai makna adanya penyampaian materi pembelajaran dari guru atau instruktur kepada siswa.

Langkah terakhir adalah evaluasi. Sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap Program pembelajaran. Pada dasarnya, evaluasi

dapat dilakukan sepanjang pelaksanaan kelima langkah dalam model ADDIE

### Teknis Analisis Data

Media dikatakan berhasil atau sesuai dengan tingkat kriteria 60%, maka media tersebut bisa dimanfaatkan. Evaluasi keberhasilan program pembelajaran dilakukan Analisis data menggunakan distribusi frekuensi dan Chi-Square Test dengan  $\alpha = 0.05$ .

## 3. HASIL PENELITIAN

### 1) Pengembangan Media

Berdasarkan hasil penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Video APD pada HIV AIDS didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9 Distribusi frekuensi Pengembangan Media Pembelajaran Video APD pada HIV AIDS

Kriteria	Pengembangan Media	
	f	%
<b>Sangat Baik</b>	<b>35</b>	<b>87.5</b>
Baik	5	12.5
Kurang	0	0
Jumlah	0	100

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa Pengembangan Media Pembelajaran Video APD pada HIV AIDS adalah Sangat Baik ( 87.5 % ).

### 2) Penggunaan APD

Berdasarkan hasil penelitian Penggunaan APD oleh Mahasiswa Keperawatan didapatkan hasil pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Distribusi frekuensi Penggunaan APD oleh Mahasiswa Keperawatan

Kriteria	Penggunaan APD	
	f	%
<b>Sangat Baik</b>	<b>34</b>	<b>85</b>
Baik	6	15

Kurang	0	0
Jumlah	0	100

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa Penggunaan APD oleh Mahasiswa Keperawatan adalah Sangat Baik ( 85 % ) .

### 3) Sikap Mahasiswa

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian Sikap Mahasiswa Keperawatan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.11 Distribusi frekuensi Sikap Mahasiswa Keperawatan

Kriteria	Sikap Mahasiswa	
	f	%
<b>Sangat Baik</b>	<b>37</b>	<b>92.5</b>
Baik	3	7.5
Kurang	0	0
Jumlah	0	100

Berdasarkan Tabel 4.11 .dapat diketahui bahwa Sikap Mahasiswa Keperawatan adalah Sangat Baik ( 92.5 % ) .

### 4) Pengaruh Pengembangan Media APD dengan Penggunaan APD pada Mahasiswa Keperawatan

Tabel 4.12 Pengaruh Pengembangan Media APD dengan Penggunaan APD pada Mahasiswa Keperawatan

Media APD	Penggunaan APD	<i>p value</i>
Valid 80 % - 100%	Sangat Baik 81 – 100 %	0.000
Cukup Valid 60 % -79 %	Baik 61 – 80 %.	
Kurang Valid 50 % - 59 %	Kurang 0 – 60 %	
Tidak Valid 0% - 49 %		

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui bahwa Ada pengaruh pengembangan Media Pembelajaran Video APD dengan Penggunaan APD, berdasarkan hasil analisis *Chi-Square Test* didapatkan nilai  $p = 0.000 (< 0.05)$ .

### 5) Hubungan antara Penggunaan APD dengan Sikap Mahasiswa Keperawatan

Tabel 4.13 Hubungan antara Penggunaan APD dengan Sikap Mahasiswa Keperawatan

Penggunaan APD	Sikap Mahasiswa	<i>p value</i>
Sangat Baik 81 – 100 %	Sangat Baik 81 – 100 %	0.000
Baik 61 – 80 %.	Baik 61 – 80 %.	
Kurang 0 – 60 %	Kurang 0 – 60 %	

Berdasarkan Tabel 4.13 dapat diketahui bahwa Ada hubungan yang signifikan antara Penggunaan APD dengan Sikap Mahasiswa, berdasarkan hasil analisis *Chi-Square Test* didapatkan nilai  $p = 0.000 (< 0.05)$ .

## 4. PEMBAHASAN

### 1. Pengembangan Media

Media pembelajaran berbentuk video yang dimaksud disini adalah media pembelajaran yang didalamnya sudah terdapat audio dan visual pembelajarannya. Media audio-visual adalah seperangkat alat yang dapat memproyeksikan gambar bergerak dan bersuara (Sanaky, 2010:105). Teknologi audio-visual merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik, untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual (Cecep dan Bambang, 2011:34). Paduan antara gambar dan suara membentuk karaktersama dengan obyek aslinya. Alat – alat yang termasuk kategori media audiovisual adalah Televisi, VCD, sound slide, dan film. Pada pengembangan media pembelajaran berbentuk

video ini, setelah program videonya selesai dibuat, maka hasilnya dapat ditayangkan melalui *Video Compact Disk (VCD)*.

Pengembangan media pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS meliputi : (1) data uji coba ahli media, (2) data uji coba ahli materi, (3) data uji coba individual, (4). data uji coba kelompok kecil dan (5). data uji coba lapangan. Berdasarkan hasil uji coba yang sudah dilakukan untuk tanggapan dari ahli media, ahli materi, uji coba individu dan uji coba kelompok kecil serta uji coba lapangan tentang modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS berada pada kualifikasi valid, sehingga media modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS layak digunakan untuk pembelajaran.

Arif S. Sadiman, dalam Sinaga ( 2011) menjelaskan, CD pembelajaran sebagai media audio visual yang menampilkan gerak, semakin lama semakin populer dalam masyarakat kita. Pesan yang disampaikan bisa bersifat fakta(kejadian/peristiwa penting, berita) maupun fiktif (seperti misalnya cerita), bias bersifat informatif, edukatif maupun instruksional. Sebagian besar tugas film dapat digantikan oleh video, tetapi bukan berarti bahwa CD pembelajaran menggantikan kedudukan film. Kelebihan CD Pembelajaran (berisi audio-visual) sebagai media pembelajaran antara lain :

- a. Dapat menarik perhatian untuk periode-periode yang dingkat dari rangsangan luar lainnya.
- b. Sejumlah penonton dapat memperoleh informasi dengan mudah
- c. Demonstrasi yang sulit bisa dipersiapkan dan direkam sebelumnya, sehingga pada saat proses belajar mengajar guru bisa memusatkan perhatian pada penyajiannya.
- d. Menghemat waktu dan rekaman dapat diputar berulang-ulang.
- e. Kamera bisa mengamati lebih dekat objek yang sedang bergerak atau objek yang berbahaya.

- f. Keras lemah suara yang ada bisa diatur dan disesuaikan bila akan disisipi komentar yang akan didengar.
- g. Gambar proyeksi biasa di”bekukan” untuk diamati dengan seksama. Guru bias mengatur dimana dia akan menghentikan gerakan gambar tersebut, kontrol sepenuhnya ditangan guru.
- h. Ruang tidak perlu digelapkan sewaktu penyajian.

Pemilihan media pembelajaran menurut Dick and Carey, dalam Sinaga (2011:12) perlu dipertimbangkan beberapa hal. Pertama, adalah ketersediaan sumber setempat. Artinya, bila media yang bersangkutan tidak terdapat pada sumber yang ada, harus dibeli atau dibuat sendiri. Kedua adalah apakah untuk membeli atau memproduksi sendiri tersebut ada dana, tenaga dan fasilitasnya. Ketiga adalah faktor yang menyangkut keluwesan, kepraktisan, dan ketahanan media yang bersangkutan untuk waktu yang lama. Artinya media bisa digunakan dimanapun dengan peralatan yang ada disekitarnya dan kapanpun serta mudah dijinjing dan dipindahkan. Faktor yang terakhir adalah efektifitas biaya dalam jangka waktu yang panjang. Ada sejenis media yang biaya produksinya mahal, namun bila dilihat dari kestabilan materi dan penggunaan yang berulang-ulang untuk jangka waktu yang panjang. Hakikat dari pemilihan media pada akhirnya adalah keputusan untuk memakai, tidak memakai, atau mengadaptasi media yang bersangkutan.

## 2. Penggunaan APD

Hasil penelitian penggunaan APD oleh mahasiswa dalam perawatan penderita HIV/AIDS sangatlah penting, diketahui dari nilai observasi penggunaan APD adalah sangat baik. Tidak ada nilai kurang dari hasil observasi tersebut. Mahasiswa mengerti dan paham serta sudah melatih diri dengan menggunakan video penggunaan APD, sehingga dalam penilaian observasi sudah lancar dan sedikit kesa lahan.

Hal tersebut sesuai pedoman dari Depkes bahwa, *Universal precautions* saat ini dikenal dengan kewaspadaan standar, adapun

kewaspadaan standar tersebut dirancang untuk mengurangi resiko infeksi terinfeksi penyakit menular pada petugas kesehatan baik dari sumber terinfeksi yang diketahui maupun yang tidak diketahui (Depkes, 2008).

Tujuan penggunaan APD ( Nursalam dan Ninuk (2007) :

- a. Mengendalikan infeksi secara konsisten.
- b. Memastikan standar adekuat bagi mereka yang tidak terdiagnosa atau tidak terlihat seperti resiko.
- c. Mengurangi resiko bagi petugas kesehatan dan pasien.
- d. Asumsi bahwa resiko atau infeksi berbahaya.

Mengapa harus bisa menggunakan APD karena Koinfeksi virus Hepatitis B dan C (HBV dan HCV) terus menunjukkan peningkatan di negara-negara sedang berkembang. Tuberkulosis (TB) merupakan sebuah petunjuk koinfeksi di seluruh dunia yang menyerang penderita infeksi HIV. Kasus-kasus TB meningkat sebagian besar dipicu oleh terjadinya epidemi HIV (Eramova & Matic, 2006b; Horn & Learned, 2005)

Dalam kegiatan interaksi antara siswa dengan lingkungan, fungsi media dapat diketahui berdasarkan adanya kelebihan media dan hambatan yang mungkin timbul dalam proses pembelajaran. Tiga kelebihan kemampuan media (Gerlach & Ely dalam Ibrahim, *et.al*2001 dalam Santyasa, 2007), yaitu : Pertama, kemampuan *fiksatif*, artinya dapat menangkap, menyimpan, dan menampilkan kembali suatu obyek atau kejadian. Dengan kemampuan ini, obyek atau kejadian dapat digambar, dipotret, direkam, difilmkan, kemudian dapat disimpan dan pada saat diperlukan dapat ditunjukkan dan diamati kembali seperti kejadian aslinya. Kedua, kemampuan *manipulatif*, artinya media dapat menampilkan kembali obyek atau kejadian dengan berbagai macam perubahan (manipulasi) sesuai keperluan, misalnya diubah ukurannya, kecepatannya, warnanya, serta dapat pula diulang-ulang penyajiannya. Ketiga, kemampuan *distributif*, artinya media mampu menjangkau audien yang besar jumlahnya

dalam satu kali penyajian secara serempak, misalnya siaran TV atau Radio.

Dengan mempergunakan media interaktif maka mahasiswa diharapkan dapat melaksanakan APD dengan benar sehingga dapat mencegah terjadinya infeksi nosokomial

### 3. Sikap Mahasiswa

Hasil penelitian sikap mahasiswa dalam penggunaan APD dalam perawatan penderita HIV/AIDS adalah sangat baik, diketahui dari nilai observasi sikap dalam penggunaan APD adalah 92, 5 %. Tidak ada nilai kurang dari hasil observasi tersebut. Mahasiswa tanpa ragu dan tampak hati-hati serta dengan lancar dalam menggunakan APD dan sedikit kesalahan.

Hal tersebut diketahui setelah mahasiswa belajar berkali-kali secara mandiri dengan bantuan video pembelajaran yang telah diberikan peneliti, sehingga tampak terbiasa mahasiswa melakukan pemakaian APD secara tepat.

Pembelajaran yang dilakukan secara berkali-kali dengan bantuan modul dan video dapat mengubah pola pikir mahasiswa dalam bersikap dalam pemakaian APD secara tepat dan benar.

### 4. Pengaruh Pengembangan Media APD dengan Penggunaan APD pada Mahasiswa Keperawatan

Pengaruh media video cara penggunaan APD sangatlah membantu mahasiswa dalam penggunaan APD dengan benar, hal ini diketahui dari hasil observasi kepada mahasiswa dalam penggunaan APD dengan nilai sangat baik dan tidak ada nilai kurang. Video dapat diputar mahasiswa untuk belajar secara mandiri berkali-kali, sehingga mahasiswa dengan mudah menirukan langkah-langkah penggunaan APD secara lancar dan tepat. Dengan demikian penggunaan media video tersebut sangat diperlukan dalam pembelajaran selanjutnya.

Diperlukan pengembangan video pembelajaran yang lain berkaitan dengan pembelajaran lab skill tindakan keperawatan lainnya, sehingga membantu mahasiswa

mencapai tugas pembelajaran *soft skill* tindakan keperawatan.

Hal tersebut sesuai teori dari Sanaky (2010), tentang kelebihan pembelajaran berbentuk video yaitu antara lain, 1) Menyajikan obyek belajar secara konkret atau pesan pembelajaran secara realistic, sehingga sangat baik untuk menambah pengalaman belajar, 2) Sifatnya yang audio visual, sehingga memiliki daya tarik tersendiri dan dapat menjadi pemacu atau memotivasi pembelajar untuk belajar, 3) Sangat baik untuk pencapaian tujuan belajar psikomotorik, 4) Dapat mengurangi kejenuhan belajar, terutama jika dikombinasikan dengan teknik mengajar secara ceramah dan diskusi persoalan yang ditayangkan, 5) Menambah daya tahan ingatan atau retensi tentang obyek belajar yang dipelajari pembelajar, dan 6) *Portabel* dan mudah didistribusikan.

#### 5. Hubungan antara Penggunaan APD dengan Sikap Mahasiswa Keperawatan.

Penggunaan APD oleh mahasiswa adalah sangat baik, demikian sikap mahasiswa dalam penggunaan APD juga sangat baik, keduanya tidak ada nilai kurang. Hal tersebut dapat diketahui pada saat dilakukan observasi penilaian penggunaan APD, sebageian besar mahasiswa mendapatkan nilai sangat baik, baik langkah-langkah penggunaan APD maupun nilai sikapnya.

Jika seseorang sudah terbiasa melakukan dengan tepat dan benar, maka secara sikap juga tampak lebih fokus dalam bertindak, tidak tampak ragu-ragu dan takut salah. Mahasiswa tampak cekatan dan mantap, sehingga mengerjakan kegiatan tersebut lebih cepat dengan hasil yang benar dan tepat.

Pembelajaran secara mudah dan disenangi oleh mahasiswa dapat berdampak hasilnya sangat baik dan memuaskan, sehingga dapat membantu mahasiswa lebih mudah dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran selanjutnya yang lebih sulit.

Pemahaman yang baik dapat membantu merubah sikap sehingga lebih baik daripada sebelumnya. Hal tersebut sangat penting bagi mahasiswa jurusan keperawatan khususnya.

## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ;

1. Berdasarkan tanggapan yang telah diberikan oleh ahli media dan ahli materi tentang modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS berada pada kualifikasi valid, sehingga media modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS layak digunakan untuk pembelajaran.
2. Berdasarkan hasil penilaian uji coba individu dan kelompok kecil tentang modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS berada pada kualifikasi sangat tinggi, sehingga materi modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS layak digunakan untuk pembelajaran
3. Berdasarkan hasil penilaian uji coba lapangan tentang modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS berada pada kualifikasi sangat tinggi, sehingga materi modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS sangat layak digunakan untuk pembelajaran
4. Pengembangan Media Pembelajaran Video APD pada HIV AIDS adalah Sangat Baik ( 87.5 % ) .
5. Penggunaan APD oleh Mahasiswa Keperawatan adalah Sangat Baik ( 85 %).
6. Sikap Mahasiswa Keperawatan adalah Sangat Baik ( 92.5 % ) .
7. Ada pengaruh pengembangan Media Pembelajaran Video APD dengan

Penggunaan APD, berdasarkan hasil analisis *Chi-Square Test* didapatkan nilai  $p = 0.000 (< 0.05)$ .

8. Ada hubungan yang signifikan antara Penggunaan APD dengan Sikap Mahasiswa, berdasarkan hasil analisis *Chi-Square Test* didapatkan nilai  $p = 0.000 (< 0.05)$ .

### Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka saran dan implikasi penelitian ini adalah

1. Untuk menghasilkan modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS perlu dilakukan revisi agar produk yang dihasilkan semakin baik dan dapat digunakan untuk bahan ajar yang dilaksanakan di Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Malang.
2. Untuk menghasilkan kesempurnaan terhadap modul laboratorium pembelajaran pemakaian alat perlindungan diri pada pasien HIV AIDS maka perlu dilakukan dengan mengembangkan modul dengan memodifikasi model Dick & Carey.
3. Mahasiswa dapat belajar laboratorium skill secara mandiri dengan menggunakan video penggunaan APD yang telah disediakan.
4. Modul dapat dilakukan tinjauan kembali jika terdapat kekurangan.
5. Penggunaan APD dengan benar dapat mengurangi risiko tertular dalam melaksanakan tindakan keperawatan, khususnya pada perawatan penderita dengan HIV AIDS.
6. Mahasiswa yang masih mengalami kesalahan dalam penggunaan APD dan bersikap, sebaiknya selalu belajar secara mandiri berkali-kali dengan bantuan video yang telah diberikan.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

Andriani, D. (2003). *Pemanfaatan paket multimedia dalam sistem pembelajaran jarak jauh: Pengalaman Universitas*

*Terbuka, dalam teknologi pembelajaran: Upaya peningkatan kualitas dan produktivitas SDM.* Editor Dewi Padmo. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.

Dorner, D.G. & Gorman., G.E. (2011) *Contextual factors affecting learning in Laos and the implications for information literacy education.* Information Research. vol. 16 no. 2, June,DI akses di :<http://informationr.net/ir/16-2/paper479.html> , pada : Juli 2012

Doenges, Marilyn E. *Rencana Asuhan Keperawatan: Pedoman untuk Perencanaan dan Pendokumentasian Perawatan Pasien.* Terj I Ma de Kariasa (et al.). Jakarta : EGC, 1999.Price,

Learning Theories Knowledgebase (2012, July). *Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer) at Learning-Theories.com.* Diakses pada : July 4th, 2012 dari <http://www.learning-theories.com/cognitive-theory-of-multimedia-learning-mayer.html>

Merriam-webster (\_\_\_) *Video* . Diakses di <http://www.Learnersdictionary.com/search/video> pada 4 Juli 2012

Nila K. Windrati., N.K. & Asih., I.W. (\_\_\_). *Program Video Interaktif : Solusi Mencapai Kompetensi Mata Kuliah Praktis Program Studi Ilmu Komunikasi di Perguruan Tinggi Jarak Jauh (PTJJ) Universitas Terbuka.* Di akses di :<http://www.lppm.ut.ac.id/htmpublikasi/04.pdf> pada 4 Juli 2012

Pitoyo., A.Z. , Kristianto., Y, Ernawati., Y.E. (2011). *Perancangan dan Evaluasi Penerapan E-learning Poltekkes Kemenkes Malang. Laporan Pelaksanaan Risbinakes Poltekkes Kemenkes Malang Tahun 2011.* Tidak diterbitkan.

- Pribadi, B, A & Putri, D.P. (2001) *Ragam media dalam pembelajaran*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Smeltzer, Suzanne C. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth Ed 8*, Terj: Agung Waluyo (et al). Jakarta :EGC,2001
- Sylvia A, 2005. *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses- Proses Penyakit Ed 6*. Terj :Brahm U. Pendi (et al). Jakarta :EGC,2005.

## KAJIAN TINGKAT PERKEMBANGAN TANAH PADA KEJADIAN BENCANA LONGSOR LAHAN DI PEGUNUNGAN MENOREH KABUPATEN KULONPROGO DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

**Kuswaji Dwi Priyono dan Yuli Priyana**

Dosen Fakultas Geografi UMS

Email: [Kuswaji.Priyono@ums.ac.id](mailto:Kuswaji.Priyono@ums.ac.id) & [Yuli.Priyono@ums.ac.id](mailto:Yuli.Priyono@ums.ac.id)

### ABSTRACT

*The objective of this first phase study was to know the landforms characteristic at landslide occurrences in the research area. This research conducted with the field survey on landforms phenomena at the location of landslides occurrences. Landforms map was constructed from topographic map, geology map, and assisted by analysis Digital Elevation Modeling (DEM). The result shows that the research area has 14 landforms unit by 161 landslides occurrence. Landslide occurrences at the mountains of denudational of Formation Bemmelen (49 occurrences), in the mountain of intrusive andesitic (34 occurrences), and the foot-slope mountain of denudational of Formation Bemmelen (18 occurrences). The level of landslide vulnerability is distinguished by existence of progressively increased weathering zone and rock structure which parallel with the level inclination of the main slope.*

*Key word: landforms characteristic, landslides, soil development*

### 1. PENDAHULUAN

Daerah Pegunungan Menoreh secara geomorfologis sangat menarik dikaji karena sejarah perkembangan bentuklannya yang kompleks. Kompleksnya kondisi fisik daerah Pegunungan Menoreh adalah adanya proses endogenik dan eksogenik yang bekerja pada berbagai batuan hingga membentuk bentanglahan yang ada saat ini. Beberapa batuan ditemukan antara lain: batu pasir, napal pasiran, batu lempung, dan batu gamping pada Eosen Tengah; batuan andesit, breksi andesit dan tuff yang merupakan hasil aktivitas Gunungapi Menoreh pada Oligosen; batu gamping dan koral yang terendapkan pada Miosen Bawah; dan material koluvium yang terendapkan pada Zaman Quarter. Perbedaan batuan dan waktu pembentukan batuan tersebut berpengaruh terhadap tingkat perkembangan tanah. Proses perkembangan bentuklahan berikutnya lebih dipengaruhi oleh proses-proses eksogenik yang menghasilkan lembah-lembah sungai dan redistribusi material hasil pelapukan batuan yang salah satunya adalah longsorlahan. Kajian longsorlahan sebagai salah satu proses

geomorfologi dan bentuklahan tidak dapat lepas dari kajian mengenai tanah sebagai tubuh alam.

Pola distribusi tanah di permukaan bumi mengikuti konsep geomorfologi (Daniels, 1971 dalam Jungerius, 1985). Secara garis besar, faktor pembentuk tanah hampir sama dengan faktor pembentuk bentuklahan (Jamulya, 1996). Menurut Jenny (1994), faktor pembentuk tanah meliputi bahan induk, relief/topografi, iklim, organisme, dan waktu. Adapun faktor pembentuk bentuklahan meliputi batuan induk, relief/topografi, dan proses (yang dipengaruhi iklim, organisme, dan waktu). Dalam proses pembentukannya, faktor-faktor tersebut tidak bekerja sendiri-sendiri, melainkan saling bekerja sama sehingga menghasilkan tanah. Tubuh tanah secara umum dapat dipandang sebagai suatu media yang dinamik. Pada keadaan tertentu salah satu atau beberapa faktor pembentuk tanah dapat lebih dominan pengaruhnya dibanding faktor yang lain, sehingga sifat-sifat tanah yang terbentuk menjadi heterogen.

Banjar topografi (*toposekuen*) merupakan tempat gejala teragihnya sekelompok tanah secara berturutan di sepanjang lereng sebagai hasil topografi (*topofunction*) dalam kondisi

faktor-faktor pembentuk tanah lain yang sama (Milne, 1935 dalam Gerrard, 1981). Lereng atas dengan kemiringan nisbi curam mempunyai drainase bebas, aliran permukaan besar, infiltrasi air kecil; sedangkan lereng bawah mempunyai drainase terhambat, infiltrasi air besar; dan bagian lembah dengan bentuk datar atau cekungan berpengatusan jelek menimbulkan iklim mikro yang berbeda sehingga terjadi perubahan sifat-sifat tanah dari lereng atas sampai lereng bawah bahkan sampai lembah (Gerrard, 1981).

Tingkat perkembangan tanah merupakan ukuran kuantitatif jumlah perubahan yang terjadi di dalam tanah yang umumnya lebih ditunjukkan oleh sifat-sifat morfologi yang terlihat pada penampang profil tanah. Tingkat perkembangan tanah dapat dinilai berdasarkan warna tanah, kedalaman solum, kedalaman dan ketebalan horizon iluviasi, penyebaran lempung di dalam profil tanah, tekstur, struktur tanah dimana sifat-sifat ini dapat diukur secara kuantitatif (Foth dan Turk, 1972; Birkeland, 1984). Tanah yang lebih berkembang akan mempunyai horisonisasi yang lebih kompleks dan sifat fisik yang lebih mantap.

Sejalan dengan latarbelakang di atas, maka penelitian ini memiliki tiga tujuan penelitian sebagai berikut.

1. mengetahui karakteristik bentuklahan pada kejadian longsorlahan di daerah penelitian,
2. mengetahui tingkat perkembangan tanah pada titik kejadian longsorlahan di daerah penelitian, dan
3. mempelajari pengaruh tingkat perkembangan tanah terhadap intensitas kejadian longsorlahan di daerah penelitian.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian perkembangan tanah di Pegunungan Menoreh ini mencakup semua kejadian longsorlahan (*landslide*) pada berbagai bentuklahan di daerah penelitian. Berdasarkan register bencana longsor dari kantor kecamatan yang diperkuat dengan survey lapangan tahun 2009 terdapat 166 kejadian bencana longsorlahan. Sesuai tujuan penelitian, maka cara pengambilan sampel dilakukan secara purposif dengan bentuklahan sebagai satuan

pemetaan. Identifikasi bentuklahan didasarkan keadaan relief, litologi, dan proses geomorfologi menggunakan sumber data Peta rupa bumi, peta geologi, dan dibantu dengan analisis DEM (digital elevation modeling).

Variabel yang diamati, diukur, dan dikaji dalam penelitian ini meliputi Variabel bentuklahan (geomorfik) yang mempengaruhi sebaran kejadian bencana longsorlahan, yaitu: morfologi (morfografi dan morfometri), morfogenesis, morfokronologi dan morfoarrangement. Lokasi kejadian longsor dipetakan dalam peta bentuklahan dan dilakukan penyelidikan tingkat perkembangan tanahnya. Tahap I penelitian ini dibatasi pada survey kejadian longsor dan pemetaan sebaran kejadian longsorlahannya. Variabel yang mempengaruhi kejadian longsorlahan di setiap satuan bentuklahan diamati meliputi kedalaman zone lapuk, ketinggian, kemiringan lereng, struktur bidang kontak terhadap kemiringan lereng, tingkat usikan manusia, dan penggunaan lahan. Analisis dilakukan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pembagian tipe iklim Koppen, Schmidt dan Ferguson, dan Oldeman menunjukkan bahwa daerah penelitian beriklim tropik dengan curah hujan tahunan cukup tinggi (Am), kondisi sedang – basah (D, C, B), bulan basah berturut-turut antara 5 – 7 bulan dan bulan kering berturut-turut antara 2 - 3 bulan (C2). Kejadian bencana longsorlahan di daerah penelitian umumnya terjadi pada 2 bulan pertama musim penghujan (Nopember – Desember). Berdasarkan data hujan rerata bulanan selama 10 tahun menunjukkan awal musim hujan pada Bulan Oktober, diperkirakan longsorlahan terjadi setelah 1 bulan tanah mengalami jenuh air. Ketahanan batuan akan menurun tajam pada musim penghujan dan mengakibatkan lereng menjadi labil dan rawan longsorlahan. Pertumbuhan penduduk di daerah penelitian menyebabkan bertambahnya kebutuhan sarana jalan dan permukiman. Perkembangan sarana jalan dan permukiman dilakukan secara gotongroyong dengan memotong lereng. Pematangan tebing lereng ini menyebabkan tahanan geser berkurang, demikian pula sistem drainase air dapat

menyebabkan kadar air (lengas) tanah meningkat sehingga dapat mempercepat terjadinya longsorlahan.

Kejadian longsorlahan di daerah penelitian tersebar pada satuan litologi breksi andesit sebanyak 106 kejadian dan pada litologi andesit 41 kejadian, sedangkan pada litologi breksi andesit dan napal tufaan, gamping klastik, dan pada litologi batu pasir dan napal tufaan sebanyak 19 kejadian. Kejadian longsorlahan dicirikan oleh batuan yang sudah lapuk dan membentuk solum tanah yang tebal. Proses geomorfologi seperti pelapukan dan erosi merupakan proses awal terjadinya longsorlahan. Pelapukan pada batuan breksi andesit cenderung paling intensif, tanah yang terbentuk mudah terlongsor.

Berdasarkan hasil analisis peta lereng dapat dijelaskan bahwa daerah penelitian hanya 36,35 % dengan kemiringan datar-landai, sedangkan 63,65 % mempunyai lereng agak miring hingga sangat curam yang rawan kejadian longsor. Kejadian longsor pada lereng miring hingga sangat curam ini sebanyak 148 kejadian, dominan pada lereng Kelas V (82 kejadian) dan lereng Kelas VI (52 kejadian). Berdasarkan sebaran ketinggian tempat, kejadian longsorlahan di daerah penelitian adalah sebagai berikut: pada ketinggian > 625 m dpal (23 kejadian), 375 – 625 m dpal (84 kejadian), 125 – 375 m dpal (32 kejadian), dan pada ketinggian < 125 m dpal (11 kejadian).

Berdasarkan kemiringan lereng menunjukkan bahwa semakin besar kemiringan lerengnya maka semakin besar kandungan kaolinitnya dan termasuk tipologi kejadian longsorlahan kelas tinggi. Kejadian longsorlahan di daerah penelitian umumnya berada pada pegunungan dengan bentuk lereng cembung dan kemiringan lerengnya tidak terjal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa longsorlahan terjadi

pada keadaan lereng yang memungkinkan terjadinya perkolasi air hujan yang maksimum, ditandai juga oleh kandungan lempung kaolinit yang tinggi.

Daerah penelitian terdiri dari 3 bentukan asal, yaitu fluvial, structural, dan denudasional. Bentukan asal fluvial dan struktural di daerah penelitian masing-masing dapat dirinci menjadi 2 satuan bentuklahan, sedangkan bentukan asal denu-dasional menjadi 11 satuan bentuklahan. Adapun sebaran kejadian longsorlahan pada setiap satuan bentuklahan disajikan Tabel 1, selanjutnya uraian 15 satuan bentuklahan adalah sebagai berikut. Peta sebaran kejadian longsorlahan pada satuan bentuklahan di daerah penelitian disajikan pada Gambar 1.

Karakteristik bentuklahan rawan longsorlahan di Pegunungan Menoreh Kabupaten Kulonprogo ini didasarkan pada kajian detail geomorfologis sebaran kejadian longsorlahan aktual. Guzzeti (2005) mendefinisikan rawan atau kerentanan sebagai kemungkinan terjadinya suatu longsor pada suatu area tertentu tanpa mempertimbangkan aspek temporal. Analisis longsorlahan secara geomorfologis mendasarkan pada konsep dasar geomorfologi "*the past and present are the keys to the future*" (Huabin et al., 2005). Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk memperkirakan kemungkinan terjadi longsorlahan di suatu lereng di daerah pegunungan/perbukitan berdasarkan kejadian longsorlahan sebelumnya. Pelongsoran dalam skala kecil hingga menengah juga sering terkait dengan pembentukan tanah pada tanah-tanah yang mempunyai derajat kembang kerut yang relatif besar, pelongsoran dalam skala besar biasanya lebih dikontrol kondisi litologi, struktur geologi, dan morfologi lereng

No	Genesis Bentuk-lahan	Bentuklahan	Luas (ha)	Luas %	Jumlah Longsor
1	Fluvial	F1: Dataran Alluvial Lembah Sungai	994,98	2,90	0
2		F2: Dataran Alluvial-koluvial	3.447,79	10,06	0
3	Struktural	S1: Pegunungan Antiklinal Berbatuan Formasi van Bemmelan Tersesarkan	558,52	1,63	7
4		S2: Pegunungan Antiklinal Berbatuan Formasi Jonggrangan Tersesarkan	219,11	0,64	3
5	Denudasional	D1: Pegunungan Denudasional Berbatuan Intrusi Andesit	1.706,89	4,98	13
6		D2: Lereng Atas Pegunungan Denudasional Berbatuan Intrusi Andesit	2.759,55	8,05	34
7		D3: Pegunungan Denudasional Berbatuan Formasi Bemmelan	4.711,23	13,75	49
8		D4: Lereng Atas Pegunungan Denudasional Berbatuan Formasi Bemmelan	4.119,05	12,02	18
9		D5: Lereng Kaki Pegunungan Denudasional Berbatuan Formasi Bemmelan	4.956,32	14,46	16
10		D6: Pegunungan Denudasional Berbatuan Formasi Jonggrangan	931,20	2,72	5
11		D7: Lereng Atas Pegunungan Denudasional Berbatuan Formasi Jonggrangan	1.112,41	3,25	8
12		D8: Perbukitan Denudasional Berbatuan Formasi Sentolo	2.268,09	6,62	3
13		D9: Lereng Atas Perbukitan Berbatuan Formasi Sentolo	2.913,40	8,50	4
14		D10: Lereng Kaki Perbukitan Berbatuan Formasi Sentolo	1.838,77	5,37	1
15		D11: Perbukitan Denudasional Berbatuan Formasi Nanggulan	1.732,36	5,05	6
Total:			34.269,67	100	166

Tabel 1. Sebaran Bentuklahan dan Kejadian Longsorlahan di Daerah Penelitian

Sumber: Analisis Peta Bentuk lahan Daerah Penelitian, 2009

Berdasarkan hasil analisis litologi, daerah penelitian didominasi oleh breksi andesit, tuff, tuff lapili, aglomerat dan sisipan lava andesit, andesit hiperstein dan andesit-augit-hornblende, kepingan tuff napalan dengan luas 39,81 % dari keseluruhan luas daerah penelitian. Keberadaan litologi tersebut sangat terkait dengan keberadaan formasi andesit tua pada zaman Oligosen tengah sampai Miosen bawah. Pada litologi ini telah terjadi 98 kejadian longsorlahan, pengaruh bahan lapuk yang langsung kontak dengan batuan induk yang

bersifat impermeabel mempunyai kondisi lereng rentan terhadap longsorlahan.

Kedalaman zone lapuk dan posisi bidang kontak berupa lapisan batuan yang impermeabel terhadap kemiringan lereng memberi indikasi perbedaan tingkat kerentanan longsorlahannya. Semakin dalam zone lapuk pada posisi bidang kontak yang miring sejajar kemiringan lereng, kejadian longsor semakin sering terjadi. Karakteristik zone lapuk dan posisi bidang kontak yang memicu kejadian longsorlahan tersebut terdapat pada bentuklahan D4, D3, dan D2.

Tindakan manusia dalam memanfaatkan lahan di lereng-lereng Pegunungan Menoreh ini telah menyebabkan perubahan mikro relief yang mempengaruhi pergerakan air permukaan.

Pembuatan teras-teras pada lahan usaha tani telah meningkatkan jumlah air perkolasi, sehingga proses pengkayaan partikel lempung di horizon B menjadi dipercepat. Penggunaan lahan permukiman, kebun campuran, dan tegalan yang merupakan penggunaan lahan dominan di daerah penelitian, yaitu seluas 27.894,18 ha atau 81,39% luas keseluruhan daerah penelitian telah merubah keadaan bentuk lereng aslinya. Pembuatan teras bangku pada lahan pertanian dan pemotongan lereng untuk permukiman dan pembuatan jalan telah menyebabkan intensitas kejadian longsorlahan meningkat di daerah penelitian. Pembuatan teras bangku tidak hanya meningkatkan jumlah air perkolasi, namun di beberapa lokasi pembuatan teras bangku ini hingga kontak dengan batuan induk yang impermeabel sehingga mengakibatkan kejadian longsorlahan.

Karakteristik bentuklahan rawan longsorlahan yang didasarkan dari kejadian longsorlahan sebelumnya di daerah penelitian dapat dikelompokkan dalam tiga kelas berikut. Karakteristik secara geomorfik yang paling sederhana dalam mitigasi bencana longsorlahan di daerah penelitian, adalah: ketebalan zone lapuk, ketinggian tempat, kemiringan lereng, dan posisi bidang kontak dari lapisan impermeabel. Tingkat usikan manusia berdasarkan persentase luasan terusik semakin rapat semakin besar persentasenya semakin terusik. Posisi bidang kontak di daerah penelitian dibedakan berlawanan arah lereng, sejajar arah lereng, dan mendatar. Pada posisi yang berlawanan arah lereng menunjukkan pemotongan lereng tidak berpengaruh terhadap kejadian longsorlahan.

Tabel 2. Klasifikasi Bentuklahan Rawan Longsorlahan di Daerah Penelitian

Sifat Morfologi	Tingkat Kerawanan Longsorlahan		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Kemiringan Lereng (%)	< 25	25 – 60	> 60

Ketinggian (m dpa)	< 300	300 – 600	> 600
Tebal Zone lapuk (cm)	< 40	40 – 60	> 60
Tingkat Usikan Manusia	< 20%	20 – 30%	> 30%
Penggunaan Lahan	Hutan	Permukiman	Tegalan dan Kebuncampuran
Posisi bidang kontak terhadap kemiringan lereng	berlawanan	mendatar	Searah

Sumber: Analisis karakteristik bentuklahan pada kejadian longsorlahan, 2009

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

- (1) Kejadian longsorlahan di Pegunungan Menoreh dalam 20 tahun terakhir sebanyak 166 yang menyebar di 13 satuan bentuklahan.
- (2) Bentuklahan dengan kejadian longsorlahan terbanyak adalah Pegunungan denudasional berbatuan Formasi Bemmelen (49 kejadian); Lereng atas pegunungan denudasional berbatuan intrusi andesit (34 kejadian); Lereng atas pegunungan denudasional berbatuan Formasi Bemmelen (18 kejadian).
- (3) Karakteristik bentuklahan rawan longsorlahan di daerah penelitian dapat dibedakan menjadi 3 tingkat (rendah, sedang, dan tinggi), kejadian longsorlahan terbanyak terjadi pada Bentuklahan Lereng atas pegunungan denudasional, kondisi lereng dengan kemiringan agak curam (>25 – 55%), ketebalan zone lapuk > 60 cm, ketinggian tempat 375 – 625 m dpa, tingkat usikan manusia >30%, penggunaan lahan tegalan dan kebun campuran, dan posisi bidang kontak terhadap lereng sejajar/searah.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Agus Ulinuha, Ph.D selaku Ketua LPPM Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membiayai penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada segenap mahasiswa yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

## 6. PUSTAKA ACUAN

- Alcantara, Norte, A., Chavez, O.E., dan Parrot, J.F., 2006, Landsliding Related to Land-cover Change: A Diachronic Analysis of Hillslope Instability Distribution in The Sierra Norte, Puebla, Mexico, Catena 65(2006):152-165. [www.elsevier.com/locate/catena](http://www.elsevier.com/locate/catena).*
- Ali Yalcin, 2007, The Effects of Clay on Landslides: A case Study, Applied Clay Science xx (207):xxx-xxx. [www.elsevier.com/locate/clay](http://www.elsevier.com/locate/clay).*
- Bemmelen, R.W. Van, 1949, The Geology of Indonesia. General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes. Government Printing Office, The Hague.*
- Bergur Sigfusson, Gislason, S., dan Paton, G.I., 2008, Pedogenesis and Weathering Rates of a Histic Andosol in Iceland: Field and Experimental Soil Solution Study, Geoderma 144:572-592, [www.elsevier.com/locate/geoderma](http://www.elsevier.com/locate/geoderma).*
- Birkeland, Peter.,W., 1999, Soils and Geomorphology, New York: Oxford University Press.*
- Bloom, A.L., 1991, Geomorphology: a Systematic Analysis of Late Cenozoic Landform, 2<sup>nd</sup> edition, New Jersey: prentice Hall.*
- Colman, S.M. dan Dethier, D.P., 1986, Rate of Chemical Weathering of Rock and Minerals, New York: Academic Press.*
- Cooke, R.U. and Dorrkamp, J.C., 1994, Geomorphology in Environmental Management An Introduction, Oxford: Clavendon Press.*
- Daniels, R.B. dan Hammer, R.D., 1992, Soil Geomorphology, New York: John Wiley & Sons, Inc.*
- Gerrard, A.J., 1981, Soil and Landforms, An Introduction of Geomorphology and Pedology, London: Department of Geography, University of Birmingham.*
- Goldich, S.S., 1968, A Study of Rock Weathering, Journal Geology Vol.46 (17-58).*
- Goenadi, S., Sartohadi, J., Hadmoko, D.S., dan Giyarsih, S.R., 2004, Konservasi Lahan Terpadu Daerah rawan Bencana Longsoran di Kabupaten Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Laporan Hibah Bersaing XI, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.*
- Grim, R.E., 1968, Clay Mineralogy, New York: Mc Graw Hill Book Company.*
- Gunn, R.H., 1974, A Soil Catena on Weathered Basalt in Queensland. Aus.J.Soil Res, 12: 1-4.*
- Jamulya, 1996, Kajian Tingkat Pelapukan Batuan Menurut Toposekuen di DAS Tangsi Kabupaten Magelang, Laporan Penelitian, Yogyakarta: Lembaga Penelitian UGM.*
- Jungerius, P.D. (ed), 1985, Soil and Geomorphology, Cremlingen:catena Verlag.*
- King, A.M., 1975, Techniques in Geomorphology, London: Edward Arnold, Pu.Ltd*
- Pannekoek, A.J., 1949, Outline of The Geomorphology of Java, Harlem: Geological Survei.*
- Sartohadi, J. dan Purwaningsih, 2004, Korelasi Spasial antara Tingkat Perkembangan Tanah dengan Tingkat Kerawanan Gerakan Massa di Das Kayangan Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta, Forum Geografi, Vol.18, No.2, Desember 2004: 14-31.*
- Sartohadi, J., 2007, Geomorfologi Tanah dan Aplikasinya untuk Pembangunan*

- Nasional, Orasi Ilmiah Dies natalis ke-44 Fakultas Geografi UGM 01 September 2007, Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.*
- Strahler, 1983, Modern Physical Geography, John Wiley and Sons, New York.*
- Summerfield, M.A., 1991, Global Geomorphology, An Introduction to The Study of Landform, Singapore: Longman Singapore Pub.*
- Thornbury, W.D., 1958, Principles of Geomorphology, New York: John Wiley Sons Inc.*
- Verstappen. H.Th., 1983. Applied Geomorphology. Geomorphological Sureys for Environmental Management. Amsterdam: Elsvier.*
- Zuidam, R.A. & Zuidam Cancelado, F.I., 1979, Terrain Analysis and Classification Using Areal Photographs, A Geomorphological Approach, Netherland, Enschede: ITC.*
- Zuidam, R.A. Van, 1985, Aerial Photo-interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping, Enschede: ITC.*

**PENGARUH PEMBERIAN CAMPURAN BEE POLLEN, RIMPANG KENCUR,  
KUNYIT DAN BIJI PINANG TERHADAP PENURUNAN KADAR  
MALONDIALDEHIDA (MDA) PADA TIKUS WISTAR PASCA PAPARAN  
STREPTOZOTOCIN**

**Sutaryono<sup>1)</sup>, Sholikhah Deti Andasari<sup>2)</sup>, Nurul Hidayati<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Prodi Farmasi, Stikes Muhammadiyah Klaten

Email: sutar.on@gmail.com

<sup>2)</sup> Prodi Farmasi, Stikes Muhammadiyah Klaten

Email: sholikhah.deti@yahoo.com

<sup>3)</sup> Prodi Farmasi, Stikes Muhammadiyah Klaten

Email: nurulhidayati1983@gmail.com

**Abstract**

*This purpose of this research was to determine the effect of a mixture of bee pollen, rhizome of Kaempferia Galanga powder, Curcuma longa powder, betel nut, and cinnamomum powder to a decrease in MDA levels in wistar rats after Streptozotocin-induced. Streptozotocin works by damaging pancreatic  $\beta$  cell. Mechanism of pancreatic  $\beta$  cell damage due to alkylation of DNA methylation inhibits the secretion of insulin, causing the levels of MDA ride. Mice with the age of 11<sup>th</sup> months, divided into 6 groups randomly. Group A was a negative control group, which was made without the administration of STZ and mixture of extract orally. Group B was the positive control group, the rats were given STZ and without a mixture of extract. Group C to E was treatment group (mixture of bee bee pollen, rhizome of Kaempferia Galanga powder, Curcuma longa powder, betel nut, and cinnamomum with a rating dose of 200 mg/kgBB, 250 mg/kgBB, dan 300 mg/kgBB during initiation). Dosage, frequency and mode of administration of STZ same as the positive control group. While the group F was a group of rats that were given STZ, metformin and without a mixture of extract. The Samples of plasma was measured malondialdehyde level. Malondialdehyde was measured by TBARS methode, which measures the concentration of thiobarbituric Acid Reactive Substance. The absorbance was measured with a wavelength of 532 nm. A mixture of extract was able to provide reduced levels of MDA in rats with Streptozotocin-induced, but from each treatment group there was no significant difference.*

**Key words:** Malondialdehyde, Oxidative Stres, Streptozotocin.

**1. PENDAHULUAN**

Penyakit Diabetes mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit penyebab utama kematian di dunia. Diabetes mellitus ditandai dengan kadar glukosa dalam darah lebih tinggi dari kadar normal. Gejala yang muncul pada DM adalah polifagi, polidipsi dan poliuri (Tjay & Kirana, 2007). Menurut *World Health Organization* (WHO), 1994 bahwa jumlah penderita DM di Indonesia pada tahun 2000 diperkirakan sekitar 4 juta orang dan jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat menjadi 5

juta penderita pada tahun 2010 dan 21,3 juta penderita pada tahun 2030.

Kondisi hiperglikemia yang kronis pada DM mengakibatkan timbulnya berbagai komplikasi. Hiperglikemia kronis pada DM akan meningkatkan produksi radikal bebas, seperti *reactive oxygen speciec* (ROS). Peningkatan ROS dihasilkan dari auto-oksidasi glukosa dan glikosilasi protein. Stres oksidatif mempunyai peran penting pada proses terjadinya komplikasi penderita DM (Suryawanshi *et al.*, 2006). Stres oksidatif yang tidak terkendali akan meningkatkan radikal

bebas dalam sel dan jaringan sehingga menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid. Proses peroksidasi lipid tersebut akan menghasilkan senyawa malondialdehid (MDA) yang dapat digunakan untuk menilai tingkat stres oksidatif (Suryawanshi *et al.*, 2006; Evans *et al.*, 2002).

Selain disebabkan oleh peningkatan radikal bebas, stres oksidatif yang terjadi pada penderita DM bisa juga disebabkan adanya penurunan antioksidan tubuh. Radikal bebas yang merupakan senyawa oksigen reaktif dapat berdampak negatif terhadap membran sel, asam dinucleotida (DNA) dan protein seperti enzim. Kadar stres oksidatif bertambah akan meningkatkan MDA pada penderita DM seiring dengan penurunan aktivitas sistem antioksidan (Evans *et al.*, 2002).

Hasil penelitian isolasi buah pinang mengandung komponen aktif seperti reboxyconiferyl alcohol, isovanillic acid, protocatechuic acid, catalpinic acid, isorhamnetin, chrysoeriol, luteolin, ( $\pm$ )-4',5'-dihydroxy-3',5',7-trimethoxy flavonone, (2*S*,3*R*)-entcatechin dan jacareubin, senyawa tersebut masing-masing memiliki aktivitas antioksidan berkisar 19,2 – 255,7  $\mu\text{mol/L}$  yang memiliki aktivitas yang lebih kuat dibanding kontrol vitamin C (SC50=28.9  $\mu\text{mol/L}$ ) (Xing *et al.*, 2010). Dari hasil penelitian lain didapatkan ekstrak metanol kayu manis dan ekstrak kunyit memiliki aktivitas antioksidan yang cukup baik (Aznam, 2004; Latief dkk., 2013). Sedangkan madu merupakan pemanis alternatif yang aman, yang telah dibuktikan oleh beberapa penelitian dapat menurunkan kadar glukosa darah (astarika, 2011).

Berdasarkan kajian tersebut bahwa penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian bee pollen, serbuk rimpang kencur, serbuk rimpang kunyit, biji pinang dan kayu manis terhadap penurunan kadar mda pada tikus wistar pasca paparan stz

## 2. KAJIAN LITERATUR

### *Pengertian Diabetes Mellitus*

Diabetes Mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kinerja insulin atau

kedua-duanya (American Diabetes Association, 2005). Diabetes Mellitus merupakan penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan meningkatnya glukosa darah sebagai akibat dari gangguan produksi insulin atau gangguan kinerja insulin atau karena kedua-duanya. Penyakit ini bersifat kronik bahkan seumur hidup. Sampai sekarang, belum ada obat yang dapat mengobati penyakitnya, yang ada saat ini hanyalah usaha untuk mengendalikan glukosa darah seperti glukosa darah pada orang normal (Suhartono, 2004).

### *Stres Oksidatif dan Diabetes Mellitus*

Kondisi Hiperglikemia yang kronis akan meningkatkan produksi radikal bebas dan terjadi stres oksidatif. Pada stres oksidatif terjadi ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan sehingga sel dalam keadaan berlebihan oksigen. Radikal bebas dapat didefinisikan sebagai setiap molekul yang mempunyai elektron yang tidak berpasangan pada orbit atomnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan tersebut membuat partikel tersebut tidak stabil dan sangat reaktif. Radikal bebas dikatakan sangat reaktif karena dapat memberikan elektron berlebihan atau menarik elektron dari molekul lainnya, sehingga mempunyai sifat sebagai oksidan atau reduktan (Jakus, 2000).

Pada penderita DM, stres oksidatif disebabkan adanya peningkatan radikal bebas dan adanya penurunan kadar antioksidan. Kondisi hiperglikemia yang kronis akan menekan kerja antioksidan seperti superoksida dismutase, katalase, glutathion peroksidase dan antioksidan seperti asam askorbat menurun (Sasvari & Nyakas, 2003). Radikal bebas yang merupakan senyawa oksigen reaktif dapat berdampak negatif terhadap protein seperti enzim yang ada di dalam tubuh. Peningkatan MDA pada penderita DM seiring dengan penurunan pada sistem antioksidan, salah satunya adalah SOD (Evans *et al.*, 2002; Sasvari & Nyakas, 2003).

Pada hiperglikemi peningkatan radikal bebas disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: 1) auto-oksidasi glukosa, 2) glikosilasi non enzimatis, 3) interaksi antara *advanced glycation and products* dengan reseptornya, 4) peningkatan produksi ROS dengan mitokondria

dan 5) jalur poliol. Auto-oksidasi glukosa merupakan proses glukosa mereduksi molekul oksigen. Auto-oksidasi glukosa akan menghasilkan superoksida, radikal hidroksil dan hidrogen peroksida. Produk radikal tersebut dapat merusak lemak dan protein dengan cara *cross linking* dan fragmentasi, mempercepat terbentuknya *advanced glycation end products* (AGEs) yang akan memperbanyak timbulnya radikal bebas, proses ini disebut glikolisis auto-oksidatif atau glikol-oksidasasi.

Pada hiperglikemia juga terjadi peningkatan produksi radikal superoksida dan nitrit oksida yang akan bereaksi menghasilkan produk peroksinitrit (ONOO<sup>-</sup>). Peroksinitrit merupakan oksidan kuat yang menyebabkan nitrasasi residu tirosin dalam protein. Peroksinitrit menyebabkan kerusakan DNA, mutasi dan merangsang apoptosis. Pada penelitian *in vitro* dan *in vivo* menunjukkan adanya apoptosis sel tubulus proksimal ginjal tetapi pada sel-sel glomerulus tidak terjadi apoptosis (Koo & Vaziri, 2003; Allen *et al.*, 2003)

Hiperglikemia peristen merupakan faktor penting terjadinya glomerulosklerosis diabetik dan melibatkan beberapa mekanisme termasuk 1) vasodilatasi disertai peningkatan permeabilitas mikrosirkulasi yang menyebabkan peningkatan kebocoran zat terlarut ke dalam dinding pembuluh darah dan jaringan sekitarnya, peningkatan aliran darah dan tekanan darah glomeruler (hiperfiltrasi); 2) pembuangan glukosa melalui jalur poliol (insulin independen) menyebabkan penimbunan polyol dan penurunan komponen seluler utama glomerulus; 3) glikosilasi protein struktur glomerulus (Price & Wilson, 2006).

#### *Malondialdehida (MDA)*

Malondialdehida (MDA) merupakan senyawa hasil dari proses peroksidasi lipid. Ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan menyebabkan kerusakan molekul-molekul seperti lemak, protein dan asam nukleat. Meskipun dalam mitokondria dan nukleus terdapat enzim untuk perbaikan DNA, tetapi kerusakan dapat terjadi karena sistem antioksidan dan sistem perbaikan yang menurun. Lipoprotein atau membran sel secara khusus akan mengalami proses peroksidasi lipid sehingga akan meningkatkan berbagai produk

seperti aldehid rantai pendek, malondialdehida (MDA), alkana dan alkena, dienaperkonjugasi dan berbagai macam hidroksida dan hidroperoksida (Suryawanshi *et al.*, 2006; Shah *et al.*, 2007; Jakus, 2000).

Peningkatan produksi MDA sebagai pertanda adanya peroksidasi lipid, ditemukan pada membran eritrosit penderita DM bersamaan dengan penurunan jumlah glutathion pada eritrosit. Pada sistem yang tergantung glutathion terjadi penurunan inhibisi peroksidasi lipid. Penurunan kadar glutathion pada membran eritrosit menunjukkan adanya hubungan negatif yang kuat dengan kontrol metabolisme pada penderita DM yang dinyatakan dalam kadar HbA<sub>1c</sub>, hal tersebut mendukung peran hiperglikemia dengan stres oksidatif. Nilai kadar MDA plasma normal kurang dari 4 mmol/L (Suryawanshi *et al.*, 2006; Shah *et al.*, 2007; Jakus, 2000).

Peroksidasi lipid merupakan fenomena yang menonjol pada stres oksidatif. Proses peroksidasi lipid dibagi menjadi 3 fase yaitu fase inisiasi, fase propagasi dan fase terminasi. Pada fase inisiasi terjadi interaksi radikal bebas dengan asam lemak polieonat membentuk radikal lipid (L<sup>0</sup>). Fase propagasi adalah reaksi radikal peroksil dengan asam lemak tak jenuh sehingga terbentuk hidroksiperoksida dan radikal lipid baru. Fase terminasi peroksidasi lipid terjadi bila 2 radikal bergabung membentuk non radikal atau diterminasi oleh antioksidan (Suryawanshi *et al.*, 2006; Shah *et al.*, 2007; Jakus, 2000).

### 3. METODE PENELITIAN

#### Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan *post test* dengan kelompok kontrol (*Randomized Post Test Only Control Group Design*) (Hanafiah, 2012).

Penelitian ini menggunakan sampel berupa 36 tikus putih (*rattus norvegicus*) galur wistar. Tikus diperoleh dari Unit Pengembangan Hewan Percobaan (UPHP) Universitas Gajahmada Yogyakarta sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Tikus putih ini dipilih sebagai sampel penelitian karena mudah

dipelihara dan merupakan hewan yang relatif sehat serta cocok untuk digunakan pada berbagai jenis penelitian percobaan.

Kriteria Inklusi meliputi; Tikus strain wistar, Usia 11 minggu, Berat badan 105–180 gram, Kondisi sehat dan tidak tampak kecacatan secara anatomi. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi; Tikus sakit sebelum perlakuan, Terdapat kelainan bawaan, Jika tikus putih mati pada saat proses penelitian berlangsung.

Besar sampel yang diperlukan untuk setiap perlakuan ditentukan dengan rumus:

$$(p-1)(n-1) \geq 15$$

P = jumlah perlakuan

n = jumlah sampel tiap perlakuan

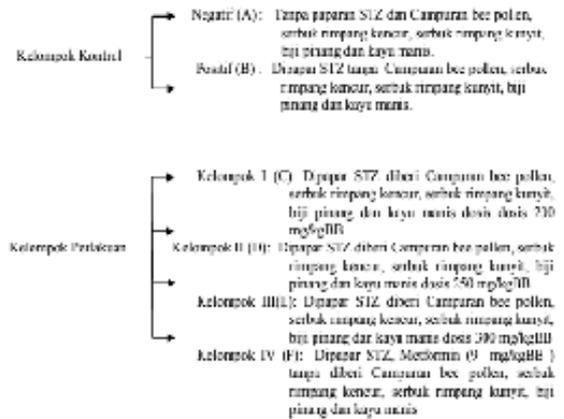
Penelitian ini menetapkan 6 kelompok perlakuan, jadi sampel yang diperlukan untuk tiap perlakuan adalah 5 ekor tikus, selain itu untuk mengantisipasi apabila ada tikus yang mati saat masa adaptasi dan perlakuan maka setiap kelompok ditambah 1 ekor tikus sebagai cadangan yaitu tiap kelompok menjadi 6 ekor, sehingga total sampel yang digunakan sebanyak 36 ekor.

**Alat dan Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan adalah Bee pollen, Serbuk rimpang kencur, Serbuk rimpang kunyit, Biji pinang, Kayu manis, Metrofin, Pellet, Streptozotocin dari SIGMA 50130-100 mg, Hewan uji galur Tikus strain wistar, Alkohol, Aquadest. Sedangkan Alat yang digunakan adalah Ember plastik ukuran 20 cm x 30 cm x 40 cm yang dialasi sekam, sebagai tempat tikus. Ember Kawat berjaring untuk penutup ember plastic, Ember, Botol tempat minum.

**Prosedur Penelitian**

1) Terlebih dahulu tikus sebagai hewan coba di bagi dalam kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Tikus putih dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 2 kelompok kontrol dan 4 kelompok perlakuan. Kelompok dibagi menjadi :



2) Aklimatisasi tikus

Aklimatisasi dilakukan selama 3 hari untuk mengkondisikan hewan dengan suasana laboratorium dan untuk menghilangkan stress akibat transportasi. Tikus dibiarkan dalam kandang tanpa diberikan perlakuan tetapi tetap diberikan makan dan minum secara *ad libitum* (seperlunya) (Malole, 1989).

3) Pemeliharaan tikus

Tikus ditempatkan pada kandang berukuran 20 cm x 30 cm x 40 cm yang dapat tampak dari luar (ember plastik) dasar kandang dialasi sekam padi setebal 0,5 – 1 cm dan bersihkan, sekam diganti setiap sekali dalam dua hari (setiap pagi) dan penutup kandang yang terbuat dari kawat berjaring. Cahaya ruangan dikontrol persis 12 jam terang (pukul 06.00 sampai dengan pukul 18.00) dan 12 jam gelap (pukul 18.00 sampai dengan pukul 06.00) sedangkan temperatur dan kelembaban ruangan dibiarkan berada pada kisaran alamiah yang baik dengan kebutuhan fisiologis tikus antara 27° C – 28° C. Sebelum tikus diberikan intervensi penelitian, terlebih dahulu harus dilakukan penyediaan pakan berbentuk pellet dengan komposisi pakan pellet dipakai adalah tersusun atas bahan jagung, bungkil, dedak, kapur, tepung tulang, minyak, metionin, lisin, garam, vitamin dan mineral. Semua bahan-bahan kemudian dicampur merata dan dicetak menjadi pakan berbentuk pellet. Setelah proses pembuatan pellet selesai, pellet harus dijemur dahulu agar bentuk pellet tidak hancur. Pemberian pakan berbentuk pellet sebanyak 40gr/hari dilakukan 1 kali sehari (pagi).

Pemberian minum dilakukan setiap hari sebanyak 150ml per ekor.

4) Pemberian STZ dan perlakuan dengan sediaan Campuran bee pollen, serbuk rimpang kencur, serbuk rimpang kunyit, biji pinang, kayu manis.

Tikus dengan umur 11 bulan, dibagi menjadi 6 kelompok secara random. Masing-masing kelompok terdiri atas 6 ekor tikus. Kelompok A merupakan kelompok kontrol negatif, yang dibuat tanpa dengan pemberian STZ dan Campuran bee pollen, serbuk rimpang kencur, serbuk rimpang kunyit, biji pinang dan kayu manis secara peroral. Kelompok B merupakan kelompok kontrol positif, yaitu tikus yang diberi STZ dan tanpa Campuran bee pollen, serbuk rimpang kencur, serbuk rimpang kunyit, biji pinang dan kayu manis.

Kelompok C-E, yaitu kelompok perlakuan, Campuran bee pollen, serbuk rimpang kencur, serbuk rimpang kunyit, biji pinang dan kayu manis dengan peringkat dosis 200 mg/kgBB, 250 mg/kgBB, dan 300 mg/kgBB selama inisiasi (pemberian STZ). Dosis, frekuensi, dan cara pemberian STZ sama dengan kelompok kontrol positif. Sedangkan kelompok F merupakan kelompok tikus yang diberi STZ, metformin dan tanpa campuran bee pollen, serbuk rimpang kencur, serbuk rimpang kunyit, biji pinang dan kayu manis.

5) Pengukuran kadar gula dan MDA

Malondialdehid diukur dengan metode TBARS, yakni mengukur konsentrasi Thiobarbituric Acid Reactive Substance. Asam fosfat sebanyak 75  $\mu$ L dimasukkan dengan pincet ke dalam tabung polypropilen 13 ml.

Perlakuan	Kadar MDA											
	Hari 0			Hari 3			Hari 10			Hari 17		
Kel_A	1,35	$\pm$ 0,14	1,32	$\pm$ 0,18	1,46	$\pm$ 0,13	1,64	$\pm$ 0,19	1,35	$\pm$ 0,17	12,92	$\pm$ 0,70
Kel_B	1,25	$\pm$ 0,17	12,92	$\pm$ 0,70	15,24	$\pm$ 0,62	17,65	$\pm$ 0,55	1,35	$\pm$ 0,18	12,82	$\pm$ 0,63
Kel_C	1,35	$\pm$ 0,18	12,82	$\pm$ 0,63	2,90	$\pm$ 0,38	1,15	$\pm$ 0,17	1,09	$\pm$ 0,17	12,68	$\pm$ 0,63
Kel_D	1,09	$\pm$ 0,17	12,68	$\pm$ 0,63	9,45	$\pm$ 0,30	6,02	$\pm$ 0,50	1,27	$\pm$ 0,23	12,72	$\pm$ 0,57
Kel_E	1,27	$\pm$ 0,23	12,72	$\pm$ 0,57	6,82	$\pm$ 0,46	4,09	$\pm$ 0,34	1,20	$\pm$ 0,15	12,85	$\pm$ 0,74
Kel_F	1,20	$\pm$ 0,15	12,85	$\pm$ 0,74	4,62	$\pm$ 0,37	1,92	$\pm$ 0,40				

Kemudian ditambahkan 50  $\mu$ L TEP standar/pengontrol kualitas/sampel plasma/aquades ke dalam tabung. Campuran dikocok sampai homogen kemudian ditambahkan 250  $\mu$ L larutan TBA 40 mM. Aquades sebanyak 450  $\mu$ L ditambahkan ke dalam tabung dan tutup tabung rapat. Campuran dipanaskan selama 1 (satu) jam, setelah pemanasan tabung ditempatkan ke dalam *ice bath* untuk mendinginkan sampel. Sampel yang sudah dingin diaplikasikan ke dalam Set-Pak C 18 Column. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 532 nm (Kosalec *et al.*, 2004).

#### Analisa Data

Dalam penelitian ini teknik analisis data dilakukan dalam beberapa tahapan penghitungan, berturut-turut yaitu uji normalitas data sampel dengan uji *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas dengan uji *Leuvene's* dan uji hipotesa dengan *Anova One Way* (uji F).

Semua penghitungan dilakukan dengan bantuan piranti lunak (*soft-ware*) *SPSS for Windows* 18.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Radikal bebas merupakan molekul yang sangat reaktif, yang dapat mengganggu integritas sel, dapat bereaksi dengan komponen struktur sel seperti enzim dan DNA. Di dalam tubuh, radikal bebas secara terus menerus terbentuk. Hal ini menyebabkan terbentuknya radikal bebas baru yang lebih reaktif, sehingga menyebabkan kerusakan dan kematian sel. Dengan adanya sifat yang reaktif ini sebagian besar menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung koroner, diabetes, reumatik dan proses penuaan dini (Stojanovic *et al.*, 2001).

Pengukuran kadar MDA dimulai pada hari 0 yang bertujuan untuk untuk menentukan kadar MDA sebelum diinduksi streptozotocin, metformin dan sediaan campuran bee pollen,

serbuk rimpang kencur, serbuk rimpang kunyit, biji pinang dan kayu manis. Hasil pengukuran rata-rata kadar MDA setiap kelompok dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 1. Rata-Rata Kadar MDA pada Tikus Wistar mulai dari hari ke-0, 3, 10 dan 17**

**Sumber: Data primer, 2015**

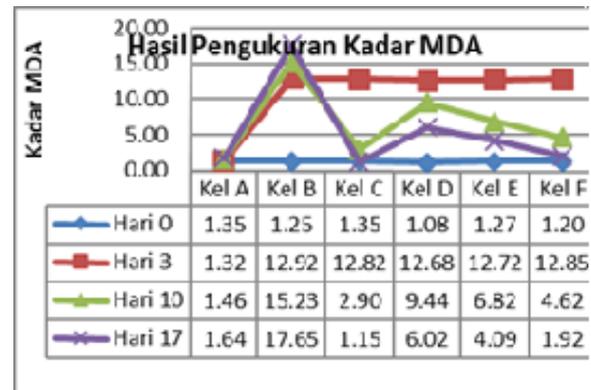
Dari data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata hasil kadar MDA tikus Wistar pada awal perlakuan (hari 0) sebelum diinduksi streptozotocin adalah sama, karena berada dalam rentang  $1,09 \pm 0,17$  sampai dengan  $1,35 \pm 0,18$ , sedangkan setelah dilakukan perlakuan dengan menginduksi streptozotocin (hari 3) pada kelompok B sampai dengan F menunjukkan kadar MDA mengalami kenaikan pada rentang  $12,68 \pm 0,63$  sampai dengan  $12,92 \pm 0,70$ . Hal ini disebabkan karena streptozotocin bekerja dengan cara merusak sel  $\beta$  pankreas (Rossini *et al.*, 1977). Mekanisme kerusakan sel  $\beta$  pankreas karena alkilasi DNA *methylation* menghambat sekresi insulin sehingga menyebabkan kadar MDA naik. Pada Perlakuan Kelompok A merupakan perlakuan kontrol negatif (yang tidak diinduksi streptozotocin) sehingga hasil pengukuran kadar MDA normal atau tidak mengalami kenaikan.

Kemudian untuk hari ke 10 dan 17 pada kelompok perlakuan (Klp C-E) menunjukkan kadar MDA mengalami penurunan karena diberikan sediaan campuran bee pollen, serbuk rimpang kencur, serbuk rimpang kunyit, biji pinang dan kayu manis, begitu juga pada kelompok F yang diinduksi metformin, selengkapnya dapat dilihat dalam gambar berikut :



**Gambar 1. Grafik Rata-rata Kadar MDA pada Tiap Kelompok**

Berdasarkan hasil analisis statistik homogenitas pada semua kelompok perlakuan mempunyai nilai kadar MDA yang homogen  $p > 0,05$  atau bisa dikatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap kelompok perlakuan. Hasil pengukuran kadar MDA mulai dari ke-0, 3, 10 dan 17 dapat dilihat dalam gambar berikut :



**Gambar 2. Grafik Rata-rata Kadar MDA pada Semua Kelompok Perlakuan**

Berdasar hasil analisa statistik *one-way ANOVA* memperlihatkan pada hari ke 0 tidak terdapat adanya perbedaan kadar MDA untuk semua kelompok perlakuan dengan diketahui nilai signifikansinya  $p : 0,116$  ( $p > 0,05$ ). Hasil ini juga ditegaskan juga dengan analisa statistic *Post Hoc LSD analisis* yang membandingkan antara kelompok perlakuan satu dengan yang lain tidak ada perbedaan yang signifikan dengan nilai ( $p > 0,05$ ) (Gambar.2). Hasil pengukuran MDA pada hari ke-3 menurut analisa statistik *homogeneity varians* terlihat bahwa dari masing-masing Perlakuan tidak ada perbedaan variasi baik perlakuan yang diinduksi (Kelompok B, C, D, E, dan F) maupun yang tidak diinduksi dengan STZ (Kelompok A) dengan nilai signifikan  $p=0,065$  ( $p > 0,05$ ). Hasil analisa statistik *one-way ANOVA* memperlihatkan pada hari ke 3 terdapat adanya perbedaan kadar MDA untuk semua kelompok perlakuan dengan diketahui nilai signifikansinya  $p : 0,000$  ( $p > 0,05$ ) (Gambar.2). Pengukuran MDA pada hari ke-10 berdasarkan analisa statistik

menunjukkan data yang *homogen* terlihat bahwa dari masing-masing Perlakuan tidak ada perbedaan variasi baik perlakuan yang diinduksi (Kelompok B, C, D, E, dan F) maupun yang tidak diinduksi dengan STZ (Kelompok A) dengan nilai signifikan  $p=0,220$  ( $p > 0,05$ ). Berdasarkan hasil analisa statistik *one-way ANOVA* memperlihatkan pada hari ke 10 terdapat perbedaan kadar MDA semua kelompok perlakuan dengan diketahui nilai signifikansinya  $p : 0,000$  ( $p > 0,05$ ) (Gambar.2). Sedangkan, Pada hari ke-17 hasil pengukuran MDA terlihat *homogen*  $p=0,077$  ( $p > 0,05$ ) hasil ini menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan tidak ada perbedaan variasi sedangkan nilai signifikan analisa statistik *one-way ANOVA* memperlihatkan terdapat adanya perbedaan antara kelompok dengan ditunjukkan nilai  $p : 0,000$  ( $P < 0,05$ ) (Gambar.2).

Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa campuran bee polen, kunyit, kencur, kayu manis dan biji pinang mampu menurunkan kadar MDA pada tikus yang mengalami DM. Hal ini karena berdasarkan penelitian hasil isolasi bahwa kandungan buah pinang diantaranya adalah reoxyconiferyl alcohol, isovanillic acid, protocatechuic acid, catalpinic acid, isorhamnetin, chrysoeriol, luteolin, ( $\pm$ )-4',5'-dihydroxy-3',5',7-trimethoxy flavonone, (2S,3R)-entcatechin dan jacareubin, senyawa tersebut masing-masing memiliki aktivitas antioksidan antara 19,2 – 255,7  $\mu\text{mol/L}$  yang memiliki aktivitas yang lebih kuat dibanding kontrol vitamin C ( $\text{SC}_{50}=28.9 \mu\text{mol/L}$ ) (Xing et al, 2010). Dari hasil penelitian lain didapatkan nilai persen inhibisi ekstrak metanol beberapa bagian tanaman kayu manis berkisar antara 73,26% sampai 98,56%. Berdasarkan nilai persen inhibisi, diperoleh nilai  $\text{IC}_{50}$  untuk masing-masing ekstrak metanol daun muda, daun dewasa, daun tua, kulit ranting, kulit dahan, dan kulit batang Kayu Manis, masing-masing sampel berturut-turut memperoleh nilai : 111, 94, 9 . 49. 53, dan 53 ppm (Latief dkk., 2013). Sedangkan pada kunyit, Konsentrasi ekstrak kunyit 25%, 12,5% dan 6,25% memiliki berturut-turut 54,31%, 39,09% dan 7,54%. Semakin tinggi tinggi daya antioksidannya dan ada perbedaan daya antioksidan yang signifikan

antar masing-masing konsentrasi ekstrak kunyit (Aznam, 2004).

Madu merupakan pemanis alternatif yang aman, yang telah dibuktikan oleh beberapa penelitian dapat menurunkan kadar glukosa darah. Madu mengandung vitamin A, C, E, asam organik, fenol dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan serta penangkap radikal bebas (Astarika, 2011). Penelitian lain menyatakan selain senyawa-senyawa tersebut, beta karoten merupakan salah satu senyawa yang berperan sebagai antioksidan yang terkandung dalam madu dan mampu meredam radikal bebas (parwata et al., 2010).

Berdasarkan kajian literatur bahan-bahan uji (bee polen, kunyit, kencur, kayu manis dan biji pinang) mengandung komponen flavonoid atau polifenol. Bahan pangan alami yang mengandung antioksidan sebagai penangkal radikal bebas dilaporkan Sikka (2004) dapat menekan proses oksidasi, peroksidasi lipid dan meningkatkan status antioksidan. Rice-evans et al., (1997) menyatakan bahwa struktur kimia flavonoid yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan ditentukan oleh susunan meta 5,7-dihidroksi pada cincin A, sedangkan sebagai senyawa pengkelat logam adalah gugus 4-okso pada cincin C. Konfigurasi grup hidroksi pada cincin B senyawa flavonoid dilaporkan berperan sebagai *scavenger* senyawa ROS (Heim et al., 2002).

Flavonoid mempunyai kemampuan sebagai antioksidan dan mencegah terjadinya kerusakan terjadinya kerusakan akibat radikal bebas melalui mekanisme flavonoid dimana mampu bertindak sebagai scavenger radikal bebas secara langsung. Flavonoid (flavonoid-OH) dapat sebagai scavenger radikal bebas peroksil ( $\text{ROO}\cdot$ ) yang akan diregenerasi menjadi  $\text{ROOH}$ . Flavonoid juga dapat bertindak sebagai scavenger radikal hidroksil ( $\text{OH}\cdot$ ) yang akan diregenerasi menjadi  $\text{H}_2\text{O}$ . Senyawa hasil regenerasi radikal peroksil dan radikal hidroksil bersifat lebih stabil, sedangkan radikal fenoksil yang terbentuk (flavonoid- $\text{O}\cdot$ ) menjadi kurang reaktif untuk melakukan reaksi propagasi (Nijveldt et al., 2001). Stabilitas radikal fenoksil dilaporkan akan mengurangi laju reaksi propagasi pada proses autooksidasi lipid.

Adanya mekanisme antioksidan dalam campuran bee polen, kunyit, kencur, kayu manis dan biji pinang yang melawan stres oksidatif, mengakibatkan terjadinya penurunan kadar ROS yang ditandai adanya penurunan kadar MDA.

## 5. KESIMPULAN

Campuran bee polen, serbuk kunyit, kencur, kayu manis dan biji pinang mampu memberikan penurunan kadar MDA pada tikus yang terinduksi streptozotocin, akan tetapi dari tiap kelompok perlakuan tidak terdapat perbedaan signifikan.

## 6. SARAN

Penelitian ini perlu dilakukan uji fitokimia dalam campuran bee polen, serbuk kunyit, kencur, kayu manis dan biji pinang. Serta uji perbandingan efek penurunan kadar MDA dari masing-masing bahan supaya mengetahui ada tidaknya efek sinergisme atau komplementar dalam campuran tersebut.

## 7. REFERENSI

- Allen, D.A., Harwood, S.M., Varagunam, M., Raftery, M.J. and Yaqoob, M.M., 2003. High glukosa induced oxidative stress causes apoptosis in proximal tubular epithelial cells and mediated by multiple caspases. *FSEB J*, 17(8):908-910.
- American diabetes Association (Committee Report), 2003. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 26 (Supplement 1) : S5-20.
- Aznam, N., 2004, Uji Aktivitas antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*, Val), Prosiding Semnas Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Hotel Sahid Raya.
- Evans, J.L., Goldfine, I.D., Maddux, B.A. and Grodsky, G.M., 2002. Oxidative stress and stress-activated signaling pathways: a unifying hypothesis of type 2 diabetes. *Endocrine Rev*, 23(5):599-622.
- Jakus, V., 2000. The role of free radical, oxidative stress and antioxidant system in diabetic vascular disease. *Bratisl Lek Listy*, 101(10):541-551.
- Heim KE, Tagliaferro AR, Tagliaferro AR, Bobolya DJ. 2002. Dietary Estrogens and Antiestrogens. Didalam : Helferich W & Winter CK, editor. *Food Toxicology*. CRC Press, Boca Raton. Hlm. 37-55.
- Koo, J.R. and Vaziri, N.D. 2003. Effects of diabetes, insulin and antioxidants on NO synthase abundance and NO interaction with reactive oxygen species *Kidney International*. 63: 195-201.
- Latief M, Tafzi F., dan Saputra A., 2013, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Bagian Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum Burmani*) Asal Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi, Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 2013
- Price, S.A. and Wilson, L.M. 2006. Patofisiologi : Konsep Klinis Proses - Proses Penyakit. Edisi 6. EGC, Jakarta.
- Suryawanshi, N.P., Bhutey, A.K., Nagdeote, A.N., Jadhav, A.A. and Manoorkar, G.S. 2006. Study of lipid peroxide and lipid profile in diabetes mellitus. *Indian J Clin Biochem*, 21(1):126-130.
- Tjay, T. H., Kirana, R. 2007. Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan, dan Efek Sampingnya. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- WHO, 1994. Technical Report Series no. 884. Prevention of Diabetes Mellitus, WHO, Geneva.
- Xing Z., Jiao WU., Zhuang H., Wen-li M and Hao-fu D. 2010. Antioxidant and Cytotoxic Phenolic compounds of Areca Nut (*Areca catechu*), *CHEM. RES. CHINESE UNIVERSITIES* 2010, 26(1), 161—164.

## TINGKAT PENGETAHUAN IBU BALITA TENTANG PENYAKIT DHF DI DESA TERGO RW 01 KECAMATAN DAWE KABUPATEN KUDUS

Pri Astuti<sup>1</sup> Dwi Astuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>STIKES Muhammadiyah Kudus  
[priastuti@stikesmuhkudus.ac.id](mailto:priastuti@stikesmuhkudus.ac.id)

<sup>2</sup>STIKES Muhammadiyah Kudus  
[dwiaastuti@stikesmuhkudus.ac.id](mailto:dwiaastuti@stikesmuhkudus.ac.id)

### Abstact

*In 2006, outbreaks of dengue fever were reported for the first time in Indonesia in the form of Extraordinary Events dengue fever in Jakarta and Surabaya are 58 cases with 24 death rate (41.5%). There are 2.5 to 3 billion people as the DHF patients. Aedes aegypti is the vector of the epidemic main. Moreover, the spread of this disease is estimated 50 to 100 million cases per year that consists of 90% for children under 15 years and the average number of deaths (Case Fatality Rate / CFR) reached 5%, in epidemic nature Cyclical (repeated at regular intervals). In Central Java, DHF has currently reached 21 415 cases, 261 of them died. Kudus belongs to endemic area of DHF. If we look at the incidence of DHF Kudus, number of patients with DHF from January to March 2010 are 363 cases, and 19 of them are died. This study aims to describe the rate of mother Toddlers Knowledge about Disease in Tergo RW 01, Dawe Kudus 2011. This research belongs to descriptive research with the primary purpose that provides an overview the level of knowledge mothers about DHF disease. Most of mothers have less knowledge level is less than 17 people (56.7%). Most people have dirty environmental conditions is less than 14 people (46.7%).*

*Keywords: Knowledge, DHF*

### 1. PENDAHULUAN

Wabah demam berdarah dilaporkan untuk pertama kalinya di Indonesia yaitu berupa Kejadian Luar Biasa (KLB) penyakit demam berdarah dari Jakarta dan Surabaya pada tahun 2006 dengan 58 kasus dengan 24 angka kematian (41,5%). Jumlah penderita DHF hingga saat ini di Indonesia tercatat 2,5 sampai 3 milyar orang. *Aedes aegypti* merupakan vektor epidemi utama, penyebaran penyakit ini, diperkirakan terdapat 50 sampai 100 juta kasus per tahun, 90 % menyerang anak-anak dibawah 15 tahun, rata-rata angka kematian (Case Fatality Rate/CFR ) mencapai 5%, secara epidemis bersifat siklis (terulang pada jangka waktu tertentu). DHF di Propinsi Jawa Tengah saat ini mencapai 21.415 kasus, 261 diantaranya meninggal dunia. Kota Kudus termasuk daerah endemis DHF, Kalau kita melihat angka insidensi DHF di kota Kudus,

jumlah penderita DHF dari Januari-Maret 2010 tercatat 363 kasus, dari sekian kasus ada 19 orang diantaranya meninggal dunia (DKK kabupaten Kudus 2010).

Kebiasaan hidup bersih dan pemahaman serta perilaku ibu balita terhadap bahaya demam berdarah dengue sangat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan dan motivasi untuk menjaga lingkungan. Semakin tinggi pengetahuan masyarakat tentang bahaya demam berdarah dengue maka semakin tinggi pula kepedulian untuk melakukan pencegahan terhadap DBD. Di samping tingkat pengetahuan, motivasi yang tinggi untuk menjaga lingkungan itu sangat penting terutama bagi para kepala keluarga juga sangat diperlukan untuk mendukung pelaksanaan 3M (noer, 2006).

Hal ini dibuktikan dengan hasil survey awal yang dilakukan peneliti pada tanggal 3 – 5 mei 2011 study diskriptif

tingkat pengetahuan ibu balita tentang penyakit DHF di desa tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus Tahun 2011 dari 20 orang di rw 01 yang memiliki tingkat pengetahuan baik ada 2 orang, 7 orang memiliki tingkat pengetahuan sedang dan sisanya 11 orang memiliki tingkat pengetahuan kurang.

Berdasarkan data survey awal di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai tingkat pengetahuan ibu balita tentang Penyakit DHF di Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus Tahun 2011.

### 1. Tujuan Penelitian

#### 1. Tujuan Umum

Diketuinya gambaran tingkat pengetahuan ibu balita tentang penyakit DHF di Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus Pada Tahun 2011”.

#### 2. Tujuan Khusus

Untuk mendiskriptifkan tingkat pengetahuan ibu balita tentang penyakit DHF di Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus Pada Tahun 2011”

### 2. Keaslian Penelitian

Penelitian ini berjudul ”study diskriptif tingkat pengetahuan ibu balita tentang penyakit DHF di Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus Pada Tahun 2011”.

Dan di lingkungan STIKES MUHAMMADIYAH KUDUS pernah diteliti tentang:

1. Tingkat Pengetahuan Masyarakat Tentang Pencegahan DHF Di Desa Tumpang Krasak Kecamatan Jati Kabupaten Kudus Tahun 2008 Oleh Sabta Cahyani
2. Tingkat Pengetahuan Tentang Pemberantasan Sarang Nyamuk DHF Pada Masyarakat Kabupaten Blora Tahun 2008 Oleh Tutik Wahyuningsih.

## 2. METODE PENELITIAN

### A. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo, 2010).

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Variabel bebas yaitu variabel yang nilainya menentukan variabel lain. Variabel bebas biasanya nilainya diamati, diukur untuk diketahui pengaruh atau hubungannya dengan variabel lain. Pada penelitian ini, variabel bebasnya adalah pengetahuan tentang penyakit DHF.

### B. Rancangan Penelitian

#### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian diskriptif dengan tujuan utama memberikan gambaran tingkat pengetahuan ibu balita tentang penyakit DHF.

#### 2. Pendekatan

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *cross sectional*. *Cross sectional* adalah salah satu bentuk study observasional (non eksperimental) yang paling sering dilakukan mencakup semua jenis penelitian yang pengukuran variabel bebasnya dilakukan hanya satu kali (Hidayat, 2007).

#### 3. Metode Pengumpulan Data

##### a) Sumber Data

##### 1) Data Primer

Data primer adalah data yang secara langsung diambil dari objek penelitian oleh peneliti perorangan atau organisasi. Data primer diperoleh dengan memberikan kuesioner kepada responden.

##### 2) Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Peneliti mendapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain dengan berbagai cara atau metode baik secara komersial maupun non komersial yaitu data dari bidan Desa Tergo.

b) **Tehnik**

**Pengumpulan Data**

1) **Observasi**

Adalah suatu prosedur yang berencana yang meliputi antara melihat dan mencatat jumlah dan taraf aktivitas tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti.

2) **Wawancara**

Adalah suatu cara pengumpulan data yang diperoleh langsung dari responden tanpa melakukan intimidasi atau paksaan

3) **Studi pustaka**

Mempelajari teori atau konsep yang didapat dari sumber buku atau referensi baik mengenai ilmu kesehatan masyarakat, ilmu keperawatan, psikologi dan atau majalah, buletin yang berhubungan dengan judul yang diambil.

4) **Dokumentasi**

Adalah suatu cara pengumpulan data yang diperoleh dari pencatatan suatu instansi itu sendiri

4. **Populasi Penelitian**

Populasi adalah seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subjek atau objek yang diteliti itu (Sugiyono, 2007). Populasi pada

penelitian ini adalah ibu balita Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus yang berjumlah 30 warga.

5. **Prosedur Sampel dan Sampel Penelitian**

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2006). Sampel dalam penelitian ini adalah semua ibu balita Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus.

Untuk menentukan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini, maka digunakan rumus Slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(d^2)}$$

Keterangan :

N : Besar Populasi

n : Besar Sampel

d : Tingkat Pengetahuan

(Notoatmodjo, 2005)

Teknik pengambilan sampel atau sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan mewakili seluruh populasi. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan tehnik total sampling yaitu mengambil semua populasi menjadi sampel. Di dalam pengambilan sampel ditentukan terlebih dulu besarnya jumlah sampel yang baik, maka apabila subjek kurang dari 100, diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi (Arikunto, 2006).

6. **Definisi Operasional Variabel**

**Tabel 3.1**  
**Definisi operasional**

No	Variabel	Definisi	Pengukuran	Hasil Ukur	Skala
1.	Tingkat Pengetahuan tentang penyakit DHF	Segala sesuatu yang diketahui berkenaan dengan	Kuesioner	Baik : 76-100 % Cukup : 56-75%	Ordinal

		penyakit akut yang disebabkan oleh virus yang ditularkan oleh nyamuk aedes aigepty		Kurang : <56 %	
--	--	--	--	----------------	--

Sumber : Saryono 2010

### 7. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner yang digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan.

### 8. Etika Penelitian

Menurut Alimul (2003:58) etika dalam penelitian meliputi :

#### a) *Informed consent* (Lembar Persetujuan)

Merupakan cara persetujuan antara peneliti dengan responden penelitian dengan memberikan lembaran persetujuan tersebut diberikan sebelum penelitian dilakukan dengan memberi lembar persetujuan untuk menjadi responden.

#### a) *Anomity* (Tanpa Nama)

Merupakan etika Dalam penelitian keperawatan dengan cara tidak memberikan nama responden pada lembar alat ukur hanya menuliskan kode pada lembar pengumpulan data.

#### b) *Privacy* (Kerahasiaan)

Merupakan masalah etika dengan menjamin kerahasiaan dari hasil penelitian baik informasi maupun masalah-masalah lainnya. Semua informasi yang telah dikumpulkan dijamin kerahasiaan oleh peneliti, hanya kelompok data

tertentu yang akan dilaporkan pada hasil

## 3. HASIL PENELITIAN

### A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus Pada Tahun 2011. Sebagian besar masyarakatnya berpendidikan sekolah dasar. luas wilayah mencapai 466,121

Jumlah penduduk Desa Tergo sebanyak 1.464 jiwa, yang terdiri dari 6 RW. Adapun jumlah RW 01 adalah 113 jiwa yang terdiri dari 4 RT, dan jumlah ibu yang mempunyai balita di RW 01 sebanyak 30 orang.

Sebagian besar penduduk memiliki pendidikan dasar dengan pekerjaan petani. Jangkauan terhadap pelayanan kesehatan dari Desa Tergo Ke Puskesmas berjarak 1,5 km.

### B. Hasil Penelitian

Tingkat Pengetahuan Ibu balita Tentang Penyakit DHF

**Tabel 4.1**

**Distribusi Frekuensi Pengetahuan Ibu Balita Tentang Penyakit DHF di Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus Pada Tahun 2011**

Tingkat Pegetahua n	Fre kuen si	Persentase (%)
Baik	4	13.3
Cukup	9	30.0
Kurang	17	56.7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>

Sumber : data primer

Berdasarkan tabel 4.1 di atas, dapat dilihat bahwa sebagian besar ibu balita memiliki tingkat pengetahuan kurang yaitu sebanyak 17 orang (56.7%), yang memiliki pengetahuan cukup sebanyak 9 orang (30%) dan yang memiliki

pengetahuan baik sebanyak 4 orang (13.3%).

Sebagian besar ibu balita berpendidikan SD/ sederajat sebanyak 17 orang dengan tingkat pengetahuan kurang, yang berpendidikan SMP/ sederajat sebanyak 9 orang dengan tingkat pengetahuan cukup, sedangkan yang berpendidikan SMA dan SI sebanyak 4 orang dengan tingkat pengetah

#### 4. PEMBAHASAN

Penelitian mengenai study diskriptip tingkat pengetahuan ibu balita tentang penyakit DHF di Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus Pada Tahun 2011 akan dibahas meliputi :

Tingkat Pengetahuan Ibu Balita Tentang Penyakit DHF di Desa Tergo RW 01 Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus Pada Tahun 2011

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil sebagian besar masyarakat memiliki tingkat pengetahuan kurang yaitu sebanyak 17 orang (56.7%), yang memiliki pengetahuan cukup sebanyak 9 orang (30%) dan yang memiliki pengetahuan baik sebanyak 4 orang (13.3%).

Pengetahuan (knowledge) adalah hasil tahu diri manusia, yang sekedar menjawab pertanyaan "what", misalnya apa air, apa manusia, alam dan sebagainya. Pengetahuan pada dasarnya terdiri dari sejumlah fakta dan teori yang memungkinkan seseorang untuk dapat memecahkan masalah yang dihadapi. Pengetahuan tersebut diperoleh baik dari pengalaman langsung maupun melalui pengalaman orang lain. (Notoatmodjo, 2005)

Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) adalah penyakit akut yang disebabkan oleh virus yang ditularkan oleh nyamuk aedes aegypti biasanya terdapat pada anak dan dewasa dengan gejala umum demam, nyeri otot dan sendi, yang biasanya memburuk setelah dua hari pertama (Noersalam, 2006).

Hal yang mempengaruhi pengetahuan antara lain pendidikan dan pengalaman. Tingkat pendidikan seseorang akan berpengaruh dalam memberi respon yang datang dari luar. Orang

yang berpendidikan tinggi akan memberi respon yang lebih rasional terhadap informasi yang datang dan akan berpikir seimbang mana keuntungan yang mungkin akan meroleh dari gagasan tersebut, sedangkan pengalaman seorang individu tentang berbagai hal bisa diperoleh dari lingkungan kehidupan dalam prose perkembangannya. Misalnya sering mengikuti kegiatan yang mendidik seperti seminar.

Berdasarkan hasil penelitian dan teori di atas diperoleh bahwa sebagian besar memiliki pengetahuan kurang. Hal ini dikarenakan ibu kurang memperoleh informasi yang tepat mengenai penyakit DHF.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

1. Sebagian besar ibu balita memiliki tingkat pengetahuan kurang yaitu sebanyak 17 orang (56.7%), yang memiliki pengetahuan cukup sebanyak 9 orang (30%) dan yang memiliki pengetahuan baik sebanyak 4 orang (13.3%).
2. Sebagian besar ibu balita berpendidikan SD/ sederajat sebanyak 17 orang dengan tingkat pengetahuan kurang, yang berpendidikan SMP/ sederajat sebanyak 9 orang dengan tingkat pengetahuan cukup, sedangkan yang berpendidikan SMA dan SI sebanyak 4 orang dengan tingkat pengetahuan baik.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Suroso. T. Hadinegoro SR, Wuryadi S, Sumanjuntak G, Umar AI, Pitoyo PD, et.al. *Penyakit Demam Berdarah Dengue dan Demam Berdarah Dengue. WHO dan Depkes. RI, Jakarta 2000. P.3 – 58*
- Dinkes Sukoharjo. *Laporan Situasi Penyakit Demam Berdarah Dengue di Sukoharjo. Subdin P2P. Sukoharjo 2004*
- Soedarmono, Sp. *Demam Berdarah Dengue . Medika 1995: XXI ( 10 ) : 798 -808*

- [Http://Virus](http://Virus) Penyebab Demam Berdarah . Com/hg/berita.asp?id = 123611
- [Http:// Gambaran](http://Gambaran) Klinis Demam Berdarah. Com/hg/berita.asp?id = 123611
- [Http://Tingginya](http://Tingginya)KasusDemamBerdarah .Com/hg/nusa/jawamadura/2006/12/10/b rk,20061210-89229.id.html
- <http://Kejadian>LuarbiasaDemam BerdarahDiIndonesia.Com/hg/nusa/jawa madura/2006/12/10/brk,20061210-89229.id.html
- Notoatmijo. S .Ilmu Kesehatan Masyarakat. Edisi 1 Jakarta : Rineka Cipta :1999
- Notoatmojo. S.Pendidikan dan prilaku Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta : 2003
- KS. Tatang. Demam Berdarah Dengue: Pengamatan Klinik dan Pelaksanaan dirumah sakit. Ebes Papyrus 2001 : 7.(3)Sumarmo. Demam Berdarah (Dengue) pada Anak. Universitas Indonesia (UI –press). Jakarta. 1999
- Indrawan. Mengenal dan Mencegah Demam Berdarah. Bandung :CV. Pionir Jakarta : 2001
- SB. Sudrajad. Demam Berdarah Dengue .10 maret 2006. [http : // www.Geolities. com / mitra](http://www.Geolities.com/mitra). Sejak 2000 / dbd. Html
- Thomas. S. Dkk.Epidemiologi dan Penanggulangan penyakit DBD Di Indonesia Saat ini. Dalam Demam Berdarah Dengue.
- Depkes RI Petunjuk Teknis Penyelidikan Epidemiologi. Penanggulangan seperlunya dan Penyemprotan masal dalam pemberantasan penyakit Demam Berdarah Dengue.
- Suroso. Pranoto. Pencegah dan pemberantasan DBD Simposium DBD Jakata 1998 21. Depkes RI. Petunjuk Teknis Pemberantasan Nyamuk Menular, Penyakit Demam Berdarah Dengue. Dir Jend. P2M dan PL Jakarta .1999. hal 12 – 13
- Depkes RI. Petunjuk Teknis Pengamatan Penyakit Demam Berdarah Dengue. Dit. Jend P2M dan Pl jakarta 1999 hal 1524. Depkes RI. Pedoman Pengamatan Dan Penanggulangan Kejadian Luar Biasa (KLB) di Indonesia. Dir. Jend P2M dan PL Jakarta :2005
- Nursalam. Konsep dan penerapan metodologi ilmu keperawatan : pedoman skripsi,thesis dan instrumen penelitian keperawatan ed 1. Jakarta Salemba Medika. 2003
- Chandra B. Pengantar Statistik Kesehatan Jakarta :EGC.1995 Burhan. Nurgianto. Statistik terapan untuk Pe nelitian ilmu sosial. Yogyakarta : gajah Mada University press. 2000
- Sugiono. Statistik untuk peneliti . Bandung : Alfa Beta. 2003
- Hastono. Priyo susanto. Analisa Data . Jakarta : Balai penerbit Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. 2004
- Nursalam. Siti panani. Pendekatan Praktis Metodologi Riset Keperawatan. Jakarta : CV Info Medika. 2001
- Alimul. Aziz Riset Keperawatan dan Teknik penulisan Ilmiah. Jakarta Salemba Mediak. 2003.

## IBM INDUSTRI BATIK WIJIREJO SEBAGAI SENTRA BATIK

Sri Setyowati<sup>1)</sup>, Asih Winantu<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Profesi Ners, STIKes Surya Global  
email: setyoku.sg@gmail.com

<sup>2</sup>Manajemen Informatika, STMIK El Rahma  
email: asihwinantu@gmail.com

### Abstract

*Batik industry economic potential sufficient to provide substantial revenues to the state, both in terms of employment and foreign exchange earnings and tax. The uniqueness and value of the art of batik become an attraction of its own market in terms of usability, style, appearance and design (design) batik itself, so that the necessary attention to the continuity of production with efforts to improve quality and production efficiency. Along the development era usability batik cloth which was originally used as traditional clothing and equipment for the sarong, jarik, shirts, women's clothing, bed linen, tablecloths and others. At present batik has more varied uses as a complement to modern fashion (such as bags, belts, shoes and slippers), also used for household and office interiors. To increase the economic value of the batik industry, especially in terms of waste handlers and appropriate marketing strategies necessary knowledge and expertise in managing the batik industry, especially the concept of cleaner production. In the service will be carried out several activities, namely: 1) The application of appropriate technology to increase the added value of production net production by providing equipment for producing batik and sewing machine to make the finished product, 2) Training to improve skills in recording financial transactions, 3) Making e-commerce applications to improve online marketing reach.*

**Keywords:** *Industry batik, batik industrial waste, cleaner production*

### 1. PENDAHULUAN

Sektor utama bagi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah pariwisata. Banyaknya obyek dan daya tarik wisata di DIY telah menyerap kunjungan wisatawan, baik wisatawan mancanegara maupun wisatawan nusantara. Pada tahun 2010 tercatat kunjungan wisatawan sebanyak 1.456.980 orang, dengan rincian 152.843 dari mancanegara dan 1.304.137 orang dari wisatawan nusantara. Bentuk wisata di DIY meliputi wisata MICE (Meeting, Incentive, Convention and Exhibition), wisata budaya, wisata alam, wisata minat khusus dan berbagai fasilitas wisata lainnya, seperti resort, hotel, dan restoran.

Angkatan kerjasi DIY pada tahun 2010 sebesar 71,41%. Di sektor ekonomi yang menyerap tenaga kerja paling besar adalah sektor pertanian kemudian disusul sektor jasa-jasa lainnya. Sektor yang potensial

dikembangkan yaitu sektor pariwisata, sektor perdagangan dan industri terutama industri kecil menengah serta kerajinan. Pengangguran di DIY menjadi problematika sosial yang cukup serius karena karakter pengangguran DIY menyangkut sebagian tenaga-tenaga profesional dengan tingkat pendidikan tinggi.

Pemerintah mengatasi masalah pengangguran tersebut secara serius dengan memberikan perhatian lebih pada sektor usaha UKM (Usaha Kecil Menengah) / UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) terutama pada sektor industri batik

### 2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

#### a. Industri Batik Ida Lestari

Industri Batik Ida Lestari berdiri sejak tahun 1996 dengan modal awal Rp. 1.500.000, yang didirikan oleh Ibu Ida Lestari bersama suami. Saat ini Industri Batik Ida Lestari mempekerjakan 4 orang pegawai yang diambil dari warga Dusun Ngeblak Wijirejo Pandak Bantul. Omset Industri Batik Ida Lestari saat ini rata – rata 10 juta perbulan, tapi saat musim liburan omset bisa meningkat sampai 50 % dari keadaan normal.

Industri Batik Ida Lestari memproduksi bahan batik dan sebagian bahan batik di buat pakaian jadi yang berupa baju batik, baik baju batik pria maupun baju batik wanita. Hasil produksi Industri Batik Ida Lestari sebagian adalah pesanan dari konsumen dan sebagian lagi dipajang di 2 (dua) showroom yang berada di sekitar rumah produksi Industri Batik Ida Lestari. Showroom dan rumah produksi yang dimiliki oleh Industri Batik Ida Lestari berada di dusun Ngeblak Desa Wijirejo Kecamatan Bantul.

Desa Wijirejo Bantul sudah di kenal sebagai Kampung Industri Batik yang merupakan salah satu icon wisata Yogyakarta, yang menjadi daerah kunjungan para wisatawan, baik wisatawan domestik maupun wisata mancanegara.

#### **b. Industri Batik Trisno Idaman**

Industri Batik Trisno Idaman Dusun Gesikan 3 Desa Wijirejo Kecamatan Pandak Bantul Yogyakarta. Industri Batik Trisno Idaman berdiri sejak tahun 2007 yang didirikan oleh Ibu Riyantini, setahun setelah gempa bumi yang meluluh lantakkan sebagian wilayah Bantul termasuk Desa Wijirejo. Kondisi Dusun Gesikan 3 yang memprihatinkan inilah yang membuat Ibu Riyantini merasa terpanggil untuk membantu dan memberdayakan warga sekitar untuk bangkit dari keterpurukan.

Saat ini Industri Batik Trisno Idaman mempekerjakan 5 orang karyawan tetap dan memberdayakan warga sekitar sebagai karyawan tidak tetap ( tenaga borongan ) untuk membantu produksi bahan batik jika banyak pesanan.

Hasil produksi Industri Batik Trisno Idaman dipajang di showroom di sebelah rumah

produksi Industri Batik Trisno Idaman, selain itu hasil produksi Industri Batik Trisno Idaman merupakan pesanan dari pelanggan, saat ini pelanggan Industri Batik Trisno Idaman selain di wilayah pulau Jawa juga sudah merambah ke Pulau Sumatera.

Proses pembuatan batik melalui tahapan proses sebagai berikut:

#### **Persiapan**

Proses persiapan meliputi pemotongan kain mori sesuai ukuran, loyoran, pencucian, dan pengeringan. Bila diinginkan dasar yang berwarna dan tidak ada warna putih, kain mori dapat diwarnai dengan warna dasar seperti kuning muda, coklat muda, dan sebagainya.

#### **Pembatikan**

Pembatikan adalah proses pelekatan lilin batik pada kain menggunakan canting cap dan atau canting tulis sesuai motif yang diinginkan. Kain mori yang telah dibatik disebut batikan.

#### **Pewarnaan**

Pewarnaan adalah proses pemberian warna pada bagian-bagian yang tidak tertutup lilin batik. Ada beberapa cara pewarnaan dalam proses batik, seperti pewarnaan celupan dan coletan (kuasan). Pewarnaan celupan dapat dilakukan pada bak celup, ember plastik, padder, sleregan, dsb. Jenis zat warna yang digunakan untuk pewarnaan batik antara lain zat warna reaktif, zat warna naphtol, zat warna indigosol, zat warna indathrion. Untuk mendapatkan efek warna seperti efek pelangi, sinaran, serat kayu dapat dilakukan berbagai cara seperti penaburan soda abu, cipratan zat warna, dsb.

#### **Pelepasan Lilin/Pelorodan**

Ada tiga cara pelepasan lilin batik dari permukaan kain yaitu lorodan, kerokan dan remukan. **Lorodan** merupakan cara pelepasan lilin batik secara keseluruhan dengan cara memasukkan batikan yang telah berwarna ke dalam air mendidih sehingga lilin batik meleleh dan lepas dari kain.

**Kerokan** merupakan cara pelepasan lilin sebagian menggunakan alat cawuk (alat yang terbuat dari lembaran kaleng tipis yang dilengkungkan), dengan tujuan untuk mendapatkan efek tertentu pada kain. Batik

kerokan merupakan batik tradisional khas Yogyakarta.

**Remukan** (*crackle*) merupakan cara melepas sebagian lilin batik dengan cara meremas kain batik baik dengan tangan maupun diinjak-injak dengan kaki. Kerokan dan remukan merupakan proses antara sedangkan lorodan biasanya merupakan proses akhir. Setelah lorodan, kain batik dicuci bersih dan selanjutnya dilakukan proses penyempurnaan dan pengemasan

### Penyempurnaan

Penyempurnaan merupakan proses terakhir. Setelah lorodan kain batik kemudian dicuci bersih dan dilakukan proses penyempurnaan. Proses penyempurnaan yang dilakukan pada kain batik biasanya hanya pelemasan, pengangjian tipis, pengeringan, press/setrika dan pengemasan

### 3. METODE PENELITIAN

Informasi mengenai beberapa permasalahan yang dihadapi oleh Industri Batik Ida Lestari dan Industri Batik Trisno Idaman tersebut tentunya harus sesegera mungkin untuk diatasi sebagai salah satu solusi meningkatkan omset industry batik dan membudayakan budaya tradisional Indonesia. Tim pengusul pengabdian sebagai bagian dari masyarakat yang kebetulan berkecimpung dalam dunia pendidikan, merasa terpanggil untuk ikut membantu memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. Melalui program usulan kegiatan Ipteks ini dan berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilaksanakan, tim pengabdian menawarkan solusi terhadap permasalahan tersebut dengan sentuhan Ipteks, yaitu melalui kegiatan pokok 1) Penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan nilai tambah hasil produksi dan produksi bersih, 2) Pelatihan peningkatan keterampilan dalam pencatatan transaksi keuangan, 3) Pembuatan aplikasi *e-commerce* untuk meningkatkan jangkauan pemasaran secara online.

Manfaat yang diperoleh mitra dari pelaksanaan 4 kegiatan pokok tersebut, diantaranya :

- a. Mitra mampu menerapkan teknologi tepat guna untuk meningkatkan nilai tambah hasil produksi.
- b. Mitra mampu meningkatkan ketrampilan dalam pencatatan transaksi keuangan.
- c. Mitra memiliki aplikasi *e-commerce* untuk meningkatkan jangkauan pemasaran secara *online*.

Adapun rencana kegiatan yang diusulkan untuk mencapai tujuan di atas adalah sebagai berikut :

#### a. Penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan nilai tambah hasil produksi

Batik cap adalah kain yang dihias dengan tekture dan corak batik yang dibentuk dengan cap ( biasanya terbuat dari tembaga). Proses pembuatan batik jenis ini membutuhkan waktu kurang lebih 2-3 hari. Batik cap dalam proses pembuatannya lebih mudah dan cepat daripada pembuatan batik tulis, karenanya kelemahan batik cap terdapat pada motif batik yang dapat dibuat terbatas dan tidak dapat membuat motif-motif besar serta tidak terdapat seni coretan dan kehalusan motif yang dianggap menentukan motif.

Secara umum proses pembuatan batik cap, tulis dan kombinasi melalui tahapan proses sebagai berikut:

#### Persiapan

Proses persiapan meliputi pemotongan kain mori sesuai ukuran, loyoran, pencucian, dan pengeringan. Bila diinginkan dasar yang berwarna dan tidak ada warna putih, kain mori dapat diwarnai dengan warna dasar seperti kuning muda, coklat muda, dan sebagainya.

#### Pembatikan

Pembatikan adalah proses pelekatan lilin batik pada kain menggunakan canting cap dan atau canting tulis sesuai motif yang diinginkan. Kain mori yang telah dibatik disebut batikan.

#### Pewarnaan

Pewarnaan adalah proses pemberian warna pada bagian-bagian yang tidak tertutup lilin batik. Ada beberapa cara pewarnaan dalam proses batik, seperti pewarnaan celupan dan

coletan (kuasan). Pewarnaan celupan dapat dilakukan pada bak celup, ember plastik, padder, sleregan, dsb. Jenis zat warna yang digunakan untuk pewarnaan batik antara lain zat warna reaktif, zat warna naphtol, zat warna indigosol, zat warna indathrion. Untuk mendapatkan efek warna seperti efek pelangi, sinaran, serat kayu dapat dilakukan berbagai cara seperti penaburan soda abu, cipratan zat warna, dsb.

#### **Pelepasan Lilin/Pelordan**

Ada tiga cara pelepasan lilin batik dari permukaan kain yaitu lorodan, kerokan dan remukan. **Lorodan** merupakan cara pelepasan lilin batik secara keseluruhan dengan cara memasukkan batikan yang telah berwarna ke dalam air mendidih sehingga lilin batik meleleh dan lepas dari kain.

**Kerokan** merupakan cara pelepasan lilin sebagian menggunakan alat cawuk (alat yang terbuat dari lembaran kaleng tipis yang dilengkungkan), dengan tujuan untuk mendapatkan efek tertentu pada kain. Batik kerokan merupakan batik tradisional khas Yogyakarta.

**Remukan** (*crackle*) merupakan cara melepas sebagian lilin batik dengan cara meremas kain batik baik dengan tangan maupun diinjak-injak dengan kaki. Kerokan dan remukan merupakan proses antara sedangkan lorodan biasanya merupakan proses akhir. Setelah lorodan, kain batik dicuci bersih dan selanjutnya dilakukan proses penyempurnaan dan pengemasan.

#### **Penyempurnaan**

Penyempurnaan merupakan proses terakhir. Setelah lorodan kain batik kemudian dicuci bersih dan dilakukan proses penyempurnaan. Proses penyempurnaan yang dilakukan pada kain batik biasanya hanya pelemasan, penganjian tipis, pengeringan, press/setrika dan pengemasan.

#### **b. Pelatihan peningkatan ketrampilan dalam pencatatan transaksi keuangan.**

Pelatihan pengelolaan keuangan ini merupakan upaya untuk membantu mitra kedua

industri batik tersebut dapat mengembangkan keterampilan teknis dan kewirausahaan. Dengan pengelolaan administrasi dan keuangan yang baik, maka kedua mitra tersebut akan dapat mengatur sumber dana dan pengeluaran dengan lebih terstruktur, yang secara tidak langsung akan meningkatkan produksi dan penjualan. Dengan semakin berkembangnya industri batik tersebut akan dapat menyerap tenaga kerja yang lebih banyak, menopang sektor industri yang lebih besar dan meningkatkan daya tarik wisata di Yogyakarta.

#### **c. Pembuatan aplikasi e-commerce untuk meningkatkan jangkauan pemasaran secara online.**

Aplikasi-*commerce* yang akan dibuat dengan tujuan untuk membantu Industri Batik kedua Mitra dalam melakukan transaksi sebagai berikut :

- 1) Dapat meningkatkan *market exposure* (pangsa pasar).  
Transaksi online yang membuat semua orang di seluruh dunia dapat memesan dan membeli produk yang dijual hanya dengan melalui media komputer dan tidak terbatas jarak dan waktu.
- 2) Melebarkan jangkauan (*global reach*).  
Transaksi on-line yang dapat diakses oleh semua orang di dunia tidak terbatas tempat dan waktu karena semua orang dapat mengaksesnya hanya dengan menggunakan media perantara komputer.
- 3) Meningkatkan *customer loyalty*.  
Ini disebabkan karena sistem transaksi *e-commerce* menyediakan informasi secara lengkap dan informasi tersebut dapat diakses setiap waktu selain itu dalam hal pembelian juga dapat dilakukan setiap waktu bahkan konsumen dapat memilih sendiri produk yang dia inginkan.
- 4) Meningkatkan *supply management*.  
Transaksi *e-commerce* menyebabkan pengefisienan biaya operasional terutama pada jumlah karyawan dan jumlah stok barang yang tersedia sehingga untuk lebih menyempurnakan pengefisienan biaya tersebut maka sistem supply management yang baik harus ditingkatkan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang telah dicapai dalam pelaksanaan kegiatan Iptek bagi Masyarakat adalah:

##### a. Koordinasi Tim IbM

Koordinasi Tim IbM dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 25 Maret 2015 bertempat di STIKES Surya Global. Hasil koordinasi tim pelaksana sebagai berikut:

- 1) Menyesuaikan penggunaan dana dengan anggaran yang disetujui oleh Dikti.
- 2) Segera menghubungi mitra untuk melakukan koordinasi awal. Koordinasi awal direncanakan tanggal 4 April 2015 untuk mitra 1 dan tanggal 5 April 2015 untuk mitra 2.
- 3) Segera melakukan survey harga barang atau peralatan yang dibutuhkan.
- 4) Mencatat semua kegiatan dan pengeluaran dana dalam catatan harian (*logbook*) sesuai dengan panduan IX.
- 5) Segera mengupload catatan harian ke Simlitabmas

##### b. Koordinasi Tim IbM dengan Mitra

Koordinasi Tim IbM dengan kedua mitra dilaksanakan hari Sabtu tanggal 04 April 2015 untuk mitra 1 bertempat di Rumah Bapak Sumarwiyoto, dan mitra 2 pada hari Minggu 05 April bertempat di rumah ibu Suparyantini. Hasil koordinasi dari kedua tim tersebut adalah:

- 1) Kedua pengelola batik setuju dengan semua program yang diusulkan Tim IbM yaitu 1) Pelatihan Peningkatan Keterampilan pencatatan transaksi keuangan, 2) Pelatihan peningkatan nilai tambah produksi batik dan produksi bersih, 3) Peningkatan pemasaran batik secara online.
- 2) Kedua pengelola batik sepakat untuk tidak melakukan Pengolahan limbah cair dikarenakan tahun sebelumnya 2014 telah dilakukan pelatihan dari Disperindag DIY.
- 3) Program kerja yang pertama kali akan dilakukan adalah pelatihan peningkatan keterampilan pencatatan transaksi keuangan, kedua pelatihan peningkatan

nilai tambah produksi batik, terakhir Peningkatan pemasaran batik secara online.

##### c. Pelaksanaan Kegiatan

###### Kegiatan 1

Pelatihan Peningkatan Keterampilan Pencatatan Transaksi Keuangan

Kegiatan diawali dengan pembelian alat penunjang pelatihan berupa ATK dan kalkulator pada tanggal 11 Mei 2015. Kemudian dilanjutkan dengan pelatihan, dimana pelatihan dilakukan secara terpisah antara mitra 1 dan mitra 2 dikarenakan adanya ketidaksinkronan waktu. Berikut adalah kegiatan yang dilaksanakan pada masing-masing mitra.

###### 1) Mitra 2 (Batik Tresno Idaman)

Pelatihan peningkatan keterampilan pencatatan transaksi keuangan pada mitra 2 sesuai dengan kesepakatan dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 12 - 14 Mei 2015 bertempat di rumah ibu Suparyantini dengan instruktur pelatihan ibu Chanif Kurniasari, SE., MM dosen dan sekaligus Kepala Bagian Keuangan STIKES Surya Global Yogyakarta. Materi pelatihan dibagi menjadi 3 sesi pertemuan.

Pertemuan pertama dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 12 Mei 2015. Pelatihan ini berupa pemberian materi tentang pembukuan yang menjelaskan tentang pengertian pembukuan, pentingnya melakukan pembukuan, tips mudah melakukan pembukuan, akibat tidak melakukan pembukuan, kendala dalam melakukan pembukuan, tahap pelaksanaan pembukuan (pembukuan sederhana dan pelaksanaan system akuntansi), tips mengelola keuangan,

Pembukuan sederhana tipe I berisi tentang alur kas yaitu kas kasir, pos belanja dan pos penjualan. Sedangkan pembukuan sederhana tipe II terdiri dari enam pos keuangan dan satu laporan keuangan. Yaitu pos kasir, pos penjualan, pos belanja, pos persediaan, pos inventaris barang, pos hutang serta buku laba rugi.

Pembukuan sederhana tipe II mencakup data dan informasi yang dapat diketahui yaitu : jumlah pemasukan setiap periodik, jumlah pengeluaran setiap periodik, posisi saldo usaha, data posisi persediaan, data inventaris data

hutang dan data posisi laba rugi secara periodik. Kemudian peserta diberikan tugas atau pekerjaan rumah untuk mengerjakan soal dari pemateri tentang cara melaksanakan pencatatan atau transaksi pembukuan yang akan dibahas pada pertemuan kedua.

Pertemuan kedua pada pelatihan peningkatan ketrampilan pencatatan transaksi keuangan dilaksanakan pada tanggal 13 Mei 2015 masih bertempat di rumah ibu Suparyantini. Pada pelatihan ini materi pelatihan adalah latihan atau melanjutkan mengerjakan soal yang telah disediakan oleh pemateri pada hari pertama. Soal berisi tentang seputar transaksi pembukuan. Kemudian pemateri membahas satu persatu dari soal yang telah dikerjakan pada hari pertama.

Pertemuan ketiga pada pelatihan peningkatan ketrampilan pencatatan transaksi keuangan dilaksanakan pada hari kamis tanggal 14 Mei 2015 masih bertempat di rumah ibu Suparyantini. Pada pertemuan ini materi berupa aplikasi atau penerapan pencatatan transaksi keuangan yang sebenarnya. Peserta melakukan pencatatan transaksi pembukuan pada buku pembukuan yang telah disediakan dengan dipandu oleh pemateri untuk melaksanakan pencatatan pada bulan Mei 2015 yang telah ada dipindahkan ke buku yang telah disediakan.

## 2) Mitra 1 (Batik Ida Lestari)

Pelatihan peningkatan ketrampilan pencatatan transaksi keuangan pada mitra 1 sesuai dengan kesepakatan dilaksanakan pada tanggal 16 - 18 Mei 2015 bertempat di rumah ibu Ida dengan instruktur pelatihan ibu Chanif Kurniasari, SE., MM dosen dan sekaligus Kepala Bagian Keuangan STIKes Surya Global Yogyakarta. Materi pelatihan dibagi menjadi 3 sesi pertemuan.

Pertemuan pertama dilaksanakan pada hari sabtu tanggal 16 Mei 2015. Pelatihan ini berupa pemberian materi tentang pembukuan yang menjelaskan tentang pengertian pembukuan, pentingnya melakukan pembukuan, tips mudah melakukan pembukuan, akibat tidak melakukan pembukuan, kendala dalam melakukan pembukuan, tahap pelaksanaan pembukuan (pembukuan sederhana dan pelaksanaan system akuntansi), tips mengelola keuangan,

Pembukuan sederhana tipe I berisi tentang alur kas yaitu kas kasir, pos belanja dan pos penjualan. Sedangkan pembukuan sederhana tipe II terdiri dari enam pos keuangan dan satu laporan keuangan. Yaitu pos kasir, pos penjualan, pos belanja, pos persediaan, pos inventaris barang, pos hutang serta buku laba rugi.

Pembukuan sederhana tipe II mencakup data dan informasi yang dapat diketahui yaitu : jumlah pemasukan setiap periodic, jumlah pengeluaran setiap periodic, posisi saldo usaha, data posisi persediaan, data inventaris data hutang dan data posisi laba rugi secara periodik. Kemudian peserta diberikan tugas atau pekerjaan rumah untuk mengerjakan soal dari pemateri tentang cara melaksanakan pencatatan atau transaksi pembukuan yang akan dibahas pada pertemuan kedua.

Pertemuan kedua pada pelatihan peningkatan ketrampilan pencatatan transaksi keuangan dilaksanakan pada hari rabu tanggal 17 Mei 2015 masih bertempat di rumah ibu Ida. Pada pelatihan ini materi pelatihan adalah latihan atau melanjutkan mengerjakan soal yang telah disediakan oleh pemateri pada hari pertama. Soal berisi tentang seputar transaksi pembukuan. Kemudian pemateri membahas satu persatu dari soal yang telah dikerjakan pada hari pertama.

Pertemuan ketiga pada pelatihan peningkatan ketrampilan pencatatan transaksi keuangan dilaksanakan pada hari kamis tanggal 18 Mei 2015 masih bertempat di rumah ibu Ida. Pada pertemuan ini materi berupa aplikasi atau penerapan pencatatan transaksi keuangan yang sebenarnya. Peserta melakukan pencatatan transaksi pembukuan pada buku pembukuan yang telah disediakan dengan dipandu oleh pemateri untuk melaksanakan pencatatan pada bulan Mei 2015 yang telah ada dipindahkan ke buku yang telah disediakan.

## Kegiatan 2

### 1. Pelatihan Peningkatan Nilai Tambah Produksi Batik

Kegiatan yang kedua diawali dengan pembelian alat penunjang kegiatan atau pelatihan berupa 10 unit cap batik pada tanggal

23 Mei 2015, dua mesin jahit merek juki pada tanggal 24 Mei 2015. Kemudian dilanjutkan dengan penyerahan alat pendukung pada tanggal 24 Mei 2015 pada mitra 1 dan mitra 2

Pelatihan Peningkatan Nilai Tambah Produksi Batik pada mitra 1 sesuai dengan kesepakatan dilaksanakan pada hari senin tanggal 25 - 26 Mei 2015 bertempat di rumah ibu Ida. Dengan pelatih ibu Sri Umiyati. Materi pelatihan ada dua yaitu hari pertama peningkatan produksi batik dengan pelatihan produksi bersih. Dengan materi :

Proses produksi pembuatan batik cap terdiri dari beberapa tahapan yaitu pemotongan kain mori, pengecapan, colet, batik/nembok, celup dan lorod

#### a. Persiapan

Perencanaan : Merencanakan kebutuhan bahan, alat, metoda kerja, tenaga kerja, waktu. Langkah selanjutnya setelah bahan tersedia memotong mori disesuaikan dengan kain yang tersedia. Menggunakan kembali sisa sobekan mori untuk produk batik yang sesuai ukuran. Hal ini bisa meminimisasi sobekan mori yang tidak terpakai. Hal ini diperkirakan bisa menghemat 1-3% dari penggunaan mori. Hal ini diperkirakan keuntungan Rp. 200,00/m produksi. Langkah selanjutnya pencucian, dan pengeringan. Bila diinginkan dasar yang berwarna dan tidak ada warna putih, kain mori dapat diwarnai dengan warna dasar seperti kuning muda, coklat muda, dan sebagainya

#### b. Pematikan

Pematikan adalah proses pelekatan lilin batik pada kain menggunakan canting cap dan atau canting tulis sesuai motif yang diinginkan. Selanjutnya warna tadi ditutup dengan malam yang disebut sebagai nembok. Tahap ini merupakan pekerjaan perlekatan lilin batik yang berfungsi sebagai *resist* (menolak) terhadap warna yang diberikan pada kain pada pengerjaan berikutnya. Tahap produksi nembok tidak selalu didahului dengan pencoletan, khususnya apabila kain batik yang akan dihasilkan hanya terdiri dari satu warna.

#### c. Pewarnaan

Pewarnaan adalah proses pemberian warna pada bagian-bagian yang tidak tertutup lilin batik. Ada beberapa cara pewarnaan dalam proses batik, seperti pewarnaan celupan dan coletan (kuasan). Pewarnaan celupan dapat dilakukan pada bak celup. Jenis zat warna yang digunakan untuk pewarnaan batik antara lain zat warna reaktif, zat warna naphthol, zat warna indigosol, zat warna indathrion. Untuk mendapatkan efek warna seperti efek pelangi, sinaran, serat kayu dapat dilakukan berbagai cara seperti penaburan soda abu, cipratan zat warna, dsb.

Tahap selanjutnya proses celup yang merupakan proses pemasukan zat warna kedalam serat-serat kain mori, sehinggadiperoleh warna yang dikehendaki dan tahan luntur. Pekerjaan mencelup meliputi merendam, mengataskan kain, membangkitkan warna dengan garam, mencuci atau membilas kain yang telah selesai dicelup. Dalam proses pewarnaan digunakan air keras untuk memunculkan dan memperkuat melekatnya zat warna pada kain

#### d. Pelepasan Lilin/Pelorodan

Ada tiga cara pelepasan lilin batik dari permukaan kain yaitu lorodan, kerokan dan remukan. Lorodan merupakan cara pelepasan lilin batik secara keseluruhan dengan cara memasukkan batikan yang telah berwarna ke dalam air mendidih sehingga lilin batik meleleh dan lepas dari kain. **Kerokan** merupakan cara pelepasan lilin sebagian menggunakan alat cawuk (alat yang terbuat dari lembaran kaleng tipis yang dilengkungkan), dengan tujuan untuk mendapatkan efek tertentu pada kain. Batik kerokan merupakan batik tradisional khas Yogyakarta. **Remukan** (*crackle*) merupakan cara melepas sebagian lilin batik dengan cara meremas kain batik baik dengan tangan maupun diinjak-injak dengankaki. Kerokan dan remukan merupakan proses antara sedangkan lorodan biasanya merupakan proses akhir.

Alternatif penanganan pada bahan malam yaitu dengan mengambil ceceran batik dan menggunakan kembali (recovery) malam yang diambil dari proses lorod, kemudian digunakan kembali (reuse) sebagai campuran lilin batik. Untuk menangkap malam yang berasal dari

proses lorod dan pencucian dapat dilakukan dengan menggunakan bak perangkap malam dua tahap. Air sisa lorod yang bercampur dengan lilin batik dialirkan ke Bak perangkap yang terdiri dari dua bak yang berhubungan satu sama lain. Prinsip kerja bak perangkap sama dengan sistim bejana berhubungan. Malam akan terpisah dengan air dan terapung diatas permukaan, sehingga dapat ditangkap dengan mudah.

Selain itu bisa denngan menggunakan alas disekitar lantai kerja sehingga malam yang jatuh/tercecer dapat ditampung, serta menjaga kebersihan di sekitar tempat kerja dengan tidak membiarkan sisa/ceceran malam menumpuk sehingga sulit untuk diambil kembali. Cara lain dapat dilakukan dengan memasang keramik pada lantai kerja, untuk memudahkan pembersihan sisa-sisa malam. Dengan demikian sisa malam tetap bersih tidak berca mpur dengan tanah atau pasir.

#### e. Penyempurnaan

Penyempurnaan merupakan proses terakhir. Setelah lorodan kain batik kemudian dicuci bersih dan dilakukan proses penyempurnaan. Proses penyempurnaan yang dilakukan pada kain batik biasanya hanya pelemasan, penganjian tipis, pengeringan, press/setrika dan pengemasan.

Sedangkan pada hari kedua pengolahan kain perca sisa kain pembuatan pakaian/baju yang terdiri dari pelatihan pembuatan sandal, pembuatan tas atau dompet dan bros dari kain perca. Berikut adalah alat dan bahan serta cara pembuatannya. Sedangkan untuk Mitra 2 dilakukan pada 2-3 Juni 2015 bertempat di rumah ibu Suparyantini. Dengan kegiatan yang sama yaitu :

#### Bahan dan Alat membuat sandal jepit kain perca

- 1) Sandal jepit yang polos
- 2) Kain perca atau kain bekas
- 3) Pensil
- 4) Gunting
- 5) Lem tembak
- 6) Pernak-pernik sebagai pendukung. Bisa gunakan sisa kancing baju, manik-manik atau pita.

#### Cara membuat sandal jepit dari kain perca

- 1) Letakkan sandal jepit polos milik Anda tepat di atas kain perca agar Anda dapat membuat potongan pola sesuai dengan ukuran alas sandal jepit milik Anda. Gambar pola dengan menggunakan pensil, kemudian gunting.
- 2) Setelah pola alas kaki di gunting rapi, cocokkan dengan ukuran kain perca pada bagian atas alas kaki sandal jepit. Lalu jangan lupa, beri sedikit lubang di bagian tengah dan dua lubang di sisi kiri dan kanan, tujuannya agar tali pada jepitan sandal tidak menghalangi kain bekas atau kain perca yang akan ditempel.
- 3) Lalu tempelkan kain perca yang telah Anda gunting dan Anda cocokkan tadi pada alas kaki bagian atas sandal jepit tersebut dengan menggunakan bantuan lem tembak. Kemudian tekan dan rapikan kain perca hingga dapat menutupi semua alas kaki bagian atas pada sandal jepit tadi, kecuali pada bagian tali jepitannya.
- 4) Pada bagian tali sandal jepit yang masih belum tertutup kain perca, Anda cukup membalutnya dengan potongan sisa kain perca dengan lebar 3 cm dan panjang yang dapat Anda sesuaikan dengan besar sandal jepit.
- 5) Lalu beri lem pada bagian tali sandal jepit, kemudian lilitkan dengan rapi kain perca yang sudah digunting dengan lebar 3 cm tadi pada tali sandal jepit Anda hingga menutupi semua bagian tali jepitnya.
- 6) Setelah seluruh bagian sandal jepit Anda tertutup rapi oleh kain perca, kecuali pada bagian bawah sandal, kini Anda hanya tinggal menambahkan aksesoris sebagai pemanis pada sandal jepit Anda. Anda dapat menempelkan kancing bekas yang beraneka warna berukuran kecil atau besar pada salah satu sisi tali sandal jepit.

#### Pembuatan Tas dari Kain Perca

##### Bahan

- 1) Kain bekas secukupnya
- 2) Kain kapas secukupnya
- 3) Benang
- 4) Jarum pentul

- 5) Sisa kain dengan warna beda atau bisa diganti dengan kain flannel
- 6) Besi penyambung tas/tdk ada juga tdk apa
- 7) Reseleting

#### Langkah-Langkah

- 1) Gunting kain dengan sesuai selera, kain kapas juga digunting sama,
- 2) Satukan kain luaran dan kain untuk dalam yang akan membuat kesan tas sedikit lebih kaku. Bisa menggunakan kain khusus yang biasa untuk bungkus souvenir atau kain kapas yang tebal. Kemudian setrika kain kapas dan luaran
- 3) Hias dengan kain yang berbeda atau kain flannel, kemudian satukan dengan dijahit.
- 4) Beri tambahan kain dengan warna yang berbeda atau sesuai selera. Dibentuk menyerupai list dibagian atas.
- 5) Satukan kain depan dan belakang, jangan lupa kain persegi panjang disamping untuk membentuk ruang tas.

#### Membuat bross

##### Bahan Yang Dibutuhkan

- a. Kain Perca 60 x 30 cm,
- b. Benang & Jarum,
- c. Manik-manik,
- d. Penitik,
- e. Gunting,
- f. Lem Tembak,
- g. Kain Keras

#### Cara Kerja

Langkah 1 : 1. Sambungkan Kedua sisi yang mempunyai sisi lebar 30cm dengan cara jelujur kedua sisi bagian kain dengan jarum di sertai benang yang senada dengan warna kain agar terlihat lebih cantik dan terkesan tidak asal-asalan, lakukan dengan hati-hati dan sebaik mungkin mungkin agar hasiln akhirnya terlihat cantik. 2. Lipat ke bagian dalam agar sambungan pada cara kesatu tidak terlihat dari luar. 3. Lakukan kembali cara jelujur pada bagian luar agar dapat di serut yang akan di lakukan pada langkah ke 3.

Langkah 2 : 1. Setelah proses jelujur selesai dilakukan periksa kembali hasil jelujur dan pastikan tidak ada benang yang kusut agar

memudahkan pada saat me-nyerut. 2. berikutnya serut atau menarik benang agar bross yang kita buat mulai terlihat berbentuk bulat, 3. Lakukan dengan hati-hati agar hasil bulatan bross terlihat bulat dan rapih (jangan sampai benang tersebut putus sebelum mengunci jahitan setelah selesai serut)

Langkah 3 : 1. Pasang manik-manik pada bagian tengah terlebih dahulu untuk memudahkan pemasangan manik-manik selanjutnya. 2. Pasang manik-manik pada benang dengan jumlah 6 buah dan lingkarkan kepada manik-manik yang di pasang tadi di tengah dan lakukan pengencangan agar manik-manik diam pada tempatnya dan mengelilingi manik-manik yang pertama di pasang di tengah.

Langkah 4 : 1. Sediakan kain keras berbentuk bulat dengan diameter yang dapat di sesuaikan dengan ukuran bross yang kita buat sebelumnya. 2. Lipat bagian tengah kain keras agar dapat membuat lubang untuk nanti dipasang penitik 3. Pasang penitik pada kain keras yang sudah di beri lubang pada langkah ke dua tadi.

Langkah 5 : 1. Beri lem pada bagian bawah kain keras untuk nanti di tempel pada bagian bawah bross yang anda buat tadi. 2. Pasangkan dengan hati-hati kain keras yang sudah di beri lem tadi dan pastikan terpasang pada bagian tengah agar terlihat cantik.

#### Kegiatan 3

##### Pelatihan Pemasaran Online

Kegiatan diawali dengan pembelian alat penunjang untuk pelatihan berupa pembelian dua unit tablet HP7 voice tab (android 4.4.2.KIT KAT) dan sekaligus penyerahan ke mitra 1 dan mitra 2 pada tanggal 06 Juni 2015.

Pelatihan Ecommerce dilaksanakan selama dua hari yaitu pada sabtu 05 September dan minggu 06 September 2015. Pelatihan dilaksanakan bersama antara mitra satu dan mitra dua, bertempat di rumah ibu suparyantini yang diikuti oleh 6 peserta. Pelatihan pada hari pertama dengan materi penggunaan web batik trisno idaman ([www.batiktrisnoidaman.com](http://www.batiktrisnoidaman.com)) dan batik Ida Lestari ([www.batikidalestari.com](http://www.batikidalestari.com)). Sedangkan pada

hari kedua dengan materi Update web batik trisno idaman dan batik Ida Lestari

## 5. KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat IBM dirasakan sangat membantu pemilik dan pegawai industri batik. Pelatihan yang diadakan dapat meningkatkan ketrampilan dan wawasan pemilik dan pegawai industri batik bahwa dengan konsep produksi bersih dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi penggunaan bahan baku menjadi bahan jadi, dan bisa meningkatkan nilai tambah produk batik. Manfaat lainnya pemilik industri batik bisa mencatat transaksi keuangan sesuai dengan konsep akuntansi dan bisa memasarkan produk batik secara lebih luas dengan adanya aplikasi ecommerce ([www.batikidalestari.com](http://www.batikidalestari.com) dan [www.trisnoidamanbatik.com](http://www.trisnoidamanbatik.com)).

## 6. REFERENSI

- [1] *Produksi Bersih. BPPN (Pusat Produksi Bersih Nasional). Serpong Banten, 2004.*
- [2] ..... *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: Kep-51/MENLH/10/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri. BAPEDAL, 1996.*
- [3] *Al Haryono Jusup, Dasar-dasar Akuntansi Jilid 1, Yogyakarta, BP STIE YKPN, 2010.*
- [4] *Mardiasmo, Akuntansi Keuangan Dasar. BPFE, 2005*
- [5] *Mulyadi, Akuntansi 1, STIE YKPN, 2006*
- [6] *Nurdalia Ida, Kajian Dan Analisis Peluang Penerapan Produksi Bersih Pada Usaha Kecil Batik Cap (Studi Kasus Pada Tiga Usaha Industri Kecil Batik Cap Di Pekalongan), Tesis, Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang, 2006.*
- [7] *Suyanto M., Strategi Periklanan Pada E-Commerce Perusahaan Top Dunia, Andi Yogyakarta, 2003*



## BINARY LOGISTIC REGRESSION (BLR) TERHADAP STATUS BEKERJA DI KOTA SURABAYA

Moh. Yamin Darsyah<sup>1</sup> Arianto Wijaya<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi S1 Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang

\*Email mydarsyah@unimus.ac.id

### Abstract

*One of method categorical Data Analysis used to know the response is used to determine the effect the relationship with the response variable of type face is Binary Logistic Regression (BLR). BLR used for the response variable data is data that consists of two categories, with one or predictor variables more, both categorical and kontinu. The research aims determine the degree of labor in Indonesia, one of the indicators that can be used is the status defined working. Status working into two, namely the status is still working and status not working. Variabel used in this study is the status working (Y) as the response variable with category 1 is still working, category 0 not working, whereas the predictor variable is the level of education (X1) and gender (X2). The result is There are two variables influencing the model of the variable educational level (X1) and gender (X2).*

**Keywords:** BLR, Labor, Status Working

### 1. PENDAHULUAN

Analisis regresi adalah suatu metode statistika yang umum digunakan untuk melihat pengaruh antara peubah bebas (variabel prediktor) dengan peubah tak bebas (variabel respon). BLR digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon yang dikotomi/biner dengan variabel bebas yang berupa data berskala interval dan atau kategorik (Holmes dan Lemeshow, 1989). Variabel yang dikotomi/biner adalah variabel yang hanya mempunyai dua kategori saja, yaitu kategori yang menyatakan kejadian sukses (Y=1) dan kategori yang menyatakan gagal (Y=0). BLR dapat digunakan untuk mengukur tingkat akurasi dari klasifikasi data dalam hal ini data jenis dikotomi/biner sehingga hasil akurasi nya variabel respon mendekati akurat. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan untuk kasus data biner antara lain Darsyah (2013) menakar tingkat akurasi *support vector machine* untuk kasus kanker payudara, Palupi dan Abadyo (2013) Perbandingan Regresi Model Logistik Biner dengan Regresi Model Probit terhadap Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Sikap Siswa SMP pada Pelajaran Matematika.

Pembangunan sumber daya manusia menjadi salah satu fokus pemerintah dalam memerangi kemiskinan serta pemetaan tenaga kerja. Tenaga kerja yang berkualitas memberi dampak pada kesejahteraan masyarakat. Dalam menentukan derajad tenaga kerja di Indonesia, salah satu indikator yang dapat digunakan adalah status bekerja. Status bekerja didefinisikan menjadi dua, yaitu status masih bekerja dan status tidak bekerja (BPS). Adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui pengaruh tingkat pendidikan dan jenis kelamin terhadap status bekerja pada metode regresi logistik biner di Kota Surabaya.

### 2. KAJIAN LITERATUR

#### 1.1 Analisis Regresi

Analisis regresi adalah suatu metode statistika yang umum digunakan untuk melihat pengaruh antara peubah bebas (variabel prediktor) dengan peubah tak bebas (variabel respon). Misa lnya Y adalah variabel respon dan X adalah prediktor, secara umum hubungan antara Y dan X dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y_i = f(X_i) + \epsilon_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.1)$$

#### 1.2 Regresi Logistik

Model regresi logistik yang dipengaruhi oleh  $p$  variabel prediktor dapat dinyatakan sebagai nilai harapan dari  $Y$  dengan diberikan nilai  $x$

$$E(Y|x) = \frac{exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_k)}{1 + exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_k)} \quad (2.2)$$

Dengan  $0 \leq E(Y|x) \leq 1$  dan  $Y$  mempunyai nilai 0 atau 1. Nilai 1 merupakan probabilitas  $E(Y|x)$  sukses, sehingga dapat dinyatakan dengan  $\pi(x)$ , sehingga persamaan diatas menjadi

$$\pi(x) = \frac{exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_k)}{1 + exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_k)} \quad (2.3)$$

Dengan  $\beta_k$  menyatakan parameter – parameter regresi  $x_k$  adalah pengamatan variabel prediktor (Hosmer dan Lemeshow (1989) dalam Tiro (2000)) Transformasi logit diterapkan pada model regresi logistik,

$$Logit(\pi(x)) = g(x) = \ln \left[ \frac{\pi(x)}{1-\pi(x)} \right] = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_k \quad (2.4)$$

Keterangan :

$\pi(x)$  adalah peluang kejadian.

$g(x)$  adalah nilai estimasi logit

$\beta_0, \beta_1, \text{ dan } \beta_2$  berturut-turut adalah nilai koefisien untuk variabel – variabel konstan, tingkat pendidikan dan jenis kelamin yang diperoleh menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation*.

Transformasi logit bertujuan untuk membuat fungsi linier dari parameter – parameter nya. Fungsi  $g(x)$  linier terhadap parameter dan memiliki range  $(-\infty, \infty)$ , tergantung dari range variabel prediktor  $X$ .

### 1.3 Binary Logistic Regression (BLR)

BLR adalah suatu regresi logistik antara variabel respon ( $y$ ) dan variabel prediktor ( $x$ ) dimana variabel  $y$  menghasilkan 2 kategori yaitu 0 dan 1 (Hosmer dan Lemeshow, 1989). Sehingga variabel  $y$  mengikuti distribusi

Bernoulli dengan fungsi probabilitasnya sebagai berikut.

$$f(y) = \pi^y (1 - \pi)^{1-y} ; y = 0, 1 \quad (2.5)$$

Dimana jika  $y = 0$  maka  $f(y) = 1 - \pi$  dan jika  $y = 1$  maka  $f(y) = \pi$ . Fungsi regresi logistiknya dapat dituliskan sebagai berikut.

$$f(z) = \frac{1}{1+e^{-z}} \text{ ekuivalen } f(z) = \frac{e^z}{1+e^z} \quad (2.6)$$

Dengar  $z = \beta_0 - \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$

Jika nilai  $z$  antara  $-\infty$  dan  $\infty$  maka nilai  $f(z)$  terletak antara 0 dan 1 untuk setiap nilai  $z$  yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa model logistik sebenarnya menggambarkan probabilitas atau resiko dari suatu obyek. Model regresi logistiknya adalah sebagai berikut.

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}} \quad (2.7)$$

Dimana  $p$  = banyaknya variabel prediktor

Bila model persamaan di atas ditransformasi dengan tranformasi logit, maka didapatkan bentuk logit seperti pada persamaan (2.8).

$$g(x) = \ln \left( \frac{\pi(x)}{1-\pi(x)} \right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p \quad (2.8)$$

### 1.4 Status Bekerja

Bekerja adalah kegiatan ekonomi yang dilakukan oleh seseorang dengan maksud memperoleh atau membantu memperoleh pendapatan atau keuntungan, paling sedikit 1 jam (tanpa jeda) dalam sehari (BPS).

### 1.5 Tingkat Pendidikan

Menurut Palupi & Abadyo (2013) tingkat pendidikan adalah suatu proses jangka panjang yang menggunakan prosedur sistematis dan terorganisir.

Tingkat pendidikan memiliki tahapan pendidikan yang ditetapkan berdasarkan tingkat perkembangan peserta didik, tujuan yang akan dicapai dan kemauan yang dikembangkan (Suharjo, 2007) terdiri dari :

Pendidikan dasar adalah jenjang pendidikan awal selama 9 (sembilan) tahun pertama masa sekolah anak yang melandasi jenjang pendidikan menengah, meliputi : SD, MI, SMP/SMPLB, MTs.

Pendidikan menengah adalah jenjang lanjutan pendidikan dasar, meliputi : SMA/SMALB, MA, SMK.

Pendidikan tinggi merupakan jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang mencakup program sarjana, magister, doktor, dan spesialis yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi.

### 1.6 Jenis Kelamin

Jenis Kelamin (*sex*) adalah perbedaan antara perempuan dan laki – laki secara biologis sejak seseorang lahir. Jenis kelamin berkaitan dengan tubuh laki – laki dan perempuan, dimana tubuh laki – laki memproduksi sperma, sementara perempuan menghasilkan sel telur dan secara biologis mampu untuk menstruasi, hamil, dan menyusui. Perbedaan biologis dan fungsi biologis laki – laki dan perempuan tidak dapat dipertukarkan diantara keduanya.

## 3. METODE PENELITIAN

### a. Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari hasil Data Susenas Kota Surabaya tahun 2012. Dalam penelitian ini ada sebanyak 3303 responden. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah status bekerja (Y) sebagai variabel respon dengan kategori 1 adalah masih bekerja, kategori 0 tidak bekerja, sedangkan variabel prediktornya yaitu tingkat pendidikan (X1) dan jenis kelamin (X2).

### b. Metode Analisis

Langkah – langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

Pengambilan data dan Melakukan analisis BLR dengan software SPSS 21.0 untuk pembentukan

model BLR. Langkah analisisnya sebagai berikut :

- Pembentukan model BLR
- Mengasumsikan variabel respon Y berdistribusi bernoulli dalam BLR.
- Memeriksa kejadian pemisahan data pada BLR.
- Melakukan uji signifikansi parameter beta dengan menggunakan uji *maximum likelihood ratio test* dan dilanjutkan dengan uji *Wald*.
- Melakukan uji kecocokan *Hosmer and Lemeshow Goodness of Fit Test*.
- Melakukan interpretasi dalam pengukuran asosiasi & sensitifitas.
- Menginterpretasi model status bekerja dan variabel – variabel yang berpengaruh didalam model.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Estimasi Parameter

Diperoleh estimasi parameter regresi logistik, sehingga model BLR dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{logit}(P_i) = -0.997 - 0.208 \text{ tingkat pendidikan} +$$

dimana:

$$P_i = P(Y = 1)$$

$$g(x) = \text{logit}(P) = \log\left(\frac{P}{1-P}\right)$$

sehingga

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}$$

### 4.2 Uji Signifikansi Parameter

- Uji serentak parameter regresi logistik  
Adapun hipotesis untuk pengujian signifikansi parameter regresi secara serentak yaitu:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_5 = 0$$

$$H_a : \text{Minimal ada satu } \beta_j \neq 0; j = 1, 2, \dots, n$$

Statistik uji yang digunakan yaitu uji  $\chi^2$ .  $H_0$  ditolak bila  $p\text{-value} < \alpha$ , untuk  $\alpha = 0.05$ . Dari Tabel 5,  $\chi^2 = 524.536$  dan  $p\text{-value} = 0.000$ , sehingga dapat disimpulkan untuk menolak  $H_0$ . Jadi minimal ada satu parameter regresi logistik

tidak sama dengan nol. Tabel 1 diketahui nilai sig pada uji omnibus menunjukkan ada pengaruh signifikan secara serentak variabel predictor terhadap variabel respon.

Tabel 1. Uji Omnibus Koefisien Model

	<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Step	524.536	2	.000
Block	524.536	2	.000
Model	524.536	2	.000

#### b. Uji Parsial Parameter Regresi Logistik

Adapun hipotesis untuk pengujian signifikansi parameter regresi secara parsial yaitu:

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_a : \beta_j \neq 0; j = 1, 2, \dots, 5$$

Statistik uji yang digunakan yaitu uji *chi-square*,  $H_0$  ditolak apabila  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{Tabel(\alpha/2)}$  atau jika  $p\text{-value} < \alpha$ , untuk  $\alpha = 0.05$ . Disimpulkan bahwa secara uji parsial terhadap pengaruh variabel tingkat pendidikan dan jenis kelamin terhadap status bekerja.

#### 4.3 Uji Kesesuaian Model

Tahap selanjutnya yaitu menguji kesesuaian model (*goodness of fit*). Adapun hipotesis dari uji kesesuaian model yaitu:

$H_0$  : model yang dihipotesakan sesuai dengan data

$H_a$  : model yang dihipotesakan tidak sesuai dengan data

Tabel 2 menunjukkan pengujian kesesuaian model BLR. Untuk pengujian ditampilkan uji *Hosmer-Lemeshow*. Dimana  $p\text{-value} = 0.000$ , lebih kecil bila dibandingkan dengan  $\alpha$  ( $\alpha = 0.05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang dihipotesakan mendekati sesuai dengan data.

Tabel 2. Uji Hosmer dan Lemeshow

<i>Step</i>	<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
1	47.595	8	.320

#### 4.4 Ekspektasi dan Pengukuran Asosiasi

Pada Tabel 3 dapat dilihat frekuensi amatan dan harapan dari data, dapat dilihat sejauh mana keragaman variabel respon  $Y$  dapat dijelaskan oleh variabel prediktor  $X_i$  dengan melihat *Nagelkerke R-square*. Pada kasus ini diperoleh nilainya sebesar 49.7% yang berarti bahwa sebesar 49.7% keragaman variabel respon status bekerja dapat dijelaskan oleh variabel prediktor (tingkat pendidikan dan jenis kelamin). Sedangkan sisanya 50,03% dipengaruhi oleh faktor-faktor diluar variabel prediktor.

Tabel 3. Ringkasan Model

<i>Step</i>	<i>-2 Log Likelihood</i>	<i>Cox &amp; Snell R Square</i>	<i>Nagelkerke R Square</i>
1	4006.078 <sup>a</sup>	.147	.497

#### 4.5 Sensitivitas atau Spesifisitas

Model regresi logistik yang terbentuk bisa membuat klasifikasi dalam penaksiran nilai  $Y$  yaitu sebesar 66%. Artinya dengan model persamaan regresi logistik ini bisa memprediksi seseorang masih bekerja dimana pada kenyataannya seseorang memang masih bekerja, atau memprediksi seseorang tidak bekerja dimana pada kenyataannya seseorang memang tidak bekerja adalah sebesar 66.6%. Dalam dunia sosial disebut dengan sensitivitas atau spesifisitas.

#### 5. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah BLR digunakan untuk data yang variabel responnya merupakan data yang terdiri dari dua kategori, dengan satu variabel prediktor atau lebih, baik yang bersifat kategorik maupun kontinu. Dari kasus status bekerja masyarakat di Kota Surabaya, dapat diambil kesimpulan bahwa status bekerja dapat dipengaruhi oleh variabel tingkat pendidikan dan jenis kelamin. Pengukuran asosiasi pada model sebesar 49,7% dengan tingkat akurasi klasifikasinya sebesar 66,6%.

**6. REFERENSI**

- Agresti, A. (1996). An Introduction to Categorical Data Analysis, John Wiley and Sons, New York.*
- Casella, G. and Berger, R.L. (2002), Statistik Inference, Duxbury Thomson Learning, USA.*
- Darsyah. M.Y. (2013). Menakar Tingkat Akurasi Support Vector Machine Pada Kasus Kanker Payudara. Jurnal Statistika Vol 1 Nomer 1 2013, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.*
- Hosmer, D.W. dan Lemeshow, S. (1989). Applied Logistic Regression, John Wiley & Sons, Inc., New York.*
- Palupi, W.G.G. dan Abadyo. (2013). Perbandingan Regresi Model Logistik Biner dengan Regresi Model Probit terhadap Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Sikap Siswa SMP pada Pelajaran Matematika, Universitas Negeri Malang, Malang.*

## HUBUNGAN ANTARA USIA, TINGKATAN KELAS, DAN JENIS KELAMIN DENGAN KECENDERUNGAN MENJADI KORBAN BULLYING

Moh Zainol rohman  
Poltekes Kepmenkes Malang

### Abstract

**Background:** Increasing cases of bullying in the school during the year 2013-2014 by 26% (KPAI). 7771 children in London bullied between the ages of 7-11 years, most victims of bullying are in the grade levels 3 and 4 SD of 22% and 14% of boys and 9% of girls in the United States are involved either as a bully or a victim. **Objective:** To determine the relationship between age, grade level, and sex with a tendency to become victims of bullying in SD Muhammadiyah Kudus 2015. **Research Methods:** analytical correlation. Cross sectional method, a sample of 81 respondents out of 434 students in grade 1-6 with stratified random sampling technique with a questionnaire measuring instrument. Test research relationships using Chi Square. **Results:** The study of the relationship between age and the tendency of becoming victims of bullying in SD Negeri 3 Lowokwaru Malang showed very weak correlation, (p.value: 0,375;  $\alpha$ : 0,05; r: 0,154). The relationship between grade levels with a tendency to become victims of bullying in SDN Lowokwaru 3 Malang showed weak correlation (p.value: 0.015;  $\alpha$  = 0,05; r: 0,262), and research on the relationship between the sexes with a tendency to become victims of bullying in SDN Lowokwaru 3 Malang indicates the strength of the correlation is weak, (p.value: 0.013;  $\alpha$ = 0.05; r=0,267). **Conclusion:** There is no relationship between age and the tendency of becoming victims of bullying in SDN Lowokwaru 3 Malang but there is a relationship between class and gender with a tendency to become victims of bullying in SDN Lowokwaru 3 Malang.

**Keywords:** Age, Grade Level, Sex, Victim, Bullying

### 1. PENDAHULUAN

Dunia pendidikan di Indonesia kembali tercoreng setelah sebuah video yang menayangkan sejumlah murid Sekolah Dasar Trisula Perwari Bukittinggi pada tanggal 18 September 2014 melakukan aksi *bully* terhadap seorang teman beredar di dunia maya. Tentu saja fakta tersebut membuat miris dan tidak sedikit yang menyalahkan sistem pendidikan di Indonesia yang miris pengawasan menjadi penyebab maraknya aksi *bully* (Malik, 2014).

Menurut Aris Merdeka Sirait (2014), kejadian *bully* di Sekolah Dasar seperti fenomena gunung es karena sedikit yang melaporkan. Berdasarkan catatan Komnas Perlindungan Anak Indonesia di tahun 2013, KPAI menerima 3.339 kasus pelanggaran terhadap anak dan 16% pelaku adalah anak usia kurang dari 14 tahun. Jumlah ini meningkat menjadi 4.965 kasus di tahun 2014, dimana pelaku *bully* meningkat menjadi 26%. Hal ini

menggambarkan bahwa lingkungan sekolah sudah tidak aman dari perilaku kekerasan.

*Bullying* adalah pola perilaku agresif yang melibatkan ketidakseimbangan kekuasaan dengan tujuan membuat orang lain merasa tidak nyaman, takut, dan sakit hati yang sering dilakukan atas dasar perbedaan pada penampilan, budaya, ras, agama, orientasi seksual dan identitas gender orang lain (British Columbia, 2012).

Salah satu faktor yang mempengaruhi *bullying* adalah usia anak sekolah (6-12 tahun), dimana pada periode ini anak mulai diarahkan keluar dari kelompok keluarga dan mulai berinteraksi dengan lingkungan sosial yang akan berdampak pada hubungan interaksi dengan teman sebaya. Para peneliti dari *Kings College*, London, meneliti sekitar 7.771 anak-anak, dan sekitar seperempat dari mereka (28 persen) ditindas atau di *bully* antara usia tujuh dan sebelas tahun, dan hal tersebut terbawa hingga di usia 50 tahun (Renny, 2014).

Sedangkan faktor lain diantaranya adalah perbedaan tingkatan kelas, ekonomi, agama, rasisme, dan tradisi senioritas. Tingkatan kelas secara tidak langsung berpotensi memunculkan perasaan senior lebih berkuasa dari juniornya dan memanfaatkannya untuk bertindak bullying. Judarwanto (2011) dalam penelitiannya menunjukkan *bullying* terjadi 17% pada siswa di kelas dua dan 4,7% pada siswa kelas sembilan.

*American Association of School Administrators* (2009) menyatakan faktor yang mempengaruhi terjadinya *bullying* diantaranya adalah faktor individu yang meliputi jenis kelamin. Amanda (2014) menjelaskan bahwa jenis kelamin berperan dalam kejadian *bullying* dan hubungan antara pelecehan antar teman sebaya karena anak laki-laki lebih berpeluang untuk melakukan *bullying* fisik. Sebaliknya anak perempuan cenderung untuk terlibat dalam *bullying* sosial, atau inklusi dan eksklusi pada teman-temannya.

Dari hasil survey awal pendahuluan pada 15 siswa-siswi kelas 3-5 di SDN Lowokwaru 3 Malang, didapatkan data bahwa 10 dari 15 anak pernah mengalami tindakan *bullying* dari siswa lain, baik secara fisik seperti dicubit, didorong dan secara lisan seperti diejek dan dipanggil dengan nama orangtua serta siswa perempuan lebih sering mendapat perlakuan *bullying* dari siswa laki-laki dengan prosentase 40% *bullying* verbal, 30% *bullying* fisik, dan sisanya 30% *bullying* psikologis. Menurut Kepala Sekolah SDN Lowokwaru 3 Malang, tindakan *bullying* kerap terjadi di kalangan siswa kelas senior seperti kelas IV, V dan VI dengan korban bervariasi dari teman sekelas hingga adik kelas.

## 2. METODE

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah analitik korelasional. Hal ini dilakukan untuk melihat hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lain (Notoatmodjo, 2005). Pada penelitian ini, peneliti mendeskripsikan variabel independen yaitu usia, tingkatan kelas, dan jenis kelamin dan variabel dependen kecenderungan menjadi korban bullying serta menganalisis keterkaitan antara variabel independen dengan variabel dependen.

Populasi penelitian ini adalah siswa-siswi di SDN Lowokwaru 3 Malang sejumlah 434 siswa dengan sampel sebanyak 81 responden yang didapat dengan teknik *stratified random sampling*. Penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah kuesioner. Data pada penelitian ini dianalisis menggunakan analisa univariat dan bivariat. Analisa univariat dilakukan pada variabel usia, tingkatan kelas, jenis kelamin dan kecenderungan korban bullying. Analisa bivariat yang digunakan adalah analisis Uji statistik.

## 3. HASIL

### 1. Usia

**Tabel 1.1**  
**Distribusi Frekuensi Responden**  
**Berdasarkan Usia di SDN**  
**Lowokwaru 3 Malang**  
**Tahun 2015 (N=81)**

Usia	Frekuensi	Prosentase (%)
Primer	14	17,3
Pertengahan	29	35,8
Pra Remaja	38	46,9
Total	81	100,0

Sumber : Data Primer, 2015.

Berdasarkan tabel 1.1 diatas dapat disimpulkan bahwa sebagian besar usia responden adalah kategori pra remaja (10-12 tahun) sebanyak 38 responden (46,9%), dan hasil terkecil adalah kategori usia primer (6-7 tahun) sebanyak 14 responden (17,3%).

### 2. Tingkatan Kelas

**Tabel 1.2**  
**Distribusi Frekuensi Responden**  
**Berdasarkan Tingkatan Kelas**  
**di SDN Lowokwaru 3 Malang**  
**Tahun 2015 (N=81)**

Tingkatan Kelas	Frekuensi	Prosentase (%)
Kelas Rendah	37	45,7
Kelas Tinggi	44	54,3
Total	81	100,0

Sumber : Data Primer, 2015.

Berdasarkan tabel 1.2 diatas dapat disimpulkan bahwa sebagian besar tingkatan kelas responden adalah tingkatan kelas tinggi sebanyak 44 responden (54,3%), dan sisanya adalah tingkatan kelas sebanyak 37 responden (45,7%).

### 3. Jenis Kelamin

**Tabel 1.3**  
**Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015 (N=81)**

Jenis Kelamin	Frekuensi	Prosentase (%)
Laki-laki	37	45,7
Perempuan	44	54,3
Total	81	100,0

Sumber : Data Primer, 2015.

Berdasarkan tabel 1.3 diatas dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 44 responden (54,3%), dan sisanya adalah laki-laki sebanyak 37 responden (45,7%).

### 4. Kecenderungan Korban Bullying

**Tabel 1.4**  
**Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kecenderungan Korban Bullying di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015 (N=81)**

Kecenderungan	Frekuensi	Prosentase (%)
Ya	36	44,4
Tidak	45	55,6
Total	81	100,0

Sumber : Data Primer, 2015.

Berdasarkan tabel 1.4 diatas menunjukkan bahwa sebagian besar responden sebanyak 45 orang (55,6%) tidak mempunyai kecenderungan korban bullying dan sisanya mempunyai

kecenderungan menjadi korban bullying sebanyak 36 responden (44,4%).

### 5. Hubungan Antara Usia dengan Kecenderungan Menjadi Korban Bullying

**Tabel 1.5**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Usia dan Kecenderungan Menjadi Korban Bullying di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015 (N=81)**

Usia	Kecenderungan Korban Bullying				Total	
	Kecenderungan		Tidak Kecenderungan		N	%
	N	%	N	%		
Primer	5	36	9	64	14	100
Pertengahan	11	38	18	62	29	100
Pra Remaja	20	53	18	47	38	100
Total	36		45		81	

p value = 0,375 Nilai r = 0,154

Sumber : Data Primer, 2015.

Hasil Uji statistic chi-square didapatkan nilai  $p$  sebesar 0.375 ( $> 0.05$ ) dan hasil nilai korelasi  $r$  0.154 maka  $H_0$  gagal ditolak yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* dengan kekuatan hubungan sangat lemah di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015.

### 6. Hubungan Antara Tingkatan Kelas dengan Kecenderungan menjadi Korban Bullying

**Tabel 1.6**  
**Distribusi Responden Berdasarkan Tingkatan Kelas dan Kecenderungan menjadi Korban Bullying Di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015 (N=81)**

Tingkatan Kelas	Kecenderungan Bullying				Total	
	Kecenderungan		Tidak Kecenderungan			
	N	%	N	%	N	%
Rendah	11	30	26	70	37	100
Tinggi	25	57	19	43	44	100
Jumlah	36		45		81	

p. value = 0.015 Nilai  $r = 0.262^{**}$

Sumber : Data Primer, 2015.

Hasil uji statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai  $p$  sebesar 0.015 ( $< 0.05$ ), dan hasil nilai korelasi  $r = 0,262$  maka  $H_0$  ditolak yang berarti ada hubungan yang signifikan antara tingkatan kelas dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* dengan kekuatan hubungan lemah di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015.

8. Hubungan Antara Jenis Kelamin dengan Kecenderungan menjadi Korban Bullying

**Tabel 1.7**

**Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Kecenderungan menjadi Korban Bullying Di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2014 (N=81)**

Jenis Kelamin	Kecenderungan Bullying				Total	
	Kecenderungan		Tidak Kecenderungan			
	N	%	N	%	N	%
Laki-Laki	22	60	15	40	37	100
Perempuan	14	32	30	68	44	100
Jumlah	36		45		81	

p value = 0,013 Nilai  $r = 0.267^{**}$

Sumber : Data Primer, 2015.

Hasil uji statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai  $p$  sebesar 0.013 ( $< 0.05$ ), dan hasil nilai korelasi  $r = 0,267$  maka  $H_0$  ditolak

yang berarti ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* dengan kekuatan hubungan lemah di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015.

#### 4. PEMBAHASAN

Hubungan Antara Usia dengan Kecenderungan Menjadi Korban Bullying di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015

Hasil uji crosstabulasi pada tabel 1.5 didapatkan hasil kecenderungan menjadi korban *bullying* ditemukan pada semua kategori usia anak yang terlibat dalam penelitian. Dari 81 responden, kecenderungan menjadi korban *bullying* lebih banyak menimpa anak yang berusia pra remaja (10-12 tahun) sebanyak 20 orang (53%), sedangkan dari usia pertengahan sebanyak 11 orang (38%), dan sisanya usia primer sebanyak 5 orang (36%).

Anak usia 6-12 tahun termasuk dalam tahap laten dimana pada tahap ini, anak lebih mengarahkan perhatiannya pada pergaulan atau sosialisasi dengan teman sebaya yang berpotensi terlibat dalam lingkaran *bullying* (Freud dalam Sumanto, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecenderungan korban *bullying* lebih banyak menimpa anak usia pra remaja karena pada akhir masa ini timbul sifat *troutz* atau keras kepala, anak mulai serba membantah dan menentang orang lain yang merupakan akibat keyakinan yang dianggapnya benar tetapi yang dirasakan sebagai guncangan (Oswald, dalam Sumanto 2014).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Wolke (2001) mengenai prevalensi korban *bullying* pada 3.915 anak sekolah dasar di Inggris dan Jerman didapatkan data bahwa rata-rata 24% anak usia sekolah dasar di Inggris dan sebanyak 8% di Jerman menjadi korban *bullying* hampir setiap minggunya, senada dengan penelitian Fika (2012) tentang gambaran kejadian *bullying* di sekolah dasar menunjukkan kejadian *bullying* paling banyak menimpa anak usia 11 tahun.

Penelitian lain mengenai fenomena *bullying* di sekolah dasar juga dilakukan oleh Widayanti (2009) terhadap 78 anak usia 9-12 tahun menunjukkan bahwa 37,55% anak

menjadi korban *bullying* baik secara fisik maupun non fisik. Studi lain menyatakan prevalensi *bullying* baik sebagai pelaku maupun korban tertinggi pada usia 10-12 tahun (Weir, 2001).

Soedjatmiko (2011) memaparkan hasil penelitiannya mengenai gambaran *bullying* pada anak sekolah dasar dengan subyek sebanyak 76 anak usia 9-11 tahun di Jakarta mendapatkan hasil bahwa 89,5% anak terlibat dalam *bullying*. Sedangkan prosentase korban *bullying* (korban dan korban sekaligus pelaku) sebanyak 85,6% mengaku *di-bully* setidaknya 2-3 kali dalam sebulan. Sebagian subyek yang terlibat baik sebagai korban maupun pelaku berusia 10-11 tahun.

#### A. Hubungan Antara Tingkatan Kelas dengan Kecenderungan Menjadi Korban *Bullying* di SDN Lowokwaru 3 Malang

Hasil uji crosstabulasi antara tingkatan kelas dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* pada tabel 1.6 didapatkan hasil bahwa kecenderungan menjadi korban *bullying* lebih banyak pada tingkatan kelas tinggi (kelas 4-6) sebanyak 25 orang (57%), dan dari tingkatan kelas rendah (kelas 1-3) sebanyak 11 orang (30%).

Menurut Sumanto (2014) ciri siswa pada tingkatan kelas tinggi timbul adanya minat terhadap kehidupan praktis sehari-hari yang kongkrit, dan rasa ingin tahu dan belajar amat tinggi. Pada masa ini, anak gemar membentuk kelompok sebaya untuk bermain bersama. Dalam permainan itu mereka mulai tidak terikat lagi dengan aturan permainan tradisional yang sudah ada. Hubungan sosial pertemanan yang buruk dengan teman sebaya dan ketidakpercayaan dapat berkontribusi kepada tindakan *bullying*. Anak yang menjadi target *bullying* biasanya mempunyai karakteristik internal seperti memiliki kepercayaan dan harga diri yang rendah yang membuat mereka menjadi sasaran empuk para pelaku *bullying* (Perry, 2014).

Hasil penelitian tersebut senada dengan pendapat Rigby (2010) yang menyatakan bahwa angka kejadian *bullying* mulai meningkat pada masa akhir di sekolah dasar

dan mencapai puncaknya saat anak masuk sekolah menengah. Penelitian mengenai *school bullying* yang dilakukan oleh Fika (2012) juga mendapatkan data bahwa kejadian *bullying* lebih banyak menimpa anak di kelas 4 sebesar 72,7%.

Hal tersebut diperkuat dengan hasil laporan tahunan di United States yang dilakukan oleh Susan pada tahun 2012 terhadap 2000 siswa pada tingkatan kelas 3 SD hingga kelas 12 yang menunjukkan bahwa korban *bullying* terbanyak berada pada tingkatan kelas 3 dan 4 dengan presentase sebesar 22%, mereka melaporkan sering mendapatkan perlakuan *bullying* dua sampai tiga kali dalam sebulan atau lebih. *American Medical Association* (AMA; 2002) menemukan bahwa 23% siswa pada tingkatan kelas 4-6 mendapat perlakuan *bullying* selama 3 bulan dan 9% beberapa siswa menjadi korban dengan frekuensi lebih dari sekali dalam seminggu.

#### B. Hubungan Antara Jenis Kelamin dengan Kecenderungan Menjadi Korban *Bullying* di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015

Hasil uji crosstabulasi antara jenis kelamin dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* dari 81 responden pada tabel 4.7 didapatkan hasil bahwa kecenderungan korban *bullying* lebih banyak terdapat pada jenis kelamin laki-laki sebanyak 22 orang (60%) dibandingkan dari jenis kelamin perempuan yang hanya 14 orang (32%).

Perbedaan jenis kelamin juga diketahui sebagai salah satu faktor resiko yang mendorong perilaku *bullying* (National Crime Prevention Center Canada, 2008). Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa anak laki-laki lebih banyak menerima perlakuan *bullying* karena anak laki-laki memiliki kecenderungan berperilaku agresif secara fisik, selain itu anak laki-laki lebih menunjukkan sikap penerimaan terhadap perilaku *bullying* serta lebih sering terlibat dalam tindakan *bullying* (AASA, 2009).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ediana (2013) mengenai analisis faktor yang mempengaruhi perilaku *bullying* didapatkan hasil bahwa terbukti perilaku *bullying* banyak terjadi pada laki-laki

daripada perempuan dengan rata-rata melakukan *bullying* 17.29 lebih besar dari perempuan 16.04. Hasil penelitian ini memiliki kesesuaian dengan dengan penelitian dari Nansel et al., 2001 (dalam Milsom and Gallo, 2006), yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan perilaku *bullying* yang ditunjukkan oleh siswa laki-laki dan siswa perempuan sekolah dasar, ia juga melaporkan bahwa anak laki-laki lebih sering menjadi korban jika dibandingkan dengan anak perempuan. Weir (2001) dalam penelitiannya juga mengungkapkan bahwa, “*The prevalence of bullying appears to peak at ages 10 to 12 (although there is little known about the prevalence of bullying among children too young to complete surveys. In general, boys are more likely than girls to be victims or perpetrators, or both*”.

Susan (2013) dalam penelitiannya tentang *bullying* di United States melaporkan bahwa terdapat hubungan pada kejadian *bullying* pada kedua jenis kelamin. Jenis kelamin laki-laki menduduki level yang lebih tinggi terhadap perlakuan tindakan *bullying* kepada siswa lain sebanyak 6% dibanding jenis kelamin perempuan yang hanya 4-5%. Penelitian Fika (2012) tentang hubungan antara karakteristik anak usia sekolah dasar dengan kejadian *bullying* juga menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan kejadian *bullying* dengan hasil analisa menunjukkan anak laki-laki 5 kali lebih berpeluang mengalami kejadian *bullying* dibandingkan anak perempuan (nilai  $p=0,011 < 0,05$ ).

## 5. KESIMPILAN

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara tingkatan kelas dan jenis kelamin dengan kecenderungan menjadi korban *bullying*, namun tidak ada hubungan antara usia dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* di SDN Lowokwaru 3 Malang tahun 2015.
2. Kecenderungan menjadi korban *bullying* menimpa pada semua tingkatan usia, kelas, dan jenis kelamin di SDN Lowokwaru 3 Malang dengan prosentase terbesar terdapat pada usia pra remaja (53%), tingkatan kelas

tinggi (57%), dan jenis kelamin laki-laki (60%).

3. Hasil analisis statistik pada bivariat pertama tentang hubungan antara usia dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* diperoleh hasil tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015 dengan kekuatan hubungan sangat lemah ( $p.value: 0,375; \alpha: 0,05; r: 0,154$ ).
4. Hasil analisis statistik pada bivariat kedua tentang hubungan antara tingkatan kelas dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* diperoleh hasil berarti ada hubungan yang signifikan antara tingkatan kelas dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015 dengan kekuatan hubungan lemah ( $p.value: 0,015; \alpha = 0,05; r: 0,262$ ).
5. Hasil analisis statistik pada bivariat ketiga tentang hubungan antara jenis kelamin dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* diperoleh hasil ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kecenderungan menjadi korban *bullying* di SDN Lowokwaru 3 Malang Tahun 2015 dengan kekuatan hubungan lemah ( $p.value: 0,013; \alpha = 0,05; r = 0,267$ ).

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- American Association of School Administrators.* (2009). *Bullying at school and online.* Education.com Holdings, Inc.
- Amanda.* (2014). *Bullying and Suicide: Get the Facts. Bullying and Teasing di akses pada 09 Oktober 2014 dari:* <http://www.education.com/reference/article/bullying-suicide-facts/>
- British Columbia.* (2012). *Bullying, Be in the Know. Di akses pada 23 Oktober 2014, dari* <http://www.erasebullying.ca/bullying.php>
- Ediana, Asep.* (2013). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Bullying Pada Peserta Didik Anak Usia MI/SD: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.*

- Fika. (2012). *Hubungan Karakteristik Anak Usia Sekolah dengan Kejadian Bullying di Sekolah Dasar X di Bogor*.
- Judarwanto, Widodo. (2011). *Bullying, Perilaku yang Berdampak Buruk pada Anak*. Diakses pada 05 November 2014. Diakses dari <http://klinikanakonline.htm>.
- Malik, Aviani. (2014, Oktober, 17). *Forum Indonesia: Stop Bullying*. Indonesia. Metro TV.
- Rida, dkk. (2013). "Tipe Pola Asuh Orang Tua yang berhubungan dengan Perilaku Bullying di SMA Kabupaten Semarang". Ungaran: Tim Pengembang Jurnal Persatuan Perawat Nasional Indonesia (PPNI).
- Sirait, Aris Merdeka. (2014, Oktober, 17). *Forum Indonesia: Stop Bullying*. Indonesia. Metro TV.
- Soejatmiko, Nur Hamzah, & Anastasia. (2013). *Gambaran Bullying dan Hubungannya dengan Masalah Emosi dan Perilaku pada Anak Sekolah Dasar*. *Sari Pediatri*, Vol. 15, No. 3.
- Sumanto, M.A. (2014). *Psikologi Perkembangan Fungsi dan Teori*. Yogyakarta: CAPS.
- Sundayani, Renny. (2014). *Anak Korban Bullying Berpotensi Bunuh Diri di Usia 50*. Di akses pada 05 November 2014, dari: <http://okezone.com/okezone.lifestyle.htm>
- Susan P. Limber, Ph.D., Clemson University Dan Olweous, Ph.D & Uni Health. (2013). *Bullying in U.S. School: 2012 Status Report*. Hazelden Foundation.
- Weir. (2001). *The Health Impact of Bullying*. *Can Med Assoc J*; 165;1249.

## EXERCISE INTRADIALISIS MENINGKATKAN NILAI URR PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK DENGAN HEMODIALISIS

**Rita Dwi Hartanti**

Program Studi Ners, Stikes Muhammadiyah pekajangan Pekalongan  
Jl.Raya Ambokembang No.8 Kedungwuni Pekalongan  
Email : [rita.270985@gmail.com](mailto:rita.270985@gmail.com)

### Abstract

*Urea Rate Ratio ( URR) value serves as an indicator of the success of the action hemodialysis. One way to increase the value of URR is exercise intradialisis. Exercise intradialisis is planned and gradual form of exercise that includes various stages flexibility exercises, strengthening exercises and cardiovascular exercise performed during hemodialysis in the first 1-2 hours of hemodialysis action. This study aims to determine the effectiveness of exercise intradialisis against URR values in end stage renal disease patients with hemodialysis. The study design used randomized control trial (RCT) using a pretest-posttest design with control group. The samples in this study using randomized consecutive sampling method using a randomized block allocation based on inclusion criteria. The sample size used in this study is as much as 26 respondents in the intervention group and 25 respondents in the control group. These results indicate there is a difference in URR values in the intervention group and the control group (p value = 0.0001). The physiological exercise Intradialisis changes resulting in blood flow in the vascular access to the hemodialysis machine increases so that urea clearance becomes more optimal. The study recommends exercise intradialisis to increase the value of URR in end stage renal disease patient.*

**Keywords:** *exercise intradialisis, URR values, end stage renal disease.*

### 1. PENDAHULUAN

Data dari *National Kidney Fondation* (NKF) tahun 2012 menyatakan lebih dari 26 juta orang atau 13% dari populasi orang dewasa di Amerika Serikat mengalami gagal ginjal kronik. Di Indonesia, pada akhir tahun 2008 terdapat sekitar 2,3 juta pasien gagal ginjal kronik dengan 1,77 juta orang dari 145 negara menjalani dialisis. Pada tahun 2012 mencapai lebih dari 70 ribu. Data dari beberapa pusat nefrologi di Indonesia diperkirakan pada tahun 2012 insidensi penyakit gagal ginjal kronik berkisar 100 – 150 per 1 juta penduduk dan prevalensi gagal ginjal kronik berkisar 200 – 250 per 1 juta penduduk (Dialife, 2012).

Gagal ginjal kronik merupakan suatu kerusakan ginjal progresif dan irreversibel yang menyebabkan ginjal tidak dapat berfungsi optimal dalam membuang racun dan produk sisa metabolisme yang ditandai dengan adanya protein dalam urin dan penurunan laju filtrasi glomerulus (Smeltzer & Bare 2008; Black & Hawks, 2009). Salah satu terapi yang

direkomendasikan untuk kelangsungan hidup pasien gagal ginjal kronik adalah hemodialisis. Di seluruh dunia jumlah pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis semakin meningkat (Kolewaski, Mullally, Christina, Parsons, Trisha & Paterson et al., 2005).

Hemodialisis merupakan terapi pengganti ginjal yang bertujuan mengganti faal ginjal pada keadaan gagal ginjal kronik. Pada hemodialisis zat-zat yang tidak diperlukan tubuh dibersihkan melalui penggunaan mesin hemodialisa sebagai ginjal buatan (dialiser) (Black & Hawks, 2009).

Zyga dan Sarafis (2009) menyatakan meskipun dialisis berkala mencegah kematian akibat uremia, rendahnya harapan hidup pasien masih menjadi suatu permasalahan. Pemantauan terhadap keefektifan dan kecukupan tindakan

hemodialisis diperlukan untuk mengetahui keefektifan tindakan hemodialisis.

Keefektifan tindakan hemodialisis dapat diketahui dari bersihan nilai ureum melalui nilai *urea reduction ratio* (URR) (Zyga & Sarafis 2009).

*National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (NKF-KDOQI, 2006) merekomendasikan bersihan ureum dinilai dengan efektif jika nilai URR  $\geq 65\%$  untuk pasien dengan dosis hemodialisis tiga kali perminggu dengan rentang waktu 4 jam setiap kali prosedur hemodialisis, atau nilai URR  $\geq 80\%$  untuk pasien dengan dosis hemodialisis dua kali perminggu dengan rentang waktu 4-5 jam setiap kali prosedur hemodialisis. Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri, 2003) pada hemodialisis dengan frekuensi 2 x/ minggu dengan durasi hemodialisis 4-5 kali menyatakan bahwa bersihan ureum dinilai efektif jika dengan nilai URR  $\geq 65\%$  (Pernefri, 2003; NKF-KDOQI, 2006; Daugirdas, Blake dan Ing, 2007).

Bersihan urea yang kurang optimal pada pasien hemodialisis dengan gagal ginjal kronik dapat terjadi karena perpindahan ureum dan zat toksin dari darah ke mesin hemodialisa yang tidak adekuat sehingga *rebound urea* yang tertinggal masih tinggi di dalam darah. Bersihan urea yang kurang optimal juga dapat disebabkan oleh rendahnya aliran darah yang menuju mesin dialiser meskipun sudah diatur berdasarkan peresapan atau dosis yang ditetapkan yang dapat disebabkan karena pompa jantung yang kurang adekuat sehingga ejeksi darah (aliran darah) ke mesin hemodialisis tidak adekuat yang dapat berpengaruh terhadap proses ultrafiltrasi berupa bersihan ureum dalam mesin hemodialisis yang kurang optimal.

Salah satu cara untuk meningkatkan bersihan urea yaitu dengan meningkatkan aliran darah yang menuju pada mesin dialiser dalam proses hemodialisis yaitu dengan melakukan *exercise* intradialisis (MacDonald, Marcora, Jibani, Phanish, Holly & Lemmey, 2005). *Exercise* intradialisis merupakan pergerakan

terencana, terstruktur yang dihasilkan dari kontraksi otot yang dilakukan untuk memperbaiki atau memelihara satu atau lebih aspek kebugaran (Orti, 2010). *Exercise* intradialisis yang dilakukan pada pasien gagal ginjal kronik dengan hemodialisis dapat berupa latihan aerobik maupun latihan non aerobik dengan intensitas ringan.

Painter (2005) menyatakan secara fisiologis *exercise* intradialisis dapat meningkatkan aliran darah ke otot, memperbesar jumlah kapiler serta luas permukaan kapiler sehingga meningkatkan perpindahan urea, kreatinin, pottasium dan zat toksin dari jaringan interstitial ke vaskuler pada saat hemodialisis yang kemudian dialirkan ke dialiser atau mesin hemodialisis sehingga meningkatkan bersihan ureum dalam darah melalui mekanisme ultrafiltrasi, yang mengakibatkan penurunan kadar ureum di dalam darah.

## 2. KAJIAN LITERATUR DAN PEMGEMBANGAN HIPOTESIS

Hemodialisis merupakan terapi pengganti ginjal pada pasien dengan gagal ginjal kronik dengan menggunakan selaput membran semipermeabel (dialiser) yang berfungsi sebagai pengganti nefron sehingga dapat mengeluarkan produk sisa metabolisme protein dan mengoreksi gangguan keseimbangan cairan dan elektr Tujuan hemodialisis adalah untuk mengeluarkan zat nitrogen (toksik) dan membuang kelebihan air dan menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit dalam darah Smeltzer & Bare, 2008; Black & Hawk, 2009; Timby & Smith, 2010).

Proses hemodialisis terdiri dari tiga prinsip yang mendasari yaitu proses difusi, osmosis dan ultrafiltrasi. Toksin dan sisa metabolisme di dalam darah dikeluarkan melalui proses difusi dengan cara bergerak dari kompartemen darah yang memiliki konsentrasi tinggi ke cairan dialisat yang memiliki konsentrasi yang lebih rendah. Cairan yang berlebihan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses osmosis dengan menciptakan gradien tekanan yang ditingkatkan dengan penambahan tekanan negatif yang

disebut proses ultrafiltrasi pada mesin hemodialisis. Proses ultrafiltrasi dibutuhkan untuk mengeluarkan kelebihan cairan sehingga tercapai keseimbangan cairan (isovolemia). Pasien dengan gagal ginjal kronik mengalami ketidakmampuan untuk mengeluarkan cairan secara mandiri, sehingga proses ini sangat penting untuk menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh Nissenon, 2008; Smeltzer & Bare, 2008; Brunner & Suddarth, 2010).

Keefektifan dari tindakan hemodialisis dilihat dari nilai bersihan ureum dengan menggunakan nilai *Ureum Ratio Rate* (URR). URR merupakan persentase nilai dari ureum yang dapat dibersihkan dalam sekali tindakan hemodialisis atau reduksi ureum pada pasien gagal ginjal kronik dengan hemodialisis pada kondisi predialisis dan postdialisis. Perhitungan nilai URR merupakan perhitungan nilai persentase bersihan ureum pada kondisi pre dan post dialisis. Rumus perhitungan URR dengan menggunakan rumus Lowrie adalah :

$$\text{URR (\%)} = 100 \times (1 - \text{Ct}/\text{Co})$$

Keterangan :

Co : Nilai Blood Urea nitrogen (BUN) sebelum tindakan hemodialisis

Ct : Nilai Blood Urea nitrogen (BUN) setelah tindakan hemodialisis

Nilai URR yang direkomendasikan NKF-KDOQI (2006) yaitu nilai URR dikatakan optimal atau tercukupi jika nilai URR  $\geq 65\%$  untuk pasien dengan dosis hemodialisa tiga kali perminggu dengan rentang waktu 4-5 jam setiap kali prosedur hemodialisis, dan nilai URR  $\geq 80\%$  untuk pasien dengan dosis hemodialisis dua kali perminggu dengan rentang waktu 5 jam setiap kali prosedur hemodialisis. Sedangkan menurut Konsensus Dialisis Pernefri (2003) di Indonesia nilai URR dikatakan tercukupi jika mencapai nilai URR  $\geq 65\%$ .

Bersihan urea nitrogen dalam darah dapat pada pasien gagal ginjal kronik dengan hemodialisis ditingkatkan salah satunya dengan melakukan *exercise* intradialisis pada saat hemodialisis berlangsung, sehingga pembuangan urea nitrogen bersamaan dengan darah yang mengalir pada mesin hemodialisis menjadi lebih optimal. Parsons et al., (2006) dalam penelitiannya tentang pengaruh *exercise* intradialisis terhadap efikasi dan performa fisik pasien gagal ginjal kronik menyatakan bahwa manfaat *exercise* intradialisis dapat meningkatkan nilai Kt/V sebanyak 11% pada akhir bulan pertama latihan ( $p < 0,05$ ), dan meningkat 18-19% pada bulan keempat latihan, dan terjadi penurunan *urea rebound* dari 12,4% menjadi 10,9% dan nilai URR meningkat 0,63-0,68.

*Exercise* intradialisis (*resistance aerobic*) adalah bentuk *exercise* terencana dan bertahap yang meliputi berbagai tahapan *flexibility exercise*, *strengthening exercise* dan *cardiovascular exercise* yang dilakukan pada saat hemodialisis berlangsung. *Exercise* intradialisis dilakukan pada 1-2 jam pertama tindakan hemodialisis selama 30 menit dan dapat dimulai setelah pemasangan akses vaskuler selesai. *Exercise* intradialisis dilakukan pada jam 1-2 jam pertama tindakan hemodialisis karena dapat mencegah terjadinya dekompensasi jantung yang dapat terjadi jika *exercise* intradialisis dilakukan setelah 2 jam dari terapi hemodialisis (Jung dan Park, 2011).

Leung (2004) menyatakan bahwa *exercise* intradialisis lebih baik dilakukan pada fase awal tindakan hemodialisis karena respon kardiovaskuler terhadap efek *exercise* lebih stabil dan dapat mencegah terjadinya dekompensasi jantung. *Exercise* yang dilakukan secara teratur dan sesuai kebutuhan merupakan hal yang penting dalam program rehabilitasi dan terapi pada penyakit kronis terutama gagal ginjal kronik (Knap et al., 2005).

Pada *exercise* terdapat banyak perubahan fisiologis yang terjadi akibat proses adaptasi dari berbagai sistem di dalam tubuh. Adaptasi terhadap *exercise* pada sistem tubuh akan

menunjukkan banyak perubahan secara fisik dan biokimia pada sistem vaskularisasi darah, kardiovaskuler, pernapasan dan otot. Tahapan *exercise* yang dilakukan pada pasien dengan gagal ginjal meliputi tiga tahapan yaitu pemanasan, latihan dan pendinginan (Gormley & Hussey, 2005; Painter, 2005).

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan metode penelitian klinis acak terkontrol / *randomized control trial (RCT)* dengan menggunakan rancangan *pretest-posttest with control group*. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis di ruang hemodialisa RSUD Tugurejo Semarang. Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *Non probability sampling* dengan *consecutive sampling* dengan randomisasi alokasi menggunakan randomisasi blok berdasarkan kriteria inklusi. Dalam penelitian ini perhitungan besar sampel dilakukan dengan menggunakan rumus estimasi besar sampel beda dua mean kelompok independen. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 26 responden pada kelompok intervensi dan 25 responden pada kelompok kontrol.

Alat pengumpulan data dengan menggunakan lembar pencatatan hasil perhitungan nilai URR. Lembar pencatatan digunakan untuk mendapatkan data tentang usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, pekerjaan, tipe akses vaskuler, nilai Qb dan perhitungan nilai URR pada saat sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan baik pada kelompok intervensi maupun pada kelompok kontrol.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam uraian ini akan ditampilkan hasil penelitian yang meliputi analisis univariat dan bivariat meliputi :

**Tabel 1**  
**Distribusi Responden Menurut Usia dan nilai *Quick Of Blood (Qb)***

#### di Ruang Hemodialisis RSUD Tugurejo Semarang Tahun 2013

Variabel	n	Mean	Standar Deviasi	Min-Mak	95% CI
Usia	51	48,65	10,93	23-76	45,57 51,72
Qb	51	211,96	27,49	200-300	204,23 219,69

Berdasarkan pada tabel di atas diperoleh data rata-rata usia responden dalam penelitian adalah 48,65 tahun dengan nilai standar deviasi 10,93 tahun. Usia termuda responden pada penelitian ini adalah 23 tahun sedangkan usia tertua responden adalah 76 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan pada 95% CI diyakini bahwa rata-rata usia responden pada penelitian ini adalah 45,5 tahun sampai dengan 51,7 tahun.

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa gagal ginjal kronik sekarang ini tidak hanya menjadi perhatian bagi individu yang sudah tua saja, tetapi juga menyerang individu dengan usia muda. Berdasarkan fenomena yang peneliti dapatkan saat penelitian berlangsung pada pasien gagal ginjal kronik yang masih berusia muda biasanya disebabkan karena pola hidup yang tidak sehat. Pola hidup tersebut seperti kebiasaan pasien yang sering mengkonsumsi minuman berenergi atau minuman penambah tenaga, minuman bersoda, minum kopi, merokok dan kebiasaan makan makanan cepat saji. Sedangkan pada responden yang memiliki usia tua penyebab gagal ginjal kronik yang diderita biasanya diakibatkan oleh komplikasi dari penyakit lain yang mendasarinya seperti hipertensi, diabetes melitus dan batu ginjal atau batu saluran kemih atau akibat kelainan urologi lainnya.

Berdasarkan tabel di atas juga dapat diketahui rata-rata nilai *Quick Of Blood (Qb)* responden pada dalam penelitian adalah 211,96 ml/menit dengan nilai standar deviasi 27,49

ml/menit. Nilai Qb terendah responden pada penelitian ini adalah 200 ml/menit sedangkan Nilai Qb tertinggi responden adalah 300 ml/menit. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan pada 95 % CI diyakini bahwa rata-rata nilai Qb responden pada penelitian ini adalah 204,23 ml/menit sampai dengan 219,69 ml/menit.

Fenomena penelitian yang peneliti temukan terhadap pengaturan nilai Qb pada pasien penyakit ginjal terminal dengan hemodialisis yang menjadi responden didapatkan bahwa diawal tindakan hemodialisis pengaturan nilai Qb disesuaikan dengan kepatenan akses vaskuler yang terdapat pada pasien kemudian untuk meningkatkan nilai Qb dinaikkan setelah dilakukan evaluasi selama 15 menit mulai dari awal pemasangan akses vaskuler dalam tindakan hemodialisis yang kemudian dipantau secara kepatenannya secara berkelanjutan selama proses hemodialisis berlangsung.

**Tabel 2**  
**Distribusi Nilai URR Pre Intervensi**  
**di Ruang Hemodialisis RSUD Tugurejo**  
**Semarang Tahun 2013**

Variabel	n	Mean	Standar Deviasi	Min-Mak	95% CI
URR	51	59,70	11,95	38-	56,32;
Pre				82,7	63,07

Berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa nilai URR pre intervensi responden pada penelitian ini adalah 59,70% dengan nilai standar deviasi 11,95%. Nilai URR pre intervensi terendah responden adalah 38% sedangkan nilai URR pre intervensi tertinggi adalah 82,7%. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan pada 95 % CI diyakini bahwa rata-rata nilai URR pre intervensi pada pada penelitian ini adalah 56,32% sampai dengan 63,07%.

**Tabel 3**  
**Perbedaan Nilai URR Pre Dan Post Exercise**  
**Intradialisis Pada Kelompok Intervensi**

**di Ruang Hemodialisis RSUD Tugurejo**  
**Semarang Tahun 2013 (n = 26)**

Variabel	Data	Mean	SD	t	MD (95%CI)	p-value
URR	Pre	62,07	11,76	-6,92	-10,67 ; 7,49 ; 13,85)	0,0001 *
	Post	72,75	8,76			

(\* Bermakna pada  $\alpha = 0,05$ )

Pada tabel di atas diketahui rata-rata nilai URR Pre Intervensi pada kelompok intervensi adalah 62,07% dan rata-rata nilai URR Post Intervensi adalah 72,75%, terdapat peningkatan sebanyak 10,68%. Hasil uji statistik nilai URR sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok intervensi memiliki hasil yang sama (p-value = 0,0001), maka dapat disimpulkan pada alpha 5 % ada perbedaan yang signifikan antara nilai URR antara pre intervensi dan post intervensi pada kelompok intervensi.

Parsons, Toffelmire, dan Vlack (2006) dalam penelitiannya tentang pengaruh *exercise* intradialisis terhadap efikasi dan performa fisik pasien penyakit ginjal terminal menyatakan bahwa *exercise* intradialisis dapat meningkatkan nilai Kt/V sebanyak 11% pada akhir bulan pertama latihan (p < 0,05), dan meningkatkan Kt/V sebesar 18-19% pada bulan keempat latihan, dan terjadi penurunan *urea rebound* dari 12,4% menjadi 10,9% dan nilai URR meningkat 0,63-0,68. Penelitian ini juga menyatakan bahwa jumlah urea di dalam cairan dialisis lebih kecil pada kelompok yang diberi latihan dibandingkan dengan kelompok kontrol pada dua jam pertama dialisis. Pada penelitian tersebut teknik dan alat yang digunakan untuk melakukan *exercise* dengan menggunakan alat *cycle ergometer* dan *mini-stepper* pada 2 jam pertama hemodialisis.

Pada penelitian ini gerakan pada masing-masing tahapan dalam *exercise* intradialisis ini dilakukan sebanyak dua kali pengulangan dengan 8 kali hitungan pada tiap gerakan. Jenis beban yang digunakan pada tangan dengan menggunakan *burbell* sedangkan pada kaki dengan menggunakan *ankle cuff*. Beban yang digunakan pada *burbell* adalah 1-2 kg dan *ankle cuff* adalah 0,5-1 kg. Dalam *exercise* intradialisis yang diberikan kepada responden

kelompok intervensi dilakukan dengan peningkatan intensitas, yaitu pada awal latihan di minggu pertama tidak diberikan beban menggunakan *burbell* dan *angkle cuff*. Beban diberikan ketika responden pada kelompok intervensi sudah mulai beradaptasi yaitu pada latihan ketiga diminggu kedua latihan.

Tabel 4

Perbedaan Nilai URR Pre Dan Post *Exercise* Intradialisis Pada Kelompok Kontrol di Ruang Hemodialisis RSUD Tugurejo Semarang Tahun 2013 (n=24)

Variabel	Data	Mean	SD	t	MD (95% CI)	p-value
URR	Pre	57,24	11,89	1,82	3,36	0,081
	Post	53,87	11,95			

Pada tabel di atas diketahui rata-rata nilai URR Pre Intervensi pada kelompok kontrol adalah 57,24% dan rata-rata nilai URR Post Intervensi pada kelompok kontrol adalah 53,87%, terdapat penurunan sebanyak 3,37%. hasil uji statistik nilai URR sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol memiliki p-value (0,081) >  $\alpha$ . Maka dapat disimpulkan pada alpha 5 % tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai adekuasi hemodialisis baik nilai Kt/V dan URR antara pre *exercise* intradialisis dan post *exercise* intradialisis pada kelompok kontrol.

Dalam penelitian ini pada kelompok kontrol perlakuan yang diberikan merupakan perlakuan tersamarkan. Perlakuan tersamarkan yang diberikan kepada kelompok kontrol adalah membaca dan menonton televisi. Waktu dan frekuensi perlakuan tersamarkan atau kegiatan yang diberikan kepada kelompok kontrol sama dengan frekuensi intervensi yang diberikan kepada kelompok intervensi yaitu selama 4 minggu dengan frekuensi 2 kali perminggu sesuai dengan waktu hemodialisis yang sudah dijadwalkan. Waktu pelaksanaan kegiatan intervensi tersamarkan juga disamakan dengan kegiatan intervensi *exercise* intradialisis yang

dilakukan pada kelompok intervensi yaitu setelah dilakukan pungsi terhadap akses vaskuler dan hemodialisis dimulai dengan rentang waktu pada jam 1-2 hemodialisis.

Tabel 5

Perbedaan Nilai URR Setelah *Exercise* Intradialisis Pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol di Ruang Hemodialisis RSUD Tugurejo Semarang Tahun 2013

Variabel	Kelompok	n	Mean	SD	T	MD (95% CI)	p-value
Nilai URR	Intervensi	26	72,75	8,76	-6,44	-	0,0001*
	Kontrol	25	53,87	11,95			

(\*) Bermakna pada  $\alpha = 0,05$

Pada tabel di atas diperoleh data rata-rata nilai URR setelah dilakukan intervensi pada kelompok intervensi adalah 72,75% dengan nilai standar deviasi 8,76. Rata-rata nilai URR setelah intervensi pada kelompok kontrol adalah 53,87% dengan nilai standar deviasi 11,95. Hasil uji statistik pada nilai URR setelah intervensi pada kelompok dengan *exercise* dan pada kelompok tanpa *exercise* memiliki nilai yang sama (p-value 0,0001), dimana p value <  $\alpha$ . Maka disimpulkan pada alpha 5% ada perbedaan yang signifikan antara nilai URR setelah dilakukan intervensi *exercise* intradialisis antara kelompok intervensi dengan pada kelompok kontrol.

Penelitian Parson et al., (2006) dalam penelitiannya tentang pengaruh *exercise* intradialisis terhadap efikasi dan performa fisik pasien gagal ginjal kronik juga menyatakan bahwa jumlah urea di dalam cairan dialisis lebih kecil pada kelompok yang diberi latihan dibandingkan dengan kelompok kontrol pada dua jam pertama dialisis. Manfaat *exercise* intradialisis yang disampaikan oleh Cheema, Smith dan Sing (2005) dalam penelitiannya tentang *exercise* intradialisis sebagai standar praktik pada pasien gagal ginjal kronik menyebutkan bahwa *exercise* intradialisis dapat meningkatkan sintesa protein dan pengeluaran zat toksik dan sisa metabolisme, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan konsumsi oksigen secara maksimal, meningkatkan status gizi dan kualitas hidup.

Peningkatan nilai URR yang terjadi pada kelompok intervensi disebabkan oleh bentuk intervensi berupa *exercise* intradialisis yang diberikan selama penelitian 4 minggu atau 8 kali intervensi *exercise* intradialisis. *Exercise* intradialisis bermanfaat terhadap berbagai sistem di dalam tubuh dan dapat meningkatkan kualitas hidup pasien penyakit ginjal terminal dengan hemodialisis. *Exercise* intradialisis juga dapat menurunkan resiko kematian akibat penyakit jantung, meningkatkan penggunaan konsumsi oksigen (VO<sub>2</sub> peak) di dalam tubuh, meningkatkan kekuatan otot yang digunakan untuk beraktivitas sehingga kualitas hidup juga mengalami peningkatan, menurunkan berat badan yang berlebih, serta dapat meningkatkan sensitivitas terhadap produksi insulin terutama pada pasien penyakit ginjal terminal dengan diabetes mellitus (Tentori, 2008).

*Exercise* intradialisis mengakibatkan terjadinya peningkatan aliran dan volume darah di dalam kapiler akibat dilatasi pembuluh darah dan peningkatan pompa jantung selama *exercise* intradialisis, mengakibatkan pada saat hemodialisis terjadi aliran dan darah yang tersalurkan dalam dialiser pada mesin hemodialisis menjadi meningkat sehingga darah dengan kadar ureum yang tinggi terdialisis optimal dan meningkatkan bersihan ureum dan zat sisa metabolisme yang disalurkan kembali ke dalam pembuluh darah melalui akses vaskuler setelah hemodialisis (Parsons, et al 2006; Cheema, 2008; Bulckaen et al., 2011; Heiwe, Elkhom dan Fehrman, 2011; Sherwood, 2011).

## 5. SIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa hasil uji statistik perbedaan nilai URR sebelum dan setelah *exercise* intradialisis pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Rata-rata nilai URR Pre Intervensi adalah 62,07 dan rata-rata nilai URR Post Intervensi adalah 72,75, terdapat peningkatan sebanyak 10,68 setelah dilakukan intervensi *exercise* intradialisis. Hasil uji statistik dengan menggunakan uji independent t-test diperoleh p value 0,0001. Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan nilai URR pada kelompok intervensi dan kontrol setelah dilakukan *exercise* intradialisis sehingga

dapat disimpulkan *exercise* intradialisis efektif dalam meningkatkan nilai URR pada pasien gagal ginjal kronik.

## 6. REFERENSI

- Bennett, P. N., (2012). *Exercise adequacy in dialysis. Renal society of australasia journal*, 8 (2), 52. Diperoleh dari [http://www.proquest\\_nursing & allied health source](http://www.proquest_nursing_and_allied_health_source).
- Black, J.M & Hawks, J.H. (2009). *Medical surgical nursing clinical management for positive outcome (8th ed)*. St. Louis : Elsevier.
- Brunner & Suddarth's. (2010). *Text book of medical-surgical nursing, vol 1 (12th edition)*. Wolters kluwer : Lippincott williams & wilkins.
- Bulckaen, M., Capitanini, A., Lange, S., Caciula, G., Giuntoli, F & Cupisti, A., (2011). *Implementation of exercise training program In a hemodialysis unit : Effect on physical performance. Jnephol*, 24 (6), 790-797.
- Capitanini A, Cupisti A, Mochi N, Rossini D, Lupi A, Michelotti G & Rossi A. (2008). *Effects of exercise training in exercise aerobic capacity and quality of life in hemodialysis patients. Jneprol*, 21, 738-743.
- Centofanti, G., Fujii, E.Y., Cavalcante, R.N., Bortolini, E., Abreu, L.C., Valenti, V.E., Pires, A.C., Junior, H.M., Yamazaki, Y.R., Audi, S.G., Cisternas, J.R., Breda, Pereira, V.X Fujiki, E. N & Correa, J.A. (2011). *Vascular access for hemodialysis : An experience report. HealthMED*, 5 (6), 1959-1962.
- Cheema, B.S & Sing, M.A. (2005). *Exercise training in patient receiving maintenance hemodialysis : A systematic review of clinical trials. American journal of nefrology*, 25, 352-364.
- Cheema, B.S., Smith, B. C & Sing, M.A. (2005). *A rationale for intradialytic exercise*

- training as standard clinical practice in ESRD. *American journal kidney disease*, 45 (5), 912-916.
- Cheema, B.S., (2008). Review article : tackling the survival issue in end stage renal disease time to get physical on hemodialysis. *Journal complication asian pacific society of nephrology*, 13, 560-569.
- Chertow, G.M., Levin, N.M., Beck, G.J., Depner, T.A., Eggers, P. W., Gassman, J.J., et al. (2010). In center hemodialysis six time per week versus three times per week. *The new england journal of medicine*, 363, 287-300.
- Chitokas, Noreen, Gunderman, Annette, Oman, & Terina. (2006). Uremic syndrome and end stage renal disease : Physical manifestations and beyond. *Journal or the American Academy of Nurse Prationers*, 18,195.
- Daugirdas, J.T, Blake, P.G, & Ing, T.S. (2007). *Handbook of dialysis (4th ed)*. Lippincott : Philadelphia.
- Daugirdas, J. T., Thomas, A. D., Greene, T., Levin, N.M., Chertow, G. M, & Rocco, M.V., et al. (2009). Standard Kt/V : a method of calculation that includes effects of fluid removal and residual kidney clearance. *International Society of Nephrology*, 77, 637-644. Diperoleh dari <http://www.kidney-international.org>.
- Depner, T.A., (2005). *Hemodialysis adequacy : Basic essentials and practical points for the nephrologist in training*. Hemodialysis International Society for hemodialysis. 2005 (9) : 241-254.
- Dialife. (2012). *Diatrans Kidney Awareness Roadshow. Edisi Juni-Juli 2012*. Jakarta : Yayasan Dialisis Ginjal Indonesia.
- Dias, T.S., Neto, M.M, & Da Costa, C. J.A., (2008). Arteriovenous fistula puncture : An essesntial factor for hemodialysis efficiency. *Informa Health Care Renal Failure*, 30, 870-876. Diperoleh dari <http://www.proquest.com>.
- Go, A.S, Chertow, G. M, & Fan, D. (2004). Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular, events, and hospitalization. *The new england journal of medicine*, 351 (13), 1296-1308.
- Heiwe, Elkhholm, & Fehrman. (2011). *The importance of exercise programs in hemodialysis patient, progress in hemodialysis from emergent. Biotechnology to clinical practice*, Prof. Angelo Carpy. ISBN : 978-953-307-377-4, Intech. Diperoleh dari <http://www.intechopen.com>.
- Jennings, W.C., Miller, G.A., Coburn, M.Z., Howard, C. A, & lawless, M.A. (2012). Vascular access flow reduction for arteriovenous fistula salvage in symptomatic patients with central venous occlusion. *JVasc Access*, 13, 157-162.
- Johnson, J.Y. (2010). *Hand book brunner & suddarth's text book of medical surgical nursing (11th ed)*. Wolter kluwer health : Lippincott williams & wilkins.
- Jung, T.D dan Park, S.H., (2011). Intradialytic exercise programs for hemodialysis patient. *Chonnam medical journal*, 47, 61-65.
- Kallenbach, J.Z. (2012). *Review of hemodialysis for nurses and dialysis personnel*. USA : Elsevier mosby.
- Knap, B, Ponikvar, B.J, Ponikvar, R, & Bren, F.A. (2005). Regular exercise as a part of treatment for patient with end stage renal disease. *Therapeutic apheresis and dialysis*, 9 (3), 211-213, diperoleh dari <http://www.proquesumi.pqdauto>
- Kolewaski, C. D., Mullally, Christina, M., Parsons, T.L., Paterson, et al. (2005). Quality of life and exercise rehabilitation in end stage renal disease. *CANNT Journal*, 15 (4), 22-29.
- Leung, R., (2004). Physiological effects of exercise during dialysis on chronic renal failure patients. *Journal of exercise science and fitness* 2 (1), 30-35.

- Leutholte, B.C & Ripoll, I. (2011). *Exercise and disease management*. (2 ed); Newfork : CRCPress Taylor & Francis Group.
- Macdonald, J.H., Marcora, S., Jibani., Phanish, M.K., Holly, J., & Lemmey, B. (2005). *Intradialytic exercise as anabolic therapy in hemodialysis patient*. *Clin Physiol Funct Imaging*, 25, 113-118, diperoleh dari <http://www.proquest.com>.
- Malekmanan, L., Haghpanah, S., Pakfetrat, M., Malekmanan, A., Alimanesh, M., Haghpanah, A., et al. (2010). *Dialysis adequacy and kidney disease outcome quality inirative goals achievement in an Iranian hemodialysis population*. *Iranian Journal Kidney Disease*, 4 (1), 39-43.
- Maoujoud, O., Bahadi, A., Zajjari, Y., & Ahid, S. (2012). *Assessment of dialysis adequacy guidliness implementation in developing country*. *Int j artif organs*, 35 (92), 156-157.
- Nasution. (2010). *Perawatan pada pasien penyakit ginjal yang menjalani hemodialisa secara komprehensif*. *Pertemuan ilmiah tahunan nasional perhimpunan perawat ginjal intensif Indonesia*. PPGII 2010. Naskah tidak dipublikasikan.
- Nissenson, A.R. (2008). *Handbook of dialysis therapy* (4th ed). Saunders. Elsevier : Philadelphia.
- Orti, E.S., (2010). *Exercise in hemodialysis patients : a literature systematic review*. *Nefrologia*, 30 (2), 236-246. Diperoleh dari <http://www.revistanefrologia.com>.
- Orti, E.S dan Johansen, K.L., (2010). *Exercise in end stage renal disease*. *Seminars in dialysis*, 2010 wiley periodicals inc, 23 (4), 422-430.
- Ouzouni, S., Kouidi, E., Sioulis, A., Grekas, D., & Deligiannis, A., (2008). *Effects of intradialytic exercise training on health-related quality of life indices hemodialysis patients*. *Clinical rehabilitation*, 23, 53-63. Diperoleh dari <http://www.proquest.com>.
- Painter, P., (2005). *A guide for the people on dialysis. The life options rehabilitation advisory council: medical education institute*.
- Parsons, T.L., Toffelmire, E.B, & Vlack, K. C. E., (2006). *Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance*. *Arch phys med rehabil*, 87, 680 diperoleh dari <http://www.interscience.com>.
- Perhimpunan nefrologia Indonesia (pernefri). (2003). *Konsensus dialisis*. Naskah tidak dipublikasikan.
- Perry & Potter. (2005). *Fundamentals of Nursing*. (7ed). Alih bahasa : Andrina Ferderika. Jakarta : Salemba medika.
- Reboredo, M.M., Henrique, D.M., Faria, R.S., Chaoubah, A., Bastos, M.G., Paula, R.B., (2010). *Exercise training during hemodialysis reduces blood pressure and increace physical functioning and quality of life*. *Journal complication international center for artificial organs and transplantation and wiley periodical* : 34 (7) : 586-593.
- Robinson, J & Burghardt , J.C. (2012). *Lippincott's review for medical nursing certification* (5th ed). Philladelphia : Lippincott williams & wilkins.
- Smeltzer & Bare. (2008). *Textbook of medical surgical nursing* (11th ed). Philladelphia : Lippincott williams & wilkins.
- Tentori, F.,(2008). *Focus on : physical exercise in hemodialysis patients*. *Jnephrol*, 21, 808-812.
- Timby, B.K & Smith, N.E. (2010). *Introductory medical-surgical nursing* (10th ed) : Wolters kluwer health : lippincott williams & wilkins.
- Williams, L.S & Hopper, P.D. (2007). *Understanding medical surgical nursing* (3th ed) : FA Davis company.
- Zygas, S. & Sarafis, P., (2009). *Haemodialysis adequacy-contemporary trends*. *Health*

science journal, 3(4), 209-215. Diperoleh dari <http://www.uphs.uperin.edu/renal>.

## THE EFFECTIVENESS OF EGG PROTEIN TO MALNUTRITION RECOVERY IN TODDLER

**Pujiati Setyaningsih**

STIKES Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan,  
Jl.Raya Pekajangan No 87 Pekalongan  
pujiatisetyaningsih@yahoo.co.id

*Toddlers need nutrition derived from animal protein for their growth and maintenance their health. Eggs are one source of animal protein, which the function is to repair organs, such as, muscles, skin, and organs all composed of protein. The goal of this study was to determine the effectiveness of egg protein for the recovery to malnutrition recovery in toddler under five years through increased the weight results. This study used a quasi-experimental design with the approach of case and control. The sample in this study was 10 malnutrition toddlers as cases and 10 malnutrition toddlers as a control. This study used **univariate and bivariate analysis using T test**. The results of this study showed the value of  $p$  value of 0.024 (CI: 0.88 to 127.00) OR 9.33, showing that the consumption of eggs for 30 days can increase the weight of toddlers significantly and 9 times compared to the control group. It can be concluded that giving the eggs protein can improve the nutritional status of toddlers.*

**Keywords :** toddlers, malnutrition, protein, eggs

### 1. PENDAHULUAN

Kurang energy dan protein (KEP) pada anak balita masih menjadi masalah gizi dan kesehatan masyarakat di Indonesia. Berdasarkan Riset kesehatan dasar tahun 2010, sebanyak 13% dengan status gizi kurang dan 4,9% dengan status gizi buruk. Keadaan ini berpengaruh pada masih tingginya angka kematian bayi. Menurut WHO lebih dari 50% kematian bayi dan anak berkaitan dengan gizi kurang dan gizi buruk. (Kemenkes RI, 2011)

Penyebab gizi buruk dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling terkait, antara lain kekurangan konsumsi makanan yang berlangsung lama, kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pemeliharaan gizi anak, serta rendahnya kondisi kesehatan lingkungan telah berdampak pada meningkatnya jumlah balita dengan status gizi buruk. (Depkes dan Kessos, 2000 & Almtsier, 2002)

Program pemerintah untuk menurunkan kasus gizi buruk antara lain : meningkatkan cakupan deteksi dini melalui penimbangan balita di posyandu, meningkatkan cakupan dan

kualitas tatalaksana gizi buruk di tingkat puskesmas/rumah sakit dan rumah tangga, menyediakan PMT-Pemulihan kepada balita kurang gizi, meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan ibu dalam memberikan asupan gizi pada anak (ASI/MP-ASI) serta memberikan kapsul vitamin A.

Seiring dengan perkembangan ilmu dan tehnologi tatalaksana gizi buruk, dapat ditangani dengan dua pendekatan, yaitu gizi buruk dengan komplikasi (anoreksia, pneumonia berat, anemia berat, dehidrasi berat, demam tinggi dan penurunan kesadaran) harus dirawat di rumah sakit, puskesmas perawatan, pusat pemulihan gizi (PPG) atau Therapeutice Feeding Center (TFC), sedangkan gizi buruk tanpa komplikasi dapat dilakukan secara rawat jalan. (Kemenkes RI, 2011)

Gizi merupakan salah satu faktor penting dalam perkembangan seseorang sehingga akan mempengaruhi kualitas sumber daya manusia terutama pada masa pertumbuhannya. Salah satu zat gizi yang harus ada pada masa pertumbuhan dan pemeliharaan adalah protein hewani. Salah satu sumber protein hewani

adalah telur. Menurut Indrawan, telur merupakan bahan pangan sempurna, karena mengandung zat gizi yang dibutuhkan untuk tubuh antara lain protein, lemak, vitamin dan mineral dalam jumlah cukup. Salah satu fungsi protein dalam telur adalah memperbaiki organ tubuh antara lain otot, kulit, dan organ-organ tubuh semua yang tersusun dari protein.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah apakah pemberian protein telur efektif untuk pemulihan kasus gizi buruk pada anak balita?

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian protein telur terhadap pemulihan kasus gizi buruk pada anak balita.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### A. Gizi Buruk

Gizi buruk adalah keadaan gizi anak yang ditandai dengan satu atau lebih tanda berikut: sangat kurus, edema (minimal pada kedua punggung kaki),  $BB/TB < - 2 SD$ ,  $LILA < 11,5$  cm (untuk anak 6 – 59 bulan)

### B. Pemulihan Gizi

Pelayanan pemulihan anak gizi buruk dilaksanakan sampai anak berstatus gizi kurang, sedangkan anak yang belum mencapai gizi kurang dalam waktu 6 bulan, dapat melanjutkan proses pemulihan, dengan ketentuan: apabila masih berstatus gizi buruk, rujuk ke rumah sakit atau puskesmas perawatan atau pusat pemulihan gizi apabila sudah berstatus gizi kurang dilanjutkan dengan program pemberian makanan tambahan dan konseling.

Makanan untuk pemulihan gizi meliputi: makanan therapeutic atau gizi siap saji, F100, atau makanan local dengan densitas energy terutama dari lemak atau dengan penambahan makanan keluarga, yang disesuaikan dengan kebutuhan

### C. Protein Telur

Telur mengandung zat gizi yang dibutuhkan untuk makhluk hidup seperti protein, lemak, vitamin dan mineral dalam jumlah cukup.

Manfaat dari telur antara lain : kaya vitamin A, D, E, B; sangat baik untuk

kesehatan mata, memiliki prote in tinggi memperbaiki organ tubuh antara lain otot, kulit, dan organ-organ tubuh.

## 3. METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan rancangan *quasi eksperimental* dengan pendekatan kasus dan kontrol. Sampel dalam penelitian ini adalah 10 balita gizi buruk sebagai kasus dan 10 balita gizi buruk sebagai control. Lingkup dari penelitian ini adalah anak balita dengan gizi buruk yang berada di wilayah kabupaten Pekalongan. Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian protein telur kepada 10 anak balita dengan gizi buruk selama 30 hari. Sebelum dan setelah diberikan protein telur responden dilakukan penimbangan. Hasil penimbangan setelah dilakukan perlakuan pemberian protein telur selama 30 hari pada kelompok kasus dan hasil penimbangan pada kelompok control, kemudian dibuat kriteria hasil yaitu naik (mengalami pemulihan) apabila hasil penimbangan menunjukkan kenaikan dan keluar dari status gizi buruk, tidak naik (tidak mengalami pemulihan) apabila berat badan masih dalam kategori gizi buruk. Analisa data menggunakan analisa univariat dan bivariate dengan menggunakan T test.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

- a. Distribusi frekuensi responden berdasarkan hasil penimbangan pada kasus

No	Hasil Penimbangan	Frekuensi	%
1	Naik	7	70
2	Tidak Naik	3	30
Total		10	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari seluruh responden yang diberikan perlakuan 70% menunjukkan adanya peningkatan berat badan.

- b. Distribusi frekuensi responden berdasarkan hasil penimbangan pada kontrol

No	Hasil Penimbangan	Frekuensi	%
----	-------------------	-----------	---

1	Naik	2	20
2	Tidak Naik	8	80
Total		10	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari seluruh responden control 80% tidak mengalami peningkatan berat badan.

c. Analisa Hasil Pemulihan Kasus Gizi Buruk Pada Anak Balita

Resp	Naik	Tidak	Total
Kasus	7	3	10
Kontrol	2	8	10
Total	9	11	

Hasil uji T test didapatkan nilai  $p$  value 0,024 (CI :0,88-127,00) OR 9,33

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang diberikan perlakuan dengan diberikan protein telur selama 30 hari, mengalami pemulihan yaitu adanya peningkatan berat badan tidak dalam status gizi buruk. Anak balita yang mendapatkan protein dari telur mendapatkan manfaat dari telur dapat memperbaiki organ tubuhnya, antara lain otot, kulit dan organ tubuh lainnya. Telur selain berfungsi sebagai zat pembangun untuk memperbaiki organ tubuh, telur juga mengandung lemak yang berfungsi untuk menambah berat badan, sehingga anak balita yang diberikan konsumsi protein telur mengalami peningkatan berat badannya.

Hasil penimbangan pada kasus control didapatkan bahwa 20% responden mengalami peningkatan berat badan, hal ini kemungkinan dapat disebabkan responden mendapatkan asupan gizi yang cukup dari keluarga. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa untuk pemulihan kasus gizi buruk pada anak balita dapat dilakukan melalui pemberian makanan tambahan yang diberikan oleh keluarga.

Berdasarkan hasil uji statistic T test memperlihatkan bahwa dengan diberikan konsumsi telur selama 30 hari dapat meningkatkan berat badan anak balita secara signifikan menurut statistic, maupun 9 kali dibandingkan kelompok control. Sesuai dengan

hasil uji statistic bahwa anak yang diberikan konsumsi protein telur selama 30 hari mengalami kenaikan 9 kali lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang tidak diberikan protein telur.

Oleh karena itu kita sebagai orang tua maupun sebagai tenaga kesehatan sebaiknya dapat memenuhi kebutuhan gizi pada anak balita, terutama kebutuhan protein hewani khususnya telur yang bermanfaat untuk memelihara dan memperbaiki organ-organ tubuh anak balita yang masih dalam masa pertumbuhan.

Protein dari telur sangat bermanfaat bagi pertumbuhan anak balita, karena telur mengandung berbagai macam vitamin seperti vitamin A, D, E dan B sangat baik untuk kesehatan mata, mengandung protein tinggi yang dapat memperbaiki organ tubuh antara lain otot, kulit, dan organ-organ tubuh.

Selain kaya dengan manfaat, telur mudah didapatkan serta terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat.

## 5. SIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian protein telur pada anak balita gizi buruk efektif dalam membantu pemulihan kasus gizi buruk.

Saran bagi tenaga kesehatan khususnya bidan, dapat memberikan motivasi kepada orang tua anak balita untuk memberikan asupan gizi yang cukup, terutama pemberian protein telur sangat bermanfaat untuk memelihara dan memperbaiki organ-organ tubuh anak balita, karena pada anak balita merupakan masa pertumbuhan.

## 6. REFERENSI

- Almatsier Sunita. Prinsip Dasar ILMU GIZI. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 2002*
- Kementrian Kesehatan RI, Pedoman Pelayanan Anak Gizi Buruk” 2011*
- Litbang Depkes. Penanggulangan Masalah Gizi Buruk.*

- (panganuntuksemua.files.wordpress.com/2007/04/rencana-penanggulangan-masalah-gizi-buruk.doc)
- Soekirman. *Kebijakan Gizi Negara Miskin*. <http://www.sinarharapan.co.id/berta/0604/19/opi02.html>, 19 April 2006
- Gizi.net. *Pelatihan Tatalaksana Anak Gizi Buruk Regional*. <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1154418017,5848>, 2 Agustus 2006
- Depkes RI. *Rencana Aksi Nasional, Pencegahan Dan Penanggulangan Gizi Buruk, 2005-2009*. Jakarta. 2005
- Rencana Kerja Program Gizi. Penanggulangan Gizi Kurang dan Buruk. Tahun 2009*
- Gizi.net. *Kasus Gizi Buruk Mulai Menurun*. <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1167710551>. 2 Januari 2007
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. Edisi ke 3*. 2007
- Notoatmodjo. *Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni*. Rineka Cipta. Jakarta. 2007
- Supariasa, dkk. *Penilaian Status Gizi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta 2002
- Gibney, dkk. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. 2009
- Depkes RI. *Buku Bagan Tatalaksana Anak Gizi Buruk, Buku I*. Jakarta. 2007
- Depkes RI. *Buku Bagan Tatalaksana Anak Gizi Buruk, Buku II*. Jakarta. 2007
- Tiga Faktor Penyebab Gizi Buruk Pada Anak*. <http://www.antara.co.id/arc/2008/6/15/id-ai-tiga-faktor-penyebab-gizi>
- Sastroasmoro dan Ismael. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis, Edisi ke-2*. CV Sagung Seto. 2006
- Notoatmodjo. *Metodologi Penelitian Kesehatan. Edisi Revisi*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 2005
- Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta. Bandung. 2008
- Sugiono. *Statistika untuk Penelitian*. Penerbit Alfabeta. Bandung. 2007

## THE IMPACT OF GIVING Mab bZP 3 TOWARD AMH EXPRESSION AND ANTRAL FOLLICLE COUNT IN MUS MUSCULUS

**Milatun Khanifah<sup>1</sup>, Sri Poeranto<sup>2</sup>, Sutrisno<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Muhammadiyah Health Science Institute of Pekajangan, Pekalongan, Indonesia  
milatun\_hanif@yahoo.co.id

<sup>2</sup> Departement of Parasitology Faculty of Medicine University of Brawijaya, Malang, Indonesia

<sup>3</sup> Division of Fertility, Endocrinology and Reproduction, Departement of Obstetric and Gynecology, Saiful Anwar General Hospital, Malang, Indonesia  
snospogk@gmail.com

### ABSTARCT

*Bovine zona pellucida 3 monoclonal antibodies (Mab bZP3) is one of materials under development as more effective, safe, and reversible contraceptive then the existing materials. How the action of Mab bZP3 in suppressing fertility and its effect to the folliculogenesis still need study. The objective of this study was to investigate the impact of Mab bZP3 towards Anti Mulleriane Hormone Expsression and Antral Follicle Count at different time. Mus Musculus Balb/c was used in this research as the animal models. The administration of 50µl Mab bZP3 with 50 µl adjuvant, AIOH<sub>3</sub>, resulted in the reduction of AMH expression. In contrast, no increase in antral follicle count due to Mab bZP3 treatment. There was no significant evidence on discrepancy effect of Mab bZP3 to the reduction of AMH expression and increase of antral follicle count at different time. The administration Mab bZP3 directed to reduction of AMH expression, but no apparent elevation in antral follicle count. There was no significant discrepancy impact of Mab bZP3 toward the reduction of AMH expression and elevation in antral follicle count at different time.*

**Key Words:** Mab bZP3, AMH expression, antral follicle count, different time

### 1. PENDAHULUAN

Penggunaan metode kontrasepsi merupakan upaya penting dalam pengendalian ledakan penduduk. Imunokontrasepsi merupakan salah satu upaya yang sedang dikembangkan sebagai kandidat bahan kontrasepsi yang lebih aman dan reversibel. Salah satu target dari imunokontrasepsi adalah Zona Pelusida 3 (ZP3), karena peran utamanya dalam fertilisasi sebagai reseptor utama spermatozoa<sup>1</sup> Sumitro, S.B., Aulanni'am, Soewart, S., Ciptadi, G., Widyarti, S., and Kurniawan, D. 2011. .

Penggunaan imunisasi aktif sebagai imunokontrasepsi telah dibuktikan oleh berbagai penelitian memiliki banyak

kelemahan. Hal tersebut menjadi salah satu sebab pengembangan imunisasi pasif lebih mendapat perhatian saat ini<sup>2</sup> Naz, R.K., and Rajesh, C., 2004..

Adanya antibodi ZP diduga mempengaruhi fungsi sel granulosa<sup>3</sup> Koyama, K., and Hasegawa, A., 2006.. *Anti Mullerian Hormone* diproduksi oleh sel granulosa dan memiliki peran dalam menghambat rekrutmen dan seleksi folikel sehingga menentukan jumlah folikel yang berkembang menjadi folikel antral<sup>4,5</sup> Gruijters, M.J., Visser, J.A., Durlinger, A.L. and Themmen, A.P., 2003, Visser, J.A., and Themmen, A.P., 2005.

Penelitian *in-vivo* mengenai pengaruh pemberian Mab-bZp3 terhadap *Anti Mullerian Hormone* (AMH) dan jumlah folikel antral

masih perlu dilakukan. Pentingnya penelitian tentang jumlah folikel antral dan AMH terkait dengan perannya dalam menentukan tingkat fertilitas seorang wanita, reversibilitas dan keamanan Mab bZP3.

## 2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Peluang pengembangan imunokontrasepsi -terutama pada wanita- semakin besar setelah dikenal adanya antibodi terhadap ZP sel telur, sebagai respon dari terpaparnya glikoprotein ZP yang mempunyai sifat antigenik dan potensial untuk dikembangkan sebagai calon vaksin kontrasepsi. Zona Pelusida sapi dipilih sebagai antigen karena berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya *cross reaction* antibodi terhadap ZP sapi (anti-bZP3) di antara kelas mamalia yaitu mencit, tikus putih, kambing, dan sapi<sup>1</sup>.

Eksresi spesifik AMH pada sel granulosa folikel yang sedang tumbuh yang tidak terseleksi, menjadikan AMH sebagai marker yang ideal untuk ukuran/jumlah kumpulan folikel ovarium. *Anti Mulleriane Hormone* berperan sebagai marker untuk penilaian aspek kuantitatif cadangan ovarium/*ovarian reserves* dan juga disfungsi ovarium<sup>6</sup>. Pemeriksaan jumlah folikel antral merupakan salah satu metode untuk memperkirakan jumlah oosit yang sehat dalam ovarium pada masa reproduksi yang memiliki hubungan diagnostik yang penting dalam keluarga berencana<sup>7</sup>. Jumlah folikel antral menentukan jumlah oosit, yang secara klinis berhubungan dengan *outcome* berupa kehamilan atau kelahiran hidup, tergantung pada kualitas dan kuantitas oosit<sup>8</sup>. Terdapat korelasi yang kuat antara kadar AMH dengan jumlah folikel antral<sup>9</sup>.

Hambatan pertumbuhan dan diferensiasi sel granulosa mempengaruhi produksi AMH. Multiplikasi mRNA AMH paling tinggi pada sel granulosa dari folikel berlapis<sup>6</sup>. Ekspresi kadar AMH tertinggi ditemukan pada sel granulosa pada folikel pre antral besar dan folikel antral kecil<sup>10</sup>. Menurut<sup>11</sup> Salmon, *et al.* (2004) pada folikel ovarium, mRNA AMH diekspresikan pada sel granulosa dalam tahap folikel primer sampai pre ovulasi, tetapi menjadi menurun setelah pembentukan antrum<sup>11</sup>.

Antibodi ZP memiliki efek yang merugikan terhadap proses folikulogenesis, oogenesis dan akhirnya berpengaruh pada fertilisasi. Hal ini karena antibodi ZP memiliki pengaruh langsung terhadap struktur ZP dan mungkin merusak perkembangan normal dari *gap junction* oosit-sel granulosa dan komunikasi *bidirectional* oosit-sel granulosa sehingga mengakibatkan atresia folikel, gangguan maturasi oosit, dan fertilisasi<sup>12</sup>.

Hipotesis yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah pemberian antibodi monoklonal bZP3 (Mab-bZP3) berpengaruh menurunkan ekspresi AMH di sel granulosa dan meningkatkan jumlah folikel antral ovarium.

## 3. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian Eksperimen dengan *Nested Design* yang dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Brawijaya Malang dan Laboratorium Patologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

### Hewan Coba

Penelitian ini menggunakan mencit *Mus Musculus Balb/c* betina yang berusia 1-2 bulan, yang didapatkan dari Unit Pra-Klinik Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta berjumlah 36 ekor. Mencit dibagi menjadi enam kelompok yaitu 3 kelompok kontrol dan 3 kelompok kontrol yang masing-masing dibedah pada hari ke-5, ke-10, dan ke-20.

### Pemberian Imunisasi Pasive Mab bZP3

#### dan PBS

Pemberian Mab bZP3 dan *Phosphate Buffer Saline* (PBS) dilakukan pada fase estrus. Mencit perlakuan mendapat Mab bZP3 sebanyak 50 µl yang dicampur dengan 50µl adjuvan, sedangkan mencit kontrol mendapat 50µl PBS. Injeksi dilakukan secara Intra Muskuler.

### Pembuatan preparat histopatologis

Pemotongan organ dilakukan setelah melewati proses fiksasi organ, dehidrasi, *clearing*, *impregnansi* dan *embedding*. Penyayatan organ dilakukan menggunakan *microtome* dengan ketebalan 4 µm.

### Pengamatan Jumlah Folikel Antral

Identifikasi folikel dilakukan dengan pewarnaan Hematoksin Eosin. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop cahaya. Sel folikel dihitung di bawah mikroskop cahaya dengan pembesaran 400x. Ciri folikel antral adalah memiliki lebih dari satu lapis sel folikel berbentuk kubus (*single layer of columnar cells*) yang mengelilingi oosit primer, sel theca mulai berdiferensiasi menjadi sel theca interna dan eksterna, serta mulai terbentuknya *antrum folliculi* yang berisi *liquor folliculi*<sup>13</sup>.

### Pengamatan Ekspresi AMH dengan imunohistokimia

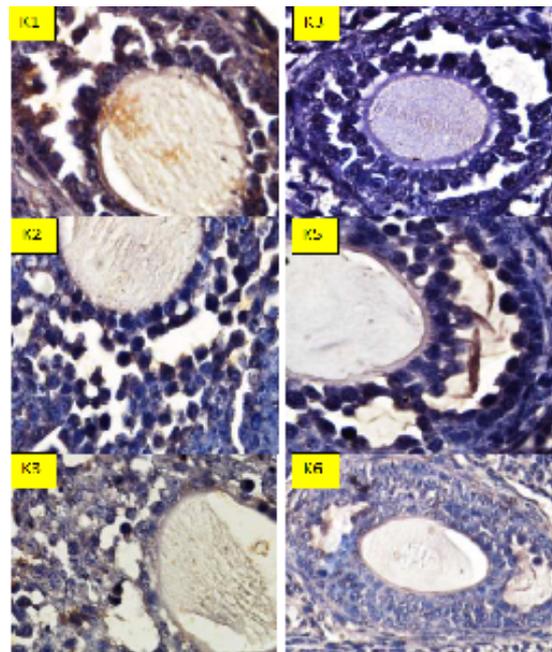
Imunostaining dengan metode imunohistokimia dilakukan pada sediaan preparat histopatologis. Antibodi primer yang digunakan adalah *Rabbit anti AMH polyclonal antibody* (biosUSA, bs4687R). Mayer digunakan sebagai cat pembanding. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop cahaya.

Data setiap sampel dinilai secara semikuantitatif menurut metode *Remmele* yang sudah dimodifikasi. Indeks skala *Remmele* (*Immuno Reactive Score/IRS*) merupakan hasil perkalian antara skor persentase sel immunoreaktif dengan skor intensitas warna pada sel immunoreaktif<sup>14</sup>.

### Analisa Statistik

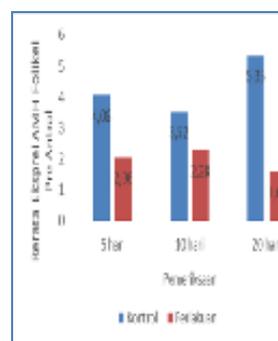
Hasil pemeriksaan ekspresi AMH dan jumlah folikel antral ditampilkan dalam bentuk  $\text{mean} \pm \text{SD}$  dan dianalisa secara statistik menggunakan *Nested ANOVA*. *P value* kurang dari 0,005 dinyatakan tidak signifikan secara statistik.

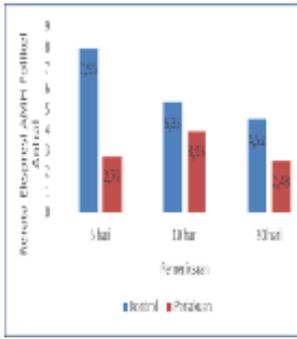
### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar 1.** Perbandingan ekspresi AMH yang ditandai dengan warna coklat kromogen (panah) pada sel-sel granulos a folikel di antara perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa indeks IRS ekspresi AMH dari sel-sel granulos a folikel pada kelompok K1, K2 dan K3 lebih kuat dibandingkan dengan rerata skor dari kelompok K4, K5 dan K6 (*pewarnaan immuno histokimia, Pembesaran 1000x; mikroskop Nikon H600L; camera DS Fi2 300 megapixel.*)

Perbandingan ekspresi AMH antara kelompok kontrol dan perlakuan ditampilkan pada histogram berikut:





Gambar 2. Perbandingan ekspresi AMH antar waktu Pengamatan.

Rerata ekspresi AMH secara deskriptif pada kelompok perlakuan lebih rendah dari pada kelompok kontrol.

Pada gambar 2 di atas, terlihat bahwa pada semua waktu pengamatan (5, 10, dan 20 hari), rerata ekspresi AMH pada kelompok perlakuan lebih rendah dari pada kelompok kontrol.

Tabel 1. Perbandingan Rerata Ekspresi AMH Antara Kontrol dan Perlakuan

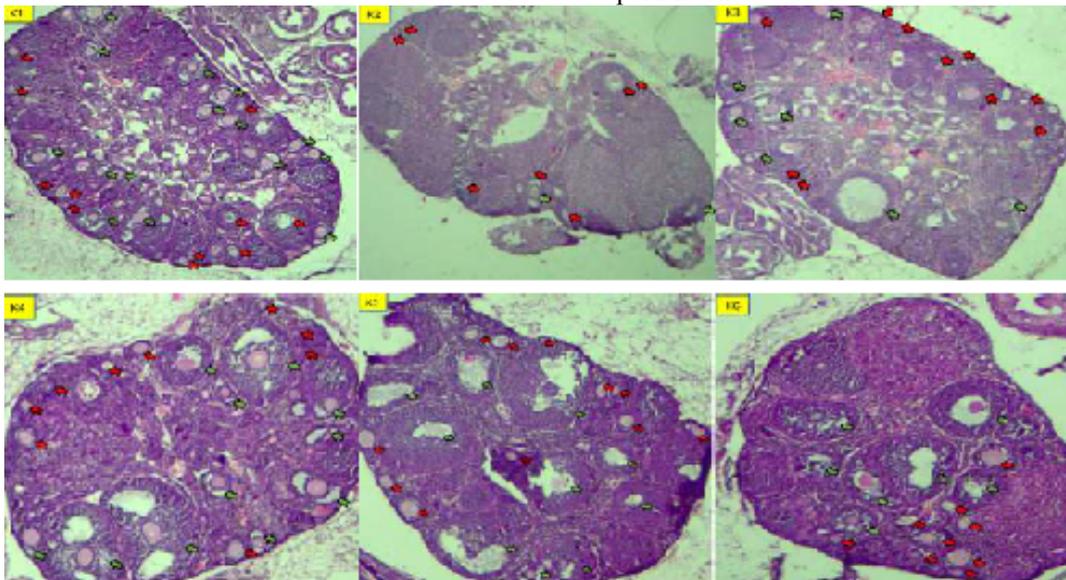
Antibodi	Mean ± SD	
	Ekspresi AMH Folikel Pre Antral	Ekspresi AMH Folikel Antral
Kontrol	4.31 ± 2.15 <sup>a</sup>	
Perlakuan	1.98 ± 2.06 <sup>b</sup>	
<i>p-value</i>	0.001	0.001

Tabel 1. menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan rerata ekspresi AMH antara kelompok kontrol dengan perlakuan.

Tabel 2. Perbandingan Ekspresi AMH Pada Berbagai waktu pengamatan

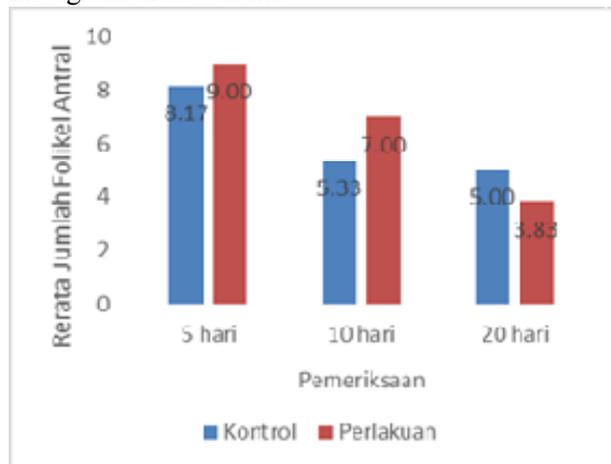
Antibodi	Penga- matan	Mean ± SD	
		Folikel Pre Antral	Ekspresi AMH Folikel Antral
Kontrol	Hari ke-5	4.06 ± 2.04	7.95 ± 1.47
	Hari ke-10	3.52 ± 0.72	5.33 ± 1.21
	Hari ke-20	5.35 ± 3	4.52 ± 1.9
Perlakuan	Hari ke-5	2.06 ± 1.09	2.72 ± 1.98
	Hari ke-10	2.28 ± 3.35	3.95 ± 4.14
	Hari ke-20	1.6 ± 1.29	2.48 ± 2.35
<i>p value</i>		.789	.316

Tabel 2. menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata ekspresi AMH baik secara keseluruhan (*p value* = 0.625) folikel pre antral (*p value* = 0.789) maupun folikel antral (*pvalue* = 0.316) antar waktu pengamatan antara kelompok kontrol dengan perlakuan maupun antar waktu pada masing-masing kelompok kontrol dan perlakuan.



**Gambar 3.** Sediaan preparat histopatologis ovarium dengan metode pewarnaan HE pada masing-masing kelompok penelitian diamati menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 40x. Anak panah menunjukkan folikel antral.

Perbandingan Rerata Jumlah Folikel Antral Pada masing-masing kelompok tampak pada histogram di bawah ini:



**Gambar 4.** Histogram rerata jumlah folikel antral.

Rerata jumlah folikel antral kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan kelompok kontrol pada pengamatan hari ke-5 dan ke-10, namun pada pengamatan hari ke-20 jumlah folikel antral lebih besar pada kelompok kontrol.

Berdasarkan pada gambar 5.6 di atas, tampak bahwa pada waktu pengamatan hari ke-5 hari dan hari ke-10, jumlah folikel antral pada kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Sedangkan pada waktu pengamatan hari ke-20, rerata jumlah folikel antral pada kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol.

**Tabel 3.** Perbandingan Rerata Jumlah Folikel Antral

Antibodi	Mean ± SD Jumlah Folikel Antral
	6.17 ± 4.58
	6.61 ± 2.75
	0.443

Tabel 3. menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata jumlah folikel antral antara kelompok kontrol dan perlakuan.

**Tabel 4.** Perbandingan Rerata Jumlah Folikel Antar Waktu Pengamatan

Antibodi	Waktu	Mean ± SD
----------	-------	-----------

	Pengamatan	Jumlah Folikel Antral
Kontrol	Hari ke-5	8.17 ± 5.08
	Hari ke-10	5.33 ± 5.43
	Hari ke-20	5.00 ± 2.97
Perlakuan	Hari ke-5	9.00 ± 2.10
	Hari ke-10	7.00 ± 1.10
	Hari ke-20	3.83 ± 1.94
p-value		0.051

Tabel 4. menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata jumlah folikel antral antar waktu pengamatan antara kelompok kontrol dan perlakuan maupun antar waktu pada masing-masing kelompok kontrol dan perlakuan (*p value* = 0.051)

Target imunokontrasepsi Mab bZP3 adalah ZP3, yang merupakan komponen penyusun Zona Pelusida<sup>1</sup>. Pemberian antibodi ZP3 dan antibodi anti-ZP3 terbukti berpengaruh terhadap folikulogenesis<sup>3,12</sup>.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian Mab bZP3 berpengaruh terhadap penurunan ekspresi AMH pada folikel ovarium (*p-value* = 0,001). Penurunan ekspresi AMH pada kelompok perlakuan (pemberian Mab bZP3) diduga terjadi karena Mab b-ZP3 mampu berikatan dengan ZP3 mencit yang selanjutnya mengganggu struktur zona pelusida. Kerusakan stuktur zona pelusida akan mempengaruhi fungsi sel granulosa dalam mengekspresikan AMH.

Ikatan Mab bZP3 dengan ZP3 dapat terjadi karena ZP3 dapat dikenali oleh Fab dari Mab bZP3. Antibodi memiliki idiotope, yaitu epitope yang terdapat pada daerah variabel (Fab) dan merupakan bagian yang mampu mengenali makromolekul dan kimia kecil tertentu<sup>15,16</sup>.

Adanya *conserved region* pada sekuen rantai polipeptida penyusun zona pelusida pada berbagai mamalia antibodi ZP3 yang dihasilkan dari satu mamalia dapat dikenali oleh mamalia lainnya<sup>17</sup>. Mab bZP3 telah terbukti memiliki

sifat interspesifik. Adanya kesamaan asam amino penyusun zona pelusida pada mamalia yang berbeda diduga menyebabkan Mab bZP3 mampu mengenali ZP3 dari spesies mamalia lainnya<sup>1</sup>. Terdapat respon positif berupa warna biru pada uji *Dot Blot* pada pemeriksaan antibodi setelah mencit diinjeksi dengan Mab bZP3<sup>12</sup>. Anti-bZP3 dalam serum kelinci yang ditimbulkan secara *in-vivo* melalui imunisasi dengan bZP3, terbukti menuju sel target dan berikatan dengan ZP3 yang merupakan protein integral pada oosit<sup>19</sup>. Akumulasi antibodi ZP3 pada folikel ovarium ditemukan pada mencit imunodefisiensi (*μMT mice*) yang dipapar dengan antibodi monoklonal rat ZP3<sup>20</sup>. Ikatan antibodi Mab bZP3 dengan ZP3 mencit diduga dapat mempengaruhi struktur zona pelusida sebagai matriks yang berada antara oosit dan sel granulosa berupa pengerasan sebagai akibat aglutinasi.

Antibodi memiliki idiotope, yaitu epitope yang terdapat pada daerah variabel (Fab) dan merupakan bagian yang mampu mengenali makromolekul dan mikromolekul tertentu<sup>9,10</sup>. Aglutinasi dapat terjadi sebagai akibat ikatan antigen antibodi, dengan antigen menempel pada permukaan partikel atau sel sebagai bagian integral<sup>16,21</sup>.

Anti-ZP3 dalam serum mencit yang ditimbulkan secara *in-vivo* melalui proses imunisasi peptide imunogenik CP2 dan CP3, menyebabkan perubahan struktur zona pelusida terutama pada tahap awal pertumbuhan folikel antral. Kerusakan zona pelusida berupa pembentukan *gap junction* antara oosit dan sel granulosa lebih sedikit, filamen terdistribusi merata sepanjang zona pelusida, batas zona pelusida tidak jelas, dan terlihat banyak partikel menyerupai filamen pada ruang antara ZP dan sel granulosa<sup>22</sup>. Pemberian suatu antibodi dapat merangsang terbentuknya ant-antibodi<sup>16</sup>. Pemberian antibodi ZP menyebabkan efek secara langsung terhadap kerusakan glikoprotein ZP3, mencegah sintesa ZP2 secara normal dan berikutnya mempengaruhi pembentukan ZP, menjadi lebih tipis<sup>12</sup>. Pemberian antibodi zona pelusida kemungkinan dapat merusak perkembangan normal dari *gap junction* oosit-sel granulosa dan komunikasi

*bidirectional* oosit-sel granulosa yang penting untuk folikulogenesis dan oogenesis

Hubungan antara oosit dan sel granulosa merupakan kontrol yang paling signifikan dalam proses folikulogenesis. Berbagai molekul pertumbuhan yang dibutuhkan oleh sel granulosa diproduksi oleh oosit, demikian juga sebaliknya. Molekul-molekul tersebut dari dan menuju sel granulosa maupun oosit baik pada mekanisme parakrin maupun pertukaran melalui *gap junction* melibatkan properti seperti *Trans Zona Pellucidae (TZP)*, *mikrovili* dan *connexin* yang melewati atau berada di zona pelusida. Jika struktur zona pelusida rusak maka dapat terjadi kerusakan *TZP*, *mikrovili* dan *connexin*, sehingga komunikasi *bi-directional* antara oosit dan sel granulosa terganggu.

Peran *gap junction* dalam interaksi oosit-sel granulosa antara lain memfasilitasi aksi saling mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi oosit dan sel granulosa. Hal ini terjadi karena *gap junction* memfasilitasi komunikasi *bidirectional* dan memungkinkan transfer nutrisi, prekursor metabolik (seperti asam amino dan nukleotida), molekul pembawa informasi seperti hormon, neurotropin, dan faktor pertumbuhan<sup>6</sup>. Oosit meregulasi pertumbuhan folikel dengan mensekresi faktor pertumbuhan yang bekerja secara parakrin pada sel granulosa di sekitarnya, demikian juga sel granulosa mensekresi faktor parakrin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan oosit<sup>23,24</sup>. Antibodi zona pelusida selain merusak *gap junction* keberadaannya juga mempengaruhi fungsi sel granulosa. Pernyataan ini muncul karena didapatkan bukti bahwa beberapa bagian dari zona pelusida nampak ditemukan pada ruang interseleuler sel granulosa<sup>3</sup>.

Salah satu fungsi dari sel granulosa adalah memproduksi AMH<sup>25</sup>. Faktor-faktor pertumbuhan dan diferensiasi yang disekresikan oleh oosit seperti BMP (BMP 4,6,15) dan GDF 9 meningkatkan ekspresi AMH pada folikel yang sedang tumbuh dan berperan dalam pertumbuhan folikel<sup>26</sup>. Ekspresi AMH diregulasi oleh FSH dan BMP dengan cara yang antagonis. Faktor lain seperti BMP15 dan GDF9 yang disekresikan oosit meregulasi ekspresi AMH melalui jalur Smad 2/3<sup>27</sup>. Jika

komunikasi melalui *gap junction* dan sinyal parakrin terganggu, maka dapat terjadi gangguan regulasi produksi AMH yang diperankan oleh GDF9, BMP (BMP 4,6,15) sehingga berakibat pada penurunan ekspresi AMH.

Kerusakan struktur zona pelusida dapat menyebabkan gangguan mekanisme parakrin maupun pertukaran molekul secara langsung melalui *gap junction* antara sel granulosa dan oosit. Kedua cara ini dibutuhkan untuk sintesis hormon, seperti AMH. AMH diekspresikan di sel granulosa dan dibutuhkan untuk mengontrol pertumbuhan folikel. Produksi AMH merupakan hasil kerja mekanisme parakrin dan pertukaran molekul secara langsung antara sel granulosa dan oosit, sehingga kerusakan zona pelusida dapat mempengaruhi ekspresi AMH dari sel granulosa.

*Anti Mullerian Hormone* merupakan marker untuk menilai tingkat kesuburan<sup>28</sup>. Penurunan ekspresi AMH pada penelitian ini kemungkinan merupakan efek penekanan kesuburan pada pemberian Mab bZP3.

*Anti Mulleriane Hormone* berperan menghambat perkembangan folikel menjadi folikel antral. Jumlah folikel antral mempengaruhi ukuran cadangan ovarium, cadangan ovarium yang rendah kemungkinan memiliki efek jangka panjang yang akan mempersingkat rentang usia reproduksi wanita<sup>28</sup>. Semakin banyak folikel yang berkembang menjadi folikel antral secara dini, dapat menyebabkan menurunnya cadangan ovarium dan meningkatkan resiko terjadinya menopause dini.

Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian Mab bZP3 tidak berpengaruh terhadap peningkatan jumlah folikel antral. Hasil penelitian yang berbeda didapat dari penelitian lain yang dilakukan secara *in vitro* dengan memaparkan antibodi yang memiliki target zona pelusida.

Pemberian antibodi dengan target zona pelusida terbukti mengganggu pembentukan folikel antral. Antibodi ZP2 dan anti-ZP3 pada kultur folikel mencit menyebabkan gangguan pembentukan folikel antral<sup>12</sup>. Antibodi ZPA juga terbukti menghambat pembentukan folikel antral dan maturasi oosit<sup>29</sup>. Dalam kedua

penelitian di atas, faktor pertumbuhan yang bekerja secara endokrin, seperti FSH yang sangat penting untuk transisi folikel pre antral menjadi antral tidak dilibatkan.

Antrum tidak terbentuk pada kondisi dimana tidak diberikan FSH. Ini terbukti dari penelitian secara *in vitro* yang dilakukan menggunakan folikel pre antral dari mencit, yang di paparan FSH beberapa dosis mulai 0, 10, 100, dan 1000 mIU/ml<sup>30</sup>. Salah satu hormon yang bekerja secara endokrin yang dominan di dalam perkembangan folikel terutama pada tahap perkembangan folikel pre-antral menjadi antral adalah FSH<sup>31</sup>. Folikel antral jarang terbentuk pada manusia maupun hewan dalam kondisi defisiensi FSH maupun ovarium yang memiliki sedikit reseptor FSH<sup>32</sup>. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh FSH pada tahap seleksi folikel pre antral menjadi antral sangat besar.

Jumlah folikel antral yang tidak berbeda secara signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan pada penelitian ini kemungkinan disebabkan karena spesifisitas yang tinggi dari antibodi monoklonal bZP3. Hal ini memunculkan anggapan bahwa pemberian Mab bZP3 hanya menyebabkan kerusakan pada ZP. Hal ini didasari pada terjadinya penurunan AMH namun tidak disertai dengan peningkatan jumlah folikel antral.

Spesifitas Mab bZP3 telah terbukti dengan uji *Western Bolt*. Mab bZP3 mampu mengenali bZP3 pada berat molekul  $79,995 \pm 0,051$  kDa. Hal ini membuktikan bahwa Mab bZP3 hanya mengenali bZP3 bukan molekul ZP lainnya<sup>1</sup>.

Tingkat spesifisitas yang semakin tinggi tidak akan menimbulkan *cross reactivity*. Antibodi dengan spesifisitas yang tinggi tidak akan bereaksi dengan protein lain sehingga hanya akan bereaksi dengan protein target<sup>15</sup>. Kerusakan yang hanya terjadi pada zona pelusida seperti disebutkan di atas, diduga hanya mengganggu faktor pertumbuhan folikel yang bekerja secara autokrin dan parakrin. Faktor pertumbuhan lain yang bekerja secara endokrin, seperti FSH, yang sangat berpengaruh terhadap proses seleksi pre antral menjadi folikel antral kemungkinan tidak mengalami perubahan. Selain itu, proses lain dalam

folikulogenesis yang tidak melibatkan peran zona pelusida juga tidak terganggu.

Folikel ovarium tumbuh dibawah pengaruh banyak faktor pertumbuhan yang bekerja secara endokrin, parakrin, maupun autokrin. Berbagai faktor pertumbuhan dan perkembangan dihasilkan oleh oosit, sel granulosa dan sel teka yang bekerja secara autokrin dan parakrin, serta sel lain yang bekerja secara endokrin untuk proses perkembangan folikel pre antral menjadi folikel antral. Faktor-faktor tersebut dapat bersifat sebagai inhibitor maupun aktifator, yang dapat berupa faktor pertumbuhan ovarium, sitokin dan neuropeptids<sup>33</sup>. Pada tahap seleksi folikel pre antral menjadi antral faktor yang tampak jelas mempengaruhi proses tersebut adalah FSH dan AMH. *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) bekerja menstimulasi pertumbuhan folikel dan AMH menghambat proses tersebut dengan menurunkan sensitifitas folikel terhadap FSH<sup>34</sup>.

Peningkatan jumlah folikel antral dapat menjadi suatu tanda *Premature Ovarian Failure* (POF). Terdapat kondisi *hypergonadotropichypogonadism* pada penderita POF, yang ditandai dengan meningkatnya kadar FSH dan penurunan inhibin serta AMH. Pada kasus POF, adanya antibodi ZP berhubungan dengan penurunan AMH dan inhibin serta peningkatan FSH. Kondisi ini menyebabkan peningkatan jumlah folikel antral, dan penurunan cadangan ovarium<sup>3</sup>. Pemberian Mab bZP3 pada penelitian ini kemungkinan tidak menyebabkan kondisi seperti yang terjadi pada penyakit *Premature Ovarian Failure* (POF). Sebagai salah satu bukti adalah jumlah folikel antral yang tidak berbeda secara signifikan antara kelompok kontrol dan perlakuan.

Pada penelitian ini penurunan AMH yang signifikan pada kelompok perlakuan tidak disertai oleh peningkatan yang signifikan jumlah folikel antral. Hal ini diduga salah satunya karena pengerasan ZP dapat menyebabkan kerusakan *connexin* yang membangun *gap junction* antara sel granulosa dan oosit. Sebagai akibatnya meskipun di sisi lain penurunan AMH dapat meningkatkan sensitifitas sel granulosa terhadap FSH, laju perkembangan folikel menjadi folikel antral tidak terjadi dengan pesat.

Hubungan antara oosit dan sel granulosa nampak sebagai kontrol yang paling signifikan dalam koordinasi perkembangan folikel<sup>35</sup>. Folikulogenesis di ovarium yang menghasilkan oosit yang mampu dibuahi tergantung pada komunikasi intraseluler melalui *gap junction*. *Gap junction* dibentuk oleh *connexin* pada folikel yang sedang berkembang maupun yang sudah matur<sup>36</sup>.

Pada praktik klinis pengaruh pemberian suatu bahan imunokontrasepsi pada berbagai waktu diperlukan untuk menentukan reversibilitas kesuburan, jadwal pemberian suntikan ulang dan memperkirakan waktu munculnya efek serta kemungkinan mulai meningkatnya resiko efek samping dari suatu imunokontrasepsi. Pengujian efek imunokontrasepsi dari Mab bZP3 dalam menekan kebuntingan dan reversibilitas kesuburan pada berbagai waktu telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada perbedaan pengaruh pemberian Mab bZP3 terhadap penurunan ekspresi AMH dan peningkatan jumlah folikel antral pada berbagai waktu pengamatan.

Imunisasi Mab bZP3 50 $\mu$ l pada mencit dan 100  $\mu$ l pada tikus dapat mencegah kehamilan. Mencit dan tikus diamati dalam beberapa waktu selama penelitian. Kebuntingan 100% pada mencit terjadi di hari ke-38, sedangkan pada tikus pada hari ke-126  $\mu$ l<sup>18</sup>. Pemberian antibodi monoklonal rat ZP3 IgG2a pada mencit terbukti mencegah kehamilan yang tidak permanen<sup>20</sup>. Penelitian lain menunjukkan hasil yang serupa. Pemberian satu kali antibodi *anti-cumulus oophorus* dapat mencegah kebuntingan secara tidak permanen. Pada mencit yang diberi antibodi *anti-cumulus oophorus* angka kebuntingan menurun. Namun, reversibilitas kesuburan terjadi 30 hari setelah injeksi antibodi *anti-cumulus oophorus*. Reversibilitas kesuburan kemungkinan terjadi karena telah terjadi eliminasi antibodi secara sempurna<sup>34</sup>.

Tidak adanya perbedaan ekspresi AMH antar siklus pada penelitian ini, serupa dengan hasil penelitian lain. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar AMH antar siklus pada pasien infertil<sup>37</sup>. Ini memberi kesan bahwa kondisi pada pemberian mab bZP3 mirip dengan yang terjadi pada kelompok kontrol.

Jumlah folikel antral berkorelasi negatif dengan usia wanita, semakin tua usia, jumlah folikel antral semakin berkurang<sup>38</sup>. Jumlah folikel antral nampak tiap siklus mengalami penurunan, baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan. Kemungkinan hal ini karena bertambahnya usia mencit. Kemungkinan terjadinya penurunan jumlah folikel antral yang mengikuti pola linear ini, terkait dengan usia kronologis mencit.

Pada penelitian ini tidak adanya perbedaan ekspresi AMH dan jumlah folikel antral antar waktu pengamatan kemungkinan disebabkan karena kurangnya variasi rentang waktu pengamatan. Perubahan pada kedua parameter kemungkinan baru terjadi setelah 20 hari, sesuai dengan waktu eliminasi IgG. Pada penelitian *in vivo*, penilaian efek dan lama efek suatu bahan atau obat termasuk imunoglobulin (antibodi) sangat bergantung pada farmakodinamik bahan atau obat tersebut.

Beberapa kelas imunoglobulin (IgG, IgA, IgM, IgD maupun IgE) dapat digunakan sebagai imunisasi pasif, tergantung pada penggunaannya. Pertimbangan dalam penggunaan imunoglobulin antara lain: 1) waktu paruh intravaskular; 2) kecepatan katabolisme; dan 3) aplikasi spesifik dari kelas imunoglobulin tertentu<sup>2</sup>. Imunoglobulin G (IgG) tidak dieliminasi ke dalam urin karena ukuran molekulnya yang besar. Imunoglobulin G memiliki waktu paruh terpanjang yaitu 21 hari. Kondisi seperti ini sesuai untuk aktivitas dalam jangka panjang pada penggunaan secara sistemik<sup>39</sup>. Salah satu keuntungan penggunaan imunisasi pasif yaitu efek segera karena tidak menunggu respon imun seperti imunisasi aktif dalam memunculkan efek. Pada pemberian antibodi imunitas diperoleh segera setelah suntikan, dan berlangsung selama masa hidup IgG secara *in vivo* yaitu sekitar 3 minggu<sup>40</sup>.

## 5. SIMPULAN

Monoklonal antibodi zona pelusida 3 (Mab bZP3) terbukti berpengaruh menurunkan ekspresi AMH, namun tidak berpengaruh terhadap jumlah folikel antral. Tidak terdapat perbedaan pengaruh pemberian Mab bZP3 terhadap ekspresi AMH dan jumlah folikel antral pada berbagai waktu pengamatan.

Penurunan ekspresi AMH dapat menjadi salah satu bukti peran Mab bZP3 sebagai bahan imunokontrasepsi dalam menekan fertilitas. Jumlah folikel antral yang tidak meningkat secara signifikan memberi petunjuk bahwa Mab bZP3 tidak berpotensi meningkatkan resiko menopause dini. Keamanan dan reversibilitas Mab bZP3 perlu diteliti lebih lanjut.

## 6. REFERENSI

- Sumitro, S.B., Aulanni'am, Soewart, S., Ciptadi, G., Widyarti, S., and Kurniawan, D. 2011. *Imunokontrasepsi Konsep-Konsep Dasar dan Bunga Rampai Penelitian*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Naz, R.K., and Rajesh, C., 2004. *Passive immunization for immunoccontraception: lessons learned from infectious diseases*, *J. Front Biosci.* **9** (1): 2457-2465.
- Koyama, K., and Hasegawa, A., 2006. *Premature ovarian failure syndrome may be induced by autoimmune reactions to zona pellucida proteins*, *Journal für Reproduktionsmedizin und Endokrinologie-Journal of Reproductive Medicine and Endocrinology.* **3** (2): 94-7.
- Gruijters, M.J., Visser, J.A., Durlinger, A.L. and Themmen, A.P., 2003. *Anti-Müllerian hormone and its role in ovarian function*, *J. Molecular and cellular endocrinology.* **211** (1): 85-90.
- Visser, J.A., and Themmen, A.P., 2005. *'Anti-Müllerian hormone and folliculogenesis*, *J. Molecular and Cellular Endocrinology.* **234** (1): 81-6.
- van den Hurk, R., and Zhao, J., 2005. *Formation of mammalian oocytes and their growth, differentiation and maturation within ovarian follicles*, *J. Theriogenology.* **63** (6): 1717-51.
- Ireland, J., Scheetz, D., Jimenez-Krassel, F., Themmen, A., Ward, F., Lonergan, P., Smith, G., Perez, G., Evans, A., and Ireland, J., 2008. *Antral follicle count reliably predicts number of morphologically healthy oocytes and follicles in ovaries of young adult cattle*,

- J. Biology of reproduction.* **79** (6): 1219-25.
- Roudebush, W.E., Kivens, W.J., and Mattke, J.M., 2008. Biomarkers of ovarian reserve, *J. Biomarker Insights.* **3**: 259-268
- Deb, S., Campbell, B., Clewes, J., Pincott-Allen, C., and Raine-Fenning, N., 2013. Intracycle variation in number of antral follicles stratified by size and in endocrine markers of ovarian reserve in women with normal ovulatory menstrual cycles, *J. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology.* **41** (2): 216-22.
- Gruijters, M.J.G. 2004. *Anti-Müllerian Hormone: Function and Molecular Mechanism of Action in the Ovary*, Erasmus MC: University Medical Center Rotterdam.  
<http://hdl.handle.net/1765/7270t>  
downloaded at March 29<sup>th</sup> 2014.
- Salmon, N.A., Handyside, A.H., and Joyce, I.M., 2004. Oocyte regulation of anti-Müllerian hormone expression in granulosa cells during ovarian follicle development in mice, *J. Developmental Biology.* **266** (1): 201-8.
- Calongos, G., Hasegawa, A., Komori, S., and Koyama, K., 2009. Harmful effects of anti-zona pellucida antibodies in folliculogenesis, oogenesis, and fertilization, *J. Reproductive Immunology.* **79** (2):148-55.
- Creasy, D., Cartwright, J., Moreland, S., Willoughby, C., Collier, M., And Odum, J. 2008. *Female Reproductive System*. In: *Endocrine Disruption Guidelines for Histological Evaluation.*  
<http://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/40581116.pdf>
- Novak, M., Madej, J.A., Dziegeil, P. 2007. Intensity of Cox 2 expression in Cell of Soft Tissue Fibrosarcomas in Dog As Related to Grade of Tumor malignation. *J. Bull Vet inst Pulawy .* **51** (2): 275-9.
- Abbas, A.K., Litchman, A.H., and Pillai, S. 2007. Cellular and Molecular Immunology, 6<sup>th</sup> edition. Saunders an imprint of Elsevier Inc. Philadelphia. p. 9-11.
- Subowo. 2009. *Imunologi. Edisi 2.* Sagung Seto. Jakarta. pp: 191-256.
- Wassarman, P.M., 2008. Zona pellucida glycoproteins, *Journal of Biological Chemistry.* **283** (36): 24285-9.
- Pantiwati, Y., 2012. Passive immunization of anti bZP3 (zona pelusida3) in wistar rat (*Rattus Norvegicus*) and mouse (*Mus Musculus*), *J. Media Peternakan.* **1**: 163-9.
- Widodo, E., and Aulanni'am, 2005. Specificity of antibody bovine zonna pellucidae 3 to rabbit ZP3 based on bZP3 as contraceptive antigens, *Indo. J. Chem.* **5** (2): 182-7.
- Lloyd, M.L., Papadimitriou, J.M., O'Leary, S., Robertson, S.A., and Shellam, G.R. 2010. Immunoglobulin to zona pellucida 3 mediates ovarian damage and infertility after contraceptive vaccination in mice. *Journal of autoimmunity.* **35** (1): 77-85.
- Baratawidjaya, K.G., and Rengganis, I. 2013. *Imunologi Dasar. Edisi 10.* Balai Penerbit FKUI, Jakarta. pp: 151-608
- Borillo, J., Coonrod, S.A., Wu, J., Zhou, C., and Lou, Y. 2008. Antibodies to two ZP3 B cell epitopes affect zona pellucida assembly. *Journal of reproductive immunology.* **78**(2):149-57.
- Gittens, J.E., Barr, K.J., Vanderhyden, B.C., and Kidder, G.M., 2005. Interplay between paracrine signaling and gap junctional communication in ovarian follicles, *J. Cell Science.* **118** (1): 113-22.
- Gilchrist, R.B., Ritter, L.J., Myllymaa, S., Kaivo-Oja, N., Dragovic, R.A., Hickey, T.E., Ritvos, O., and Mottershead, D.G., 2006. Molecular basis of oocyte-paracrine signalling that promotes granulosa cell proliferation, *J. Cell Science.* **119** (8): 3811-21
- Josso, N., di Clemente, N., and Gouédard, L., 2001. Anti-Müllerian hormone and its

- receptor, *J. Molecular and cellular endocrinology*. **179** (1): 25-32.
- Rico, C., Médigue, C., Fabre, S., Jarrier, P., Bontoux, M., Clément, F., and Monniaux, D., 2011. Regulation of anti-Müllerian hormone production in the cow: a multiscale study at endocrine, ovarian, follicular, and granulosa cell levels, *J. Biology of Reproduction*. **84** (3): 560-71.
- Sadeu, J.C., Adriaenssens, T., and Smitz, J., 2008. Expression of growth differentiation factor 9, bone morphogenetic protein 15, and anti-Müllerian hormone in cultured mouse primary follicles, *J. Reproduction*. **136** (2):195-203.
- Bentzen, J., Forman, J., Larsen, E., Pinborg, A., Johannsen, T., Schmidt, L., Friis-Hansen, L., and Andersen, A.N., 2012. Maternal menopause as a predictor of anti-Müllerian hormone level and antral follicle count in daughters during reproductive age, *J. Human Reproduction*. p. **28** (1): 247-255.6.
- Koyama, K., Hasegawa, A., Mochida, N., and Calongos, G., 2005. Follicular dysfunction induced by autoimmunity to zona pellucida, *J. Reprod Biol* **5** (3): 269-78.
- Mitchell, L.M., Kennedy, C.R., and Hartshorne, G.M. 2002, Effects of varying gonadotrophin dose and timing on antrum formation and ovulation efficiency of mouse follicles in vitro. *J. Human Reproduction*. **17** (5): 1181-8.
- Demeestere, I., Centner, J., Gervy, C., Englert, Y., and Delbaere, A. 2005. Impact of various endocrine and paracrine factors on in vitro culture of preantral follicles in rodents. *J. Reproduction*. **130** (2): 147-56.
- Strauss, J.F., and Barbieri, R.L. 2014. Female Infertility', in Strauss, J.F., and Barbieri, R.L. Yen & Jaffe's Reproductive Endocrinology: Physiology, Pathophysiology, and Clinical Management. 7<sup>th</sup> Edition. Saunders an imprint of Elsevier Inc. Philadelphia. pp. 512-37.
- Chedrese, P.J. 2009. Reproductive Endocrinology: A Molecular Approach. Springer. New York. pp. 241-6
- Gruijters, M.J., Visser, J.A., Durlinger, A.L. and Themmen, A.P., 2003. Anti-Müllerian hormone and its role in ovarian function, *J. Molecular and cellular endocrinology*. **211** (1): 85-90.
- Palma, G.A., Argañaraz, M.E., Barrera, A.D., Rodler, D., Mutto, A.Á., and Sinowatz, F., 2012. Biology and biotechnology of follicle development, *The Scientific World Journal*.
- Kidder, G.M., and Mhawi, A.A., 2002. Gap junctions and ovarian folliculogenesis, *J. Reproduction*. **123** (5): 613-20.
- Disseldorp, J.V., Lambalk, C.B., Kwee, J. Looman, C.W.N., Eijkmans, M.J.C, Fauser, B.C., and Broekmans, F.J. Comparison of inter- and intra cycle variability of anti-Müllerian Hormone and antral follicle counts. *J. Reproductive Endocrinology*. **25** (1): 221-7.
- Tesarik, J., Testart, J., Leca, G, and Nomé, F. 1990. Reversible inhibition of fertility in mice by passive immunization with anticumulus oophorus antibodies. *J. Biology of reproduction*. **43** (3): 385-91.
- Keizer, R.J., Huitema, A.D., Schellens, J.H., and Beijnen, J.H., 2010. Clinical pharmacokinetics of therapeutic monoclonal antibodies, *J. Clinical pharmacokinetics*. **49** (8): 493-507.
- Delves, P.J., and Roitt, I., 2005. Vaccines for the control of reproduction--status in mammals, and aspects of comparative interest, *J. Dev Biol (Basel)*. **121**: 265-73.

## TINGKAT KECUKUPAN ENERGI DAN PROTEIN PADA STATUS BALITA PEMILIH MAKAN DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KEDUNG MUNDU SEMARANG

Hapsari Sulistya Kusuma, Sufiati Bintanah, Erma Handarsari  
Program Studi Gizi FIKKES Universitas Muhammadiyah Semarang  
[hapsa31@yahoo.co.id](mailto:hapsa31@yahoo.co.id)

### ABSTRACT

*Picky eater is the eating disorder which is characterized with several symptoms, there are; trouble eating, refusing to feed, and spewing the food. Picky eater which is continuously occurred on children effects on children nutritional status being a poor. The research aim is to identify the relation between picky eater and the sufficient level of energy and protein on children. The research design is cross sectional with analytic research. The sampling are 68 children which stratification random method. It is found 41 children as picky eater and 27 children as non picky eater. The questioners are consisted of picky eater status and food recall 3 times. Statistical analysis, Mann Whitney test is used to examine the correlation between independent and dependent variable. The average of sufficient level of energy is 84, 85%±18, 49 of Energy Sufficient Level (AKE) and the protein is 115, 63% ±41, 63% Protein Sufficient Level (AKP). There is the difference between picky eater status and the sufficient level of energy  $p < 0,000 < 0,05$ , and there is the difference between picky eater status and the sufficient level of protein  $p < 0,005 < 0,05$ .*

**Key Word:** *Picky Eater Status, Sufficient Level of Energy, Sufficient Level of Protein*

### 1. PENDAHULUAN

Usia balita merupakan periode penting dalam proses tumbuh kembang anak. Rentang usia tersebut merupakan masa terjadinya pertumbuhan dengan gejala kuantitatif berupa perubahan ukuran dan jumlah sel. Pertumbuhan yang baik digambarkan dengan bertambahnya berat badan dan tinggi badan seiring dengan bertambahnya usia (Soetjiningsih, 1995). Proses tumbuh kembang pada balita erat kaitannya dengan asupan zat gizi yang dikonsumsi setiap hari dari makanan. Tidak ada makanan yang mengandung seluruh zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, oleh sebab itu untuk memenuhi kebutuhannya akan zat gizi yang beragam, manusia perlu mengkonsumsi berbagai jenis makanan dalam jumlah yang cukup (Almatsier, 2008).

Masalah kesulitan makan/ perilaku pemilih makan seringkali ditemukan pada balita, penyebab dari perilaku pemilih makan ini bersifat multifaktoral di antara lain faktor organik (kelainan organ-organ yang berhubungan dengan proses makan), faktor

organoleptik dan faktor psikologik (Zaviera, 2008). Menurut Caruth, *et.al*, (1998), perilaku pilih-pilih makan pada balita terjadi karena selera makan anak yang mulai berkembang dan kecenderungan mulai menyukai makanan atau rasa tertentu, rasa bosan pada hidangan yang kurang bervariasi dan kebiasaan makan keluarga yang suka pilih-pilih makanan.

Masalah kesulitan makan di beberapa negara pada setiap tahunnya termasuk dalam prevalensi yang cukup tinggi. Penelitian Ellizabet (2008) di Shouth Dakota mengatakan 28% anak mempunyai kebiasaan pemilih makan, dan 2-4% dari 45 % populasi anak yang selektif dalam makan memerlukan penanganan yang profesional (Ollendick & Scroeder, 2003). Perilaku pemilih makan tersebut juga dialami oleh 80% dari 144 anak yang menyandang retardasi mental dalam studi kasus di Iran (Rezaei & Rashedi, 2011).

Penelitian Desi (2007), menunjukkan prevalensi gizi buruk di Puskesmas Kedungmundu Semarang sebesar 1,2 %, dicurigai salah satu penyebab terjadinya gizi

buruk adalah perilaku pemilih makan dibuktikan dengan observasi awal 70% balita yang ada di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu mempunyai ciri sebagai pemilih makanan. Hal inilah yang mendasari peneliti untuk meneliti hubungan status pemilih makan dengan tingkat kecukupan energi dan protein balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu Semarang.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional* dimana variable independent ( status pemilih makan) dan variable dependent (tingkat kecukupan energi dan protein) diukur pada saat yang sama. Penelitian dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu Semarang, pada bulan Januari- Maret 2015. Populasi dalam penelitian adalah balita usia 12- 60 bulan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Penentuan sampel menggunakan teknik *Stratification Random Sampling* dan mendapatkan jumlah sampel sebanyak 68 balita.

Data yang diambil terdiri dari data primer dan sekunder, data primer diambil dengan cara wawancara langsung dengan responden, data sekunder dikutip dari data Puskesmas Kedungmundu Semarang. Data primer meliputi status pemilih makan, nama, usia, jenis kelamin dan data asupan energi protein.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah, kuesioner I, yang digunakan untuk menggali data dan karakteristik sampel penelitian meliputi kode sampel penelitian, nama, umur. Kuesioner II untuk mengetahui status pemilih makan responden terdiri dari 10 pertanyaan, 10 pertanyaan yang disarankan oleh Nur jannah (2012), Zuckerman (2010) dan Judarwanto (2010 ) untuk mengukur status pemilih makan. Kuesioner III untuk merekam data hasil *recall* makanan 3x 24 jam sehingga dapat diketahui tingkat kecukupan asupan energi dan protein

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisa univariat disajikan dalam bentuk nilai rata- rata hitung standart deviasi dan tabel frekuensi semua variable penelitian. Analisis biariat menggunakan uji Mann Whitney untuk mengetahui perbedaan variable

independent (status pemilih makan) dan variable dependent (tingkat kecukupan energi dan protein).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Balita

#### Status Pemilih Makan Balita

Status pemilih makan balita dinilai berdasarkan hasil jawaban kuesioner yang telah dijawab oleh responden. Apabila responden menjawab 1 kali “YA” diberi skor 5 dan apabila menjawab tidak, skor 0. Berdasarkan jawaban responden, 68 balita terbagi menjadi dua kategori yaitu balita pemilih makan dengan total skor  $\geq 5$  sebanyak 41 balita ( 60,3 % ) dan balita bukan pemilih makan dengan total skor 0 sebanyak 27 balita ( 39,7 % ). Hasil jawaban kuesioner dapat menunjukkan aspek terlemah pada pertanyaan apa saja yang dijawab oleh responden. Hasil jawaban kuesioner status pemilih makan dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Status Pemilih Makan Balita

No.	Pertanyaan	YA (%)	TIDAK (%)	Total (%)
1.	Selalu menolak makanan atau minuman yang diberikan	29 (42,6)	39 (57,4)	68 (100,0)
2.	Memuntahkan atau menyemburkan makanan yang sudah masuk dimulut	16 (23,5)	52 (76,6)	68 (100,0)
3.	Membuka mulut dengan paksaan	32 (47,1)	36 (52,9)	68 (100,0)
4.	Kesulitan dalam menelan makanan	15 (22,1)	53 (77,9)	68 (100,0)
5.	Tidak makan makanan secara sukarela	31 (45,6)	37 (54,4)	68 (100,0)
6.	Pemberian suplemen pengganti makanan	30 (44,1)	38 (55,9)	68 (100,0)
7.	Tampak tidak menikmati makanan saat makan	32 (47,1)	36 (52,9)	68 (100,0)
8.	Hanya memakan makanan tertentu	32 (47,1)	36 (52,9)	68 (100,0)
9.	Cepat bosan terhadap makanan yang	34 (50,0)	34 (50,0)	68 (100,0)

10.	disajikan Kebiasaan makan makanan yang aneh (mis. Makan tanah, kapur dsb.)	1 (1,5)	67 (98,5)	68 (100,0)
-----	---	---------	-----------	------------

Berdasarkan jawaban kuesioner status pemilih makan, hampir semua balita ( 98,5 %) tidak mempunyai kebiasaan makan makanan yang aneh ( makan tanah, kapur, kerikil dsb. ). Tabel 1. menunjukkan jawaban “YA” paling banyak pada pertanyaan cepat bosan terhadap makanan yang disajikan ( 50,0 %). Hasil analisis data menunjukkan balita yang mempunyai tingkat pemilih paling sedikit adalah 7 balita ( 10,3 % ) dengan total skor 5, balita yang mempunyai tingkat pemilih terbanyak adalah 1 balita ( 1,5 %) dengan total skor 45.

### Usia Balita

Rata- rata usia 39 bulan±11,71 dengan nilai minimum 14 bulan dan maksimum 59 bulan. Distribusi balita menurut usia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Balita Menurut Kelompok Usia

Kelompok Usia	n	%
12- 36 Bulan	30	44,1
37- 60 Bulan	38	55,9
Total	68	100,0

Tabel 2. menunjukkan jumlah balita yang terdistribusi sama bila dilihat dari kelompok usia, usia balita berkisar antara 37- 60 bulan ( 29,4 % ).

### Jenis Kelamin Balita

Perilaku pemilih makan dapat terjadi pada balita laki- laki maupun perempuan, terkait adanya proses tumbuh kembang dan proses perubahan psikologik yang tentunya akan dialami oleh semua balita. Distribusi balita menurut jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Balita Menurut Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	n	%
Laki- Laki	36	52,9
Perempuan	32	47,1

Total	68	100
-------	----	-----

Tabel 3. menunjukkan bahwa jenis kelamin laki- laki dan perempuan memiliki peluang yang sama menjadi pemilih makan atau bukan pemilih makan.

### Tingkat Kecukupan Energi Balita

Asupan Energi balita rata- rata 1082,57 Kkal±340,76 dengan asupan minimum 531,47 Kkal dan maximum 1960,23 Kkal. Tingkat Kecukupan Energi balita rata- rata 84,85 % AKG±18,49, tingkat kecukupan Energi minimum 50,29 % AKG dan maksimum 127,92 % AKG. Secara rata- rata hal itu menunjukkan asupan maupun tingkat kecukupan energi balita berada pada tingkat defisiensi dan tingkat konsumsi yang tidak merata antar balita. Distribusi Tingkat Kecukupan Energi Balita dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Distribusi Tingkat Kecukupan Energi

Tingkat Kecukupan Energi	n	%
< 70- 89 %	31	45,6
90- 119 %	36	52,9
> 119 %	1	1,5
Total	68	100

Tabel 4.4 menunjukkan distribusi tingkat kecukupan energi balita sebagian besar dalam kategori normal ( 52,9 % ). Tingkat Kecukupan Energi merupakan prosentase perbandingan antara asupan makanan individu/ balita dalam sehari dengan Angka Kecukupan Energi ( % AKG ) sesuai umur yang dikalikan 100% dan dikoreksi dengan berat badan. Tingkat kecukupan energi balita dipengaruhi oleh asupan dalam sehari, semakin baik asupannya maka tingkat kecukupannya juga akan semakin baik ( Rizema, 2013 ). Asupan Energi yang baik pada balita tidak terlepas dari perilaku pemilih makan balita. Apabila balita mempunyai perilaku pemilih makan yang salah/ kurang maka asupan makannya juga akan mengalami kekurangan atau defisiensi ( Zaviera, 2008 ). Hal ini didukung oleh pendapat Dubois *et. al* ( 2007 ) yang menyatakan bahwa balita *picky eater* cenderung memiliki angka konsumsi energi, lemak, dan protein yang lebih

rendah bila dibandingkan dengan balita *non picky eater*.

### Tingkat Kecukupan Protein Balita

Asupan Protein balita rata-rata 32,52 gram $\pm$ 10,68 dengan asupan minimum 12,03 gram dan maximum 62,50 gram. Tingkat kecukupan Protein balita rata-rata 115,63 % AKG $\pm$ 41,63, tingkat kecukupan Protein minimum 50,49 % AKG dan maksimum 295,38 % AKG. Secara rata-rata hal itu menunjukkan asupan maupun tingkat kecukupan Protein balita berada pada tingkat normal namun tidak merata antar balita. Distribusi Tingkat Kecukupan Protein Balita dapat dilihat pada Tabel 4.5

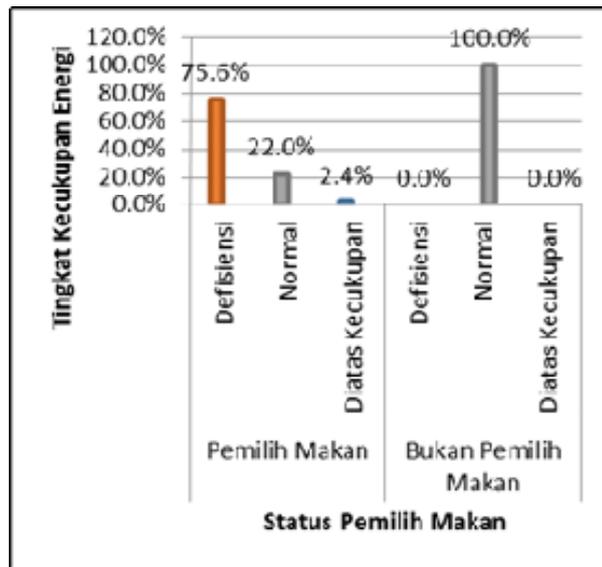
Tabel 4.5 Distribusi Tingkat Kecukupan Protein

Tingkat Kecukupan Protein	n	%
< 70- 89 %	10	14,7
90- 119 %	39	57,4
> 119 %	19	27,9
Total	68	100

Tabel 4.5 menunjukkan distribusi Tingkat Kecukupan Protein yang tidak merata pada balita. Sebagian besar Tingkat Kecukupan Protein balita dalam kategori normal ( 57,4 % ). Tingkat Kecukupan Protein merupakan prosentase perbandingan antara asupan makanan individu/ balita dalam sehari dengan Angka Kecukupan Protein (% AKG) sesuai umur yang dikalikan 100% dan dikoreksi dengan berat badan. Sama halnya dengan tingkat kecukupan energi, tingkat kecukupan protein juga secara langsung dipengaruhi oleh asupan balita sehari-hari. Semakin baik asupannya maka tingkat kecukupannya juga akan semakin baik ( Rizema, 2013 ).

### Perbedaan Status Pemilih Makan dengan Tingkat Kecukupan Energi Balita

Perbedaan status pemilih makan dengan tingkat kecukupan Energi dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Perbedaan Status Pemilih Makan dengan Tingkat Kecukupan Energi

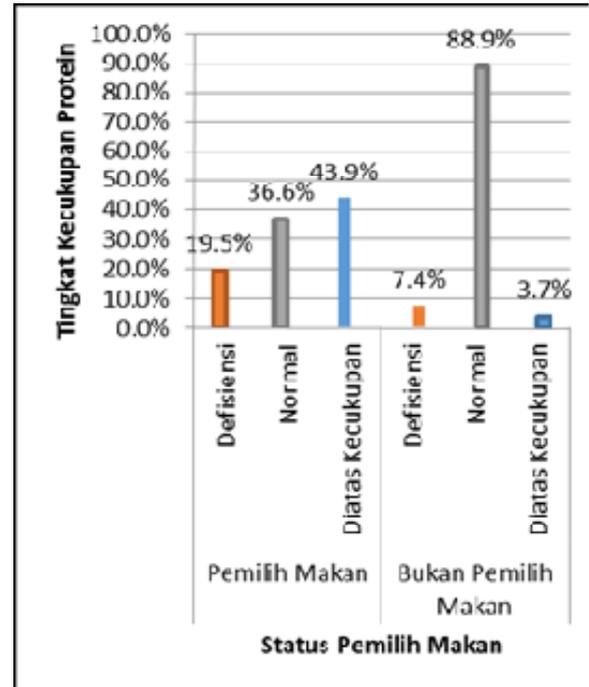
Gambar 4.1 menunjukkan proporsi balita pemilih makan yang mengalami defisiensi lebih besar bila dibandingkan dengan balita bukan pemilih makan, dengan perbandingan 75,6 % dan 0,00 %. Rata-rata tingkat kecukupan energi balita pemilih makan 76,05  $\pm$  18,49 % AKG yang termasuk dalam kategori defisiensi dan rata-rata tingkat kecukupan energi balita bukan pemilih makan 98,22  $\pm$  6,35 % AKG yang termasuk dalam kategori normal. Hasil analisa data menunjukkan nilai Z -5.308 dengan *p-value* 0,000 <  $\alpha$  ( 0,05 ), maka dapat disimpulkan adanya perbedaan tingkat kecukupan energi pada balita pemilih makan dengan balita bukan pemilih makan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu Semarang.

Perilaku pemilih makan merupakan suatu keadaan yang sering dialami balita, digambarkan dengan berbagai gejala sulit makan mulai dari makan makanan secara berlebihan, melepeh makanan, mengemut makanan, menolak memasukkan makanan kedalam mulut hingga memuntahkan makanan. Perilaku pemilih makan yang salah akan menyebabkan kurangnya asupan pada balita. Asupan pada balita dapat dikategorikan menjadi beberapa tingkat, pengkategorian ini diperoleh berdasarkan perbandingan antara asupan balita dalam sehari dengan % Angka Kecukupan Energi ( AKE ) sesuai umur, dikalikan dengan 100% dan dikoreksi dengan berat badan sehingga disebut dengan tingkat kecukupan

energi. Tingkat kecukupan energi pada balita terbagi menjadi 3 yaitu : 1. Defisiensi, apabila asupan dibanding dengan AKE < 89 %, 2. Normal apabila asupan disbanding AKE 90-119 % dan 3. Diatas kecukupan apabila asupan dibanding AKE > 119 %. Secara langsung tingkat kecukupan energi berhubungan dengan asupan harian balita dan salah satu faktor yang mempengaruhi asupan balita adalah perilaku pemilih makan ( Chatoor, *et.al.*, 2004 ). Tingkat kecukupan energi balita yang tidak merata terlihat saat dilakukan penelitian. Sebagian besar balita pemilih makan cenderung makan makanan dalam jumlah yang tidak merata, pada *recall* pertama asupan balita dalam kategori cukup namun pada *recall* hari berikutnya bisa saja dalam kategori defisiensi atau sebaliknya. Setelah dilakukan analisis data rata-rata asupan balita yang tidak merata masuk dalam kategori defisiensi. Hal ini didukung oleh pendapat Judarwanto ( 2010 ), bahwa balita yang mempunyai kebiasaan pilih-pilih makan akan kekurangan asupan gizi seperti kekurangan kalori, protein, mineral, elektrolit dan anemia. Selain itu penlitian Carruth ( 2004 ) menyebutkan balita *picky eater* cenderung kekurangan intake makanan sumber kalori, mikronutrient, buah- buahan, sayuran dan daging.

### Perbedaan Status Pemilih Makan dengan Tingkat Kecukupan Protein Pada Balita

Perbedaan Status pemilih makan dengan tingkat kecukupan protein pada balita dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Perbedaan Status Pemilih Makan dengan Tingkat Kecukupan Proteिन

Gambar 4.2 menunjukkan proporsi balita pemilih makan yang mempunyai tingkat kecukupan protein diatas kecukupan lebih besar bila dibandingkan dengan balita bukan pemilih makan dengan perbandingan 43,9 % dan 3,7 %. Rata-rata tingkat kecukupan protein balita pemilih makan 130,34 ± 47,95 % AKG yang termasuk dalam kategori diatas kecukupan dan rata-rata tingkat kecukupan energi balita bukan pemilih makan 101,54 ± 10,50 % AKG yang termasuk dalam kategori normal. Hasil analisa data menunjukkan nilai Z -2.814 dengan *p-value* 0,005 <  $\alpha$  ( 0,05 ), maka dapat disimpulkan adanya perbedaan tingkat kecukupan protein pada balita pemilih makan dengan balita bukan pemilih makan di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu Semarang.

Tingkat kecukupan protein balita berkorelasi langsung terhadap peran orang tua, penelitian menunjukkan sebagian besar balita pemilih makan yang ada di wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Semarang dalam kategori diatas kecukupan, hal ini dicurigai disebabkan oleh peran orang tua yang memberikan makanan dengan protein tinggi pada anaknya yang pemilih makan, hasil kuesioner recall menunjukkan sebagian besar balita pemilih makan mengkomsumsi susu

formula dan makan makanan dari produk hewani tinggi protein seperti *fried chicken*, sosis, dsb. Hal ini didukung oleh pendapat Sediaoetama (2001), perilaku ibu dalam mengasuh anak, memberikan makan, merawat dan memberikan kasih sayang turut mempengaruhi status gizi anak.

Tingkat kecukupan protein pada balita dipengaruhi oleh asupan dalam sehari, semakin baik asupannya maka tingkat kecukupannya juga akan semakin baik ( Rizema, 2013 ). Asupan protein yang baik pada balita tidak terlepas dari perilaku pemilih makan balita. Perilaku pemilih makan pada balita tidak selalu berkorelasi dengan asupan yang rendah, balita pemilih makan cenderung mempunyai makanan yang sangat disukai dan akan terus-menerus memakan jenis makanan tersebut dengan porsi banyak dalam kurun waktu tertentu, terkadang dilain waktu balita pemilih makan juga cepat bosan dengan makanan yang kemarin sangat disukainya. Kebiasaan makan yang terpola seperti itu menyebabkan tingkat kecukupan balita menjadi terpenuhi dan cukup, namun akan menjadi masalah apabila balita pemilih makan menyukai dan mengkonsumsi makanan berkalori tinggi dalam kurun waktu yang cukup lama karena akan menyebabkan tingkat kecukupan balita menjadi diatas kecukupan. Hal ini juga didukung oleh pendapat Swain *et al* ( 2005 ) yang menyatakan bahwa, asupan balita *picky eater* dan *non picky eater* terdistribusi tidak merata. Sebagian besar asupan balita *picky eater* berada dalam kategori cukup pada jenis makanan sayuran, sedangkan pada kelompok makanan dengan kalori tinggi seperti produk hewani terutama daging dan susu, asupan balita cenderung berada pada kategori diatas kecukupan dalam % RDI ( *Recommended Daily Intake* ).

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Hampir seluruh ( 98,5 % ) pemilih makanan, tidak mempunyai kebiasaan makan makanan yang aneh (makan tanah, kapur, kerikil dsb. Rata- rata usia 39 bulan $\pm$ 11,71 dengan jenis kelamin yang terdistribusi sama antara pemilih makan dan bukan pemilih makan. Rata- rata Tingkat Kecukupan Energi balita 84,85 % AKG $\pm$ 18,49 yang termasuk

dalam kategori defisiensi. Rata- rata Tingkat Kecukupan Protein balita 115,63 % AKG $\pm$ 41,63 yang termasuk dalam kategori normal. Ada perbedaan antara status pemilih makan dengan tingkat kecukupan energi pada balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu Semarang. Ada perbedaan antara status pemilih makan dengan tingkat kecukupan protein pada balita di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu Semarang.

##### Saran

Puskesmas perlu meningkatkan pendidikan gizi bagi ibu balita khususnya dalam mencegah dan menanggulangi perilaku pemilih makan pada balita sehingga dapat dengan lebih cepat menurunkan proporsi balita pemilih makan.

Bagi ibu yang sulit memperbaiki perilaku pemilih makan balitanya, perlu adanya pendidikan gizi kepada ibu balita untuk menggunakan secara optimal jenis- jenis bahan makanan yang disukai balita agar balita pemilih makan tidak menjadi gizi kurang/buruk.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdoerrahman, M.H., Bujang, R.F., Dahlan, A.M., Dana, K., Ginting, M., Ikhsan, D.P., Maria, A., dkk. 1998. Buku Kuliah Ilmu Kesehatan Anak I. Infomedia. Jakarta.*
- Almatsier, Sunita. 2008. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia pustaka utama. Jakarta.*
- Andriyani, Merryana., Bambang, Wirajatmadi. 2012. Peranan Gizi Dalam Siklus Kehidupan. Kencana. Jakarta..*
- Artikel Kesehatan Anak. 2013. Report on [www.artikelkesehatananak.com](http://www.artikelkesehatananak.com). April, 7, 2013.*
- Chatoor, I., Surlles, J., Ganiban, J., Beker, L., McWade Paez, L., Kerzner, B. (2004 ). Failure to Thrive and Cognitive Development in Toddlers With Infantile Anorexia. Pediatrics Vol. 113 No. 5.*
- Carruth, BR., Paula, J., Ziegler, Anne Gordon, Susan, I Barr. 2004. Prevalence of Picky Eaters among Infants and Toddlers and*

- Their Caregivers' Decisions about Offering a New Food. J Am Diet Association P : S78- S85.*
- Carruth, BR., Skinner, JD., Houck K, Moran, J III., Reed, A., Coletta, F., 1998. *Mealtime communication patterns of infants from 2-24 months of age. J Nutr Educ p: 8-16.*
- Desi, Wardani. 2007. *Faktor Determinan Kejadian Gizi Buruk Pada Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Kecamatan Tembalang Kota Semarang. P: 1-2.*
- Djumadiaz, Abunain. 1990. *Aplikasi Antropometri Sebagai Alat Ukur Status Gizi. Puslitbang Gizi. Bogor.*
- Dubois L, Farmer AP, Girard M, Peterson k. (2007 ). *Preschool Children's Eating Behaviors are Related to Dietary Adequacy and Body Weight. European Journal of Clinical Nutrition, 61, 846-855.*
- Elizabeth, Amber E.2008. *Maternal Help-Seeking Predicted by Knowledge of Resources Parental Stress, and Child's Feeding Difficulties. South Dakota p: 111-112.*
- Fraker, Cheri., Laura, Walbert., Sibyl, Cox., Mark, Fishbein. 2007. *Food Chaining, The Kid- Tested Solution For Stress Mealtimes. Da Capo. E-book.*
- Harinda, Loraine. 2012. *Proporsi dan Status Gizi Pada Anak Prasekolah dengan Kesulitan Makan Di Semarang ( Studi Kasus di Kelurahan Tandang dan Sendangguwo ).*
- Hidayat, Anwar. 2012. *Menghitung Besar Sampel Penelitian. Report on <http://www.statistikian.com/2012/08/menghitung-besar-sampel-penelitian.html>. Agustus. 2012.*
- Judarwanto, Widodo. 2009. *Gangguan Mengunyah dan Menelan Pada Anak Sulit Makan Report. <https://mypicky eaters.wordpress.com>. April, 24, 2009.*
- , 2010. *Gangguan Proses makan Pada Anak Report. <https://mypicky eaters.wordpress.com>.*
- Kennedy, Deborah. 2013. *The Picky Eating Solution : Work with Your Child's Unique Eating Type to Beat Mealtime Struggles Forever. Fair Winds Press. eBook.*
- Nur Jannah. 2013. *Faktor- Faktor yang Berhubungan dengan Terjadinya Picky Eater (Sulit Makan ) Pada Anak Balita di TK Negri Pembina Kecamatan Simpang Tiga kabupaten Pidie.*
- Ollendick, Thomas H., dan Schroeder, Carolyn S. 2003. *Encyclopedia of Clinical Child and Pediatric Psychology "food selectivity". p: 245.*
- Piazza CC, dan Hernandez TA. *Assessment and Treatment of Pediatric Feeding Disorder. Encyclopedia on Early Childhood ; 2004, p: 1-7.*
- Pilnas Ristek. 2013. *Report on <http://pilnas.ristek.go.id/jurnal/index.php/record/view/51122>.*
- Rezaei, Mohammad., Rashedi, Vahid., 2011. *Prevalence of Feeding Problems in Children with Intellectual Disability. P:1.*
- Rizema, Sitiatava P., 2013. *Pengantar Ilmu Gizi dan Diet. D-Medika (anggota IKAPI). Jogjakarta.*
- Sediaoetama. 2001. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi. Dian Rakyat. Jakarta.*
- Shim, JE., Kim, Juhee., Rose, Ann Mathai. 2011. *Associations of Infant Feeding Practices and Picky Eating Behaviors of Preschool Children. American Dietetic Association. P : 1363- 1364.*
- Soetjningsih. 1995. *Tumbuh Kembang Anak. EGC. Jakarta.*

- Sunarjo. 2009. Kesulitan Makan Pada Anak. Jurnal Kesehatan Anak. FKUI. Jakarta.*
- Supariasa. 2001. Gizi dalam Masyarakat. PT. Elex Media. Jakarta.*
- Swain, Anne., Soutter, Velencia., Loblay, Rob., 2005. Children's Health, Dietary Preferences, Snack Food Intake, Salt Intake and Obesity. Master Of Nutrition and Dietetics, University Of Sidney Reseacrh Project.*
- Zaviera, Ferdinand. 2008. Mengenal dan Memahami Tumbuh Kembang Anak. KATAHATI. Jogjakarta.*
- Zuckerman, barry., Elizabeth, B., Caronna, L., Williams., Wilkins. 2010. handbook of developmental and behavioral pediatrics for primary care p: 299-300.*

**MEAN ARTERIAL PRESSURE NON INVASIF BLOOD PRESSURE (MAP-NIBP)  
PADA LATERAL POSITION DALAM PERAWATAN INTENSIF: STUDI  
LITERATURE**

**Setiyawan**

Prodi S-1 Keperawatan STIKes Kusuma Husada Surakarta

Email: etya1025@gmail.com

**Abstrak**

**Background:** *Critical patients have a fluctuative hemodynamic conditions, they are require to hemodynamic monitoring and need early mobilization treatment. Lateral position is one of the nursing interventions in early mobilization and became the standard to prevent immobilization complications, but the impact of the changing position on hemodynamic from the Non-Invasive Blood Pressure (NIBP) that counted by Mean Arterial Pressure (MAP) is still reviewing.*

**Objective:** *The aim of this literature review to analyze the results of related research that focuses on the effect of lateral position on the NIBP MAP calculation. Methods:* *The study was conducted by literature review of journals were obtained by electronic media with blood pressure, mean arterial pressure, lateral position, critical care as a keywords. Results:* *The results explain that changes in the position of lateral impact on the hemodynamic status. This position can improve NIBP MAP average of 4-5 mmHg. Conclusions:* *Lateral position can increase MAP and may become one of the option to increase MAP in intensive care unit.*

**Keywords:** *blood pressure, lateral position, mean arterial pressure*

## 1. PENDAHULUAN

Pasien di unit perawatan intensif (*Intensive Care Unit/ ICU*) adalah pasien yang dalam keadaan terancam jiwanya karena kegagalan atau disfungsi satu/ multiple organ yang disertai gangguan hemodinamik dan masih ada kemungkinan dapat disembuhkan kembali melalui perawatan, pemantauan dan pengobatan intensif. Pada keadaan gangguan hemodinamik, diperlukan pemantauan dan penanganan yang tepat karena kondisi hemodinamik sangat mempengaruhi fungsi penghantaran oksigen dalam tubuh dan melibatkan fungsi jantung. Oleh sebab itu, penilaian dan penanganan hemodinamik merupakan bagian penting pada pasien ICU. (Leksana, 2011).

Penanganan hemodinamik pasien ICU bertujuan memperbaiki penghantaran oksigen ( $DO_2$ ) dalam tubuh yang dipengaruhi oleh curah jantung (*Cardiac Output/ CO*), hemoglobin (Hb), dan saturasi oksigen ( $SaO_2$ ). Apabila penghantaran oksigen mengalami gangguan akibat CO menurun, diperlukan penanganan tepat. Curah jantung merupakan variabel

hemodinamik yang penting dan tersering dinilai pada pasien ICU yang salah satunya didasarkan pada NIBP dan pada perhitungan nilai *mean arterial pressure* (MAP). Hingga kini penilaian hemodinamik, khususnya CO, masih dianggap penting dalam manajemen pasien-pasien ICU, bahkan disarankan sudah perlu dinilai sejak pasien belum masuk ICU. Estimasi secara kasar dengan pengukuran tekanan darah, dan tekanan rata-rata arteri (MAP), dapat menunjukkan keadaan curah jantung secara tidak langsung yaitu menunjukkan keadaan hemodinamik pada monitoring *non invasif* sehingga dapat mengurangi resiko komplikasi pasien kritis.

Pada kondisi kritis, posisi merupakan salah satu tindakan keperawatan yang akan mempengaruhi perubahan kondisi hemodinamik pasien. Pasien kritis biasanya diposisikan duduk dengan tujuan untuk meringankan pernafasan pasien akan tetapi hal tersebut dapat menimbulkan ketidaknyamanan pasien bila dilakukan terlalu lama sehingga perlu diketahui posisi yang nyaman, tidak memperburuk kondisi pasien dan memperbaiki kondisi hemodinamik, khususnya CO kearah

lebih baik. Di sisi lain perubahan hemodinamik yang tidak stabil, menjadikan alasan perawat di ICU untuk menghentikan kegiatan mobilisasi sehingga pasien sakit kritis di unit perawatan intensif berada pada resiko tinggi komplikasi dari imobilitas (Goldhill *et al.* 2007, Nijs *et al.* 2009).

Pemberian posisi miring (*lateral position*) menjadi standar perawatan dalam pencegahan komplikasi tersebut. *Lateral position* merupakan posisi miring (45°) dengan kepala menggunakan bantal, posisi bahu bawah fleksi kedepan dengan bantal dibawah lengan atas. Pada bagian punggung belakang letakkan bantal/ guling serta paha dan kaki atas disupport bantal sehingga ekstremitas bertumpu secara paralel dengan permukaan tempat tidur dan menstabilkan posisi pasien (Aries *et al.*, 2011).

*Blood pressure* yang diukur dalam berbagai posisi tubuh, dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan dengan perbedaan lokasi pada sumbu vertikal pengukuran BP dibandingkan dengan atrium kanan perlu diperhitungkan karena perbedaan tekanan hidrostatis (Netea *et al.* 2003). Beberapa studi menemukan efek kontradiktif dalam kelompok pasien yang berbeda. Pada tahun 1996, Bein *et al.* (1996) menyarankan untuk menghindari posisi miring kanan yang menyebabkan hipotensi pada pasien kritis. Hemodinamik yang berbeda atau memerlukan penjelasan fisiologis meliputi hidrostatis, mekanik, hormonal atau posisi miring (Bein *et al.* 1996, Fujita *et al.* 2000 Schou *et al.* 2001). Leung *et al.* (2003) menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa pasien CHF menghindari posisi miring kiri secara spontan saat tidur untuk meningkatkan kenyamanan.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis ingin melakukan telaah literatur lebih lanjut mengenai pemberian *lateral position* terhadap hemodinamik dari NIBP berdasarkan perhitungan MAP pada pasien di ruang perawatan intensif.

Tujuan dari *literature review* ini adalah untuk menganalisa hasil penelitian terkait yang berfokus pada efek pengaruh *lateral position* terhadap NIBP dari perhitungan nilai MAP. Analisa ini akan menjadi salah satu pertimbangan penggunaan *lateral position* pada

pasien kritis untuk meningkatkan *cardiac output* yang didasarkan pada NIBP dari perhitungan nilai MAP dalam proses perawatan ICU.

## 2. KAJIAN LITERATURE

### *Non Invasif Blood Pressure*

*Non Invasive Blood Pressure (NIBP)* merupakan teknik pengukuran darah dengan *cuff* atau manset, baik secara manual maupun dengan mesin monitor. Data status hemodinamik yang bisa didapatkan adalah tekanan sistolik, tekanan diastolik, dan tekanan rata-rata arteri (*Mean Arteri Pressure/ MAP*). MAP menggambarkan perfusi rata-rata dari peredaran darah sistemik. Sangat penting untuk mempertahankan MAP diatas 60 mmHg, untuk menjamin perfusi otak, perfusi arteri coronaria, dan perfusi ginjal tetap terjaga.

### *Lateral Position*

*Lateral position* adalah posisi miring (45°) dengan kepala menggunakan bantal, posisi bahu bawah fleksi kedepan dengan bantal dibawah lengan atas. Pada bagian punggung belakang letakkan bantal/ guling serta paha dan kaki atas disupport bantal sehingga ekstremitas bertumpu secara paralel dengan permukaan tempat tidur dan menstabilkan posisi pasien.

### METODE

Penelusuran ini dilakukan dengan metode telaah literatur yang didapat melalui media elektronik (internet). Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran literatur adalah *blood pressure, mean arterial pressure, lateral position, lateral body position, critical illness*. Literatur didapat dari website EBSCOhost, google scholar, dan database Proquest. Jurnal yang diperoleh berjumlah 23 jurnal dan yang memenuhi kriteria berjumlah 18 jurnal. Penulis dari jurnal yang didapat memiliki latar belakang tenaga kesehatan dengan spesialisasi di bidang keperawatan kritis. Jurnal yang diambil merupakan *original article* sehingga data yang disajikan lengkap dan memudahkan dalam penelaahan penelitian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Non Invasive Blood Pressure* adalah salah satu parameter yang paling sering dan diukur dalam praktek klinis, sebagai penentuan diagnostik ataupun penentuan terapi yang didasarkan pada hasil pengukuran NIBP terutama perhitungan MAP. Salah satu faktor yang menentukan nilai *Blood Pressure* (BP) adalah *preload*. *Preload* merupakan tekanan saat pengisian atrium kanan selama diastolik yang menggambarkan volume dari aliran balik jantung / *venous return*. (Ogedegbe & Pickering, 2010). Menurut Cicolini et al. (2010) menyebutkan bahwa posisi mempunyai efek terhadap perubahan tekanan darah dan tekanan vena sentral. Posisi yang berbeda mempengaruhi hemodinamik termasuk sistem vena.

Secara teoritis pada posisi terlentang dengan disertai *head up* menunjukkan aliran balik darah dari bagian inferior menuju ke atrium kanan cukup baik karena resistensi pembuluh darah dan tekanan atrium kanan tidak terlalu tinggi, sehingga volume darah yang masuk (*venous return*) ke atrium kanan cukup baik dan tekanan pengisian ventrikel kanan (*preload*) meningkat, yang dapat mengarah ke peningkatan *stroke volume* dan *cardiac output* (Kim & Sohng, 2006). Perubahan posisi kearah lateral atau miring mempengaruhi aliran balik darah yang menuju ke jantung dan berdampak pada hemodinamik (Cicolini et al., 2010).

Dari hasil penelaahan didapatkan bahwa pemberian *lateral position* terhadap status hemodinamik NIBP berdasarkan perhitungan MAP pada pasien di ruang perawatan intensif yaitu menurut Aries et al, (2011) *lateral position* dapat meningkatkan tekanan darah rata-rata 4-5 mmHg dari pada posisi supine, tidak ada perbedaan MAP antara pengukuran pada sisi lateral kiri atau kanan. Menurut Almeida, Pavan, Rodringues, (2009) menyebutkan bahwa *left lateral position* dapat meningkatkan *systolic and dyastolic blood pressure* 15mmHg pada 60 menit pertama pemberian posisi pada wanita hamil trimester akhir.

De Laat et al. (2007) dalam studinya menjelaskan bahwa pemberian posisi lateral pada pasien dengan *post CABG* terdapat

peningkatan MAP IABP < 5mmHg, namun tidak signifikan. Menurut Sen, Aydin, Discigil (2007), menyebutkan bahwa pasien dengan *ejection fraction* (EF) rendah memiliki potensi lebih tinggi terjadinya hipotensi saat dilakukan spinal anestesi pada posisi supine dibandingkan *lateral position*.

Evaluasi *inferior vena cava* dari *echocardiography* pada tampilan subkostal merupakan menunjukkan bahwa diameter IVC menurun yang diamati pada akhir inspirasi ketika tekanan intratoraks negatif dan menyebabkan peningkatan *right ventrikel (RV)* dalam mengisi dari vena sistemik. Ukuran IVC secara signifikan dipengaruhi oleh posisi pasien, yang terkecil pada posisi lateral kanan, menengah dalam posisi terlentang, dan terbesar di posisi lateral kiri yang berkorelasi dengan *venous return* dan tekanan atrium kanan (Ginghina et al. 2009).

Dalam studinya, pemantauan hemodinamik secara klinis dalam perubahan posisi lateral yang diamati, tidak menunjukkan ada perubahan klinis secara signifikan untuk *heart rate* dan oksigenasi yang diamati pada pasien kritis (Kirchhoff et al. 1984, Thomas et al. 2007). Pada penelitian yang dilakukan Bein et al. (1996) menemukan 16 mmHg-MAP lebih rendah rata-rata pada *right lateral position* (kecenderungan 63%) dari pada *left lateral position*, perbedaan tersebut dijelaskan oleh karena perbedaan postur atau efek-samping tertentu pada posisi tubuh.

### 4. SIMPULAN

Berdasarkan ulasan diatas, dapat disimpulkan bahwa *lateral position* berpengaruh terhadap peningkatan MAP yang menunjukkan bahwa secara tidak langsung keadaan curah jantung meningkat dan hemodinamik menuju kearah perbaikan sehingga dapat menjadi sebagai salah satu pilihan tindakan keperawatan untuk meningkatkan MAP pada pasien di ruang perawatan intensif

### 5. REFERENSI

Almeida F, Pavan M, Rodringues C, (2009). The Haemodynamic, Renal Excretory And Hormonal Changes Induced By

- Resting In The Left Lateral Position In Normal Pregnant Women During Late Gestation. *BJOG* 2009;116:1749–1754.
- Aries MJH, Aslan A, Jan Willem J Elting, Roy E Stewart, Jan G Zijlstra, Jacques De Keyser and Patrick CAJ Vroomen, (2011). Intra-Arterial Blood Pressure Reading In Intensive Care Unit Patients In The Lateral Position. *Journal of Clinical Nursing*, 21, 1825–1830.
- Bein T, Metz C, Keyl C, Pfeifer M & Taege K. (1996). Effects Of Extreme Lateral Posture On Hemodynamics And Plasma Atrial Natriuretic Peptide Levels In Critically Ill Patients. *Intensive Care Medicine* 22, 651–655.
- Cicolini, G., Gagliardi, G., & Ballone, E. (2010). Effect of Fowler's Body Position on Blood Pressure Measurement. *Journal of Clinical Nursing*, Volume 19, Issue 23-24.
- De Laat E, Schoonhoven L, Grypdonck M, Verbeek A, de Graaf R, Piekkers P & van Achterberg T. (2007). Early Postoperative 30 Degrees Lateral Positioning After Coronary Artery Surgery: Influence On Cardiac Output. *Journal Of Clinical Nursing* 16, 654–661.
- Fujita M, Miyamoto S, Sekiguchi H, Eiho S & Sasayama S. (2000). Effects Of Posture On Sympathetic Nervous Modulation In Patients With Chronic Heart Failure. *Lancet* 356, 1822–1823.
- Ginghina, C., Beladan, C.C., Iancu, M., Calin, A., Popescu, B.A. (2009). Respiratory Maneuvers In Echocardiography: a Review of Clinical Applications. *Cardiovascular Ultrasound*, 7:42 doi:10.1186/1476-7120-7-42
- Goldhill DR, Imhoff M, McLean B & Waldmann C. (2007). Rotational Bed Therapy To Prevent And Treat Respiratory Complications: A Review And Metaanalysis. *American Journal of Critical Care* 16, 50–61.
- Kim, H.J., Sohng, K.Y. (2006). Effects of Backrest Position on Central Venous Pressure and Intracranial Pressure in Brain Surgery Patients. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*, 36(2):35 3-60
- Kirchhoff KT, Rebenson-Piano M & Patel MK. (1984). Mean Arterial Pressure Readings: Variations With Positions And Transducer Level. *Nursing Research* 33, 343–345.
- Leksana E., (2011). *Pengelolaan Hemodinamik*. Jurnal CDK 188 Volume 38 Nomer 7. Bagian Anestesi dan Terapi Intensif RSUP dr. Kariadi/ Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, Indonesia.
- Leung RST, Bowman ME, Parker JD, Newton GE, Bradley TD. (2003). Avoidance of the Left Lateral Decubitus Position During Sleep in Patients With Heart Failure: Relationship to Cardiac Size and Function. *Journal of the American College of Cardiology*.
- Netea RT, Lenders JW, Smits P & Thien T. (2003). Influence Of Body And Arm Position On Blood Pressure Readings: And Overview. *Journal of Hypertension* 21, 237–241.
- Nijs N, Toppets A, Defloor T, Bernaerts K, Milisen K & Van Den Berghe G. (2009). Incidence And Risk Factors For Pressure Ulcers In The Intensive Care Unit. *Journal of Clinical Nursing* 18, 1258–1266.
- Ogedegbe, G. and Pickering T., (2010). Principles and Techniques of Blood Pressure Measurement. *Cardiol Clin*. 28(4):571–586.
- Sen S, Aydin K, Discigil G. (2007). Hypotension induced by lateral decubitus or supine spinal anaesthesia in elderly with low ejection fraction undergone hip surgery. *Journal of Clinical Monitoring and Computing* (2007) 21:103–107
- Schou M, Pump B, Gabrielsen A, Thomsen C, Christensen NJ, Warberg J & Norsk P (2001). Cardiovascular And Neuroendocrine Responses To Left Lateral Position In Non-Obese Young Males. *Journal of Gravitational Physiology* 8, 15–19.
- Thomas PJ, Paratz JD, Lipman J & Stanton WR. (2007). Lateral Positioning Of

Ventilated Intensive Care Patients: A Study Of Oxygenation, Respiratory Mechanics, Hemodynamics, And

Adverse Events. *Heart and Lung* 36, 277–286

## UJI ANTIOKSIDAN AGAR-AGAR UBIJALAR KUNING AROMA CINNAMON DAN PEMANIS ALAMI NON KALORI STEVIA (*Stevia rebaudiana*)

Kun Harismah<sup>1,5)</sup>, Nur Hidayati<sup>2)</sup>, Ayu Three Wiji Latifah<sup>3)</sup>, Ahmad Muhammad Fuadi<sup>4,5)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup>Prodi Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Surakarta

email: kun.harismah@ums.ac.id

<sup>5,6)</sup>Pusat Studi Teknologi Bahan Alam, Universitas Muhammadiyah Surakarta

email: ahmad.fuadi@ums.ac.id

### Abstract

Telah dilakukan uji kadar antioksidan pada agar-agar ubi jalar kuning bercitarasa cinnamon dan pemanis non kalori stevia. Agar-agar ubi jalar kuning berasa cinnamon dibuat dengan menambahkan variasi pemanis sukrosa dan stevia 1:0, 1:1, 1:2, 1:3, dan 0:1. Uji antioksidan  $\beta$ -karoten dilakukan dengan spektrofotometri. Hasilnya menunjukkan semakin banyak pemanis non kalori stevia yang ditambahkan maka semakin banyak kadar antioksidan pada agar-agar. Kadar antioksidan tertinggi sebesar 133,35  $\mu\text{g}$  diperoleh pada agar-agar ubi jalar yang ditambah pemanis sukrosa dan stevia pada perbandingan 0:1.

**Keywords:** agar-agar, antioksidan, cinnamon, pemanis, ubi jalar

### 1. PENDAHULUAN

Agar-agar merupakan senyawa ester asam sulfat dari senyawa galaktan, tidak larut dalam air dingin, tetapi larut dalam air panas dengan membentuk gel. Agar-agar diekstraksi dari ganggang laut yang berasal dari kelompok Rhodophyceae, seperti *Gracilaria* dan *Gelidium* (Chapman and Chapman, 1980).

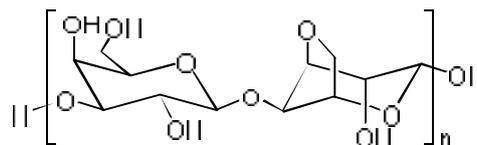
Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) di Indonesia banyak ditanam termasuk juga di daerah Jawa Tengah, pada umumnya ubi jalar yang ditanam mempunyai warna umbi adalah putih, kuning orange, dan ungu. Clark dan Moyer (1988) dalam ubi jalar tidak hanya tersedia kalori, tetapi juga vitamin dan mineral untuk kebutuhan manusia. Karbohidrat yang terkandung pada ubi jalar 25-30% di mana hampir semuanya (98%) mudah dicerna, ubi jalar juga sebagai sumber karotenoid,

*Cinnamomum zeylanicum* Blume dikenal sebagai cinnamon atau kayu manis mengandung tiga buah senyawa utama yaitu *trans*-sinamaldehida, benzaldehida, dan eugenol (Yang dkk, 2005). Biasanya cinnamon dipakai untuk membuat makanan secara tradisi dan industri juga dimanfaatkan sebagai suplemen (Ravindran dkk, 2004; Attokaran, 2011). Stevia (*Stevia rebaudiana*) sebagai tanaman herbal yang mengandung komponen steviosida dan rebausida, keduanya mempunyai kemanisan

200-300 kali sukrosa (Agarwal dkk, 2010). Berdasarkan hal tersebut di atas dilakukan kajian uji antioksidan pada agar-agar ubi jalar kuning rasa cinnamon dengan pemanis berbasis pemanis non kalori stevia.

### 2. KAJIAN LITERATUR

Beberapa jenis *Gracilaria* yang bernilai ekonomi tinggi yang tumbuh di perairan Indonesia antara lain *Gracilaria gigas*, *Gracilaria verrucosa*, dan *Gracilaria lichenoides*. Agar termasuk polisakarida tersusun atas dua komponen utama agarosa dan agaropektin. Agarosa adalah polisakarida netral dengan struktur linier dari ulangan unit agarobiosa, yaitu disakarida terdiri dari D-glaktosa dan 3,6-anhidro-L-galaktosa (Gambar 1). Agaropektin adalah polisakarida asam berisi gugus sulfat, asam piruvat, dan D-glukuronat asam yang terkonjugasi pada agarobiosa.



Gambar 1. Struktur Polisakarida Agarosa

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan sumber karbohidrat, protein, dan lemak hingga Selain itu juga mengandung mineral seperti Zat besi

(Fe), Fosfor (P), Kalsium (Ca), dan Natrium (Na) (Erawati, 2006). Karena mengandung karbohidrat, protein, dan lemak maka ubi jalar menjadi sumber kalori atau energi yang relatif cukup tinggi 123 Kalori. Kandungan lain dari ubi jalar adalah vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Salah satu kandungan yang terdapat dalam ubi jalar kuning adalah antioksidan yaitu  $\beta$ -karoten. Beta-karoten adalah bentuk provitamin A yang paling aktif, dan  $\beta$ -karoten memiliki sifat kimia yang mirip dengan vitamin A. Antioksidan diperlukan untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Tanpa antioksidan, reaksi yang disebabkan oleh radikal bebas dapat merusak atau menghancurkan sel tubuh.

Figlewicz dkk, (2009) pemanis daun stevia lebih stabil pada suhu tinggi dan dalam larutan. Beberapa kajian tentang pemanfaatan stevia yaitu untuk pemanis pengganti gula pada makanan dan minuman (Savita dkk, 2004; Raini dan Isnawati, 2012; Weber dan Hekmat, 2013). Di samping itu stevia juga mempunyai efek sebagai antimikroba (Debnath, 2008).

Latifah dkk (2015) telah mengkaji uji organoleptik pada agar-agar ubi jalar kuning. Harismah dkk (2015) membuat kudapan fungsional agar-agar ubi jalar dengan stevia juga melakukan uji organoleptik.

### 3. METODE PENELITIAN

Pembuatan agar-agar dengan penambahan ubi jalar kuning berdasarkan Latifah dkk (2015). Empat ratus gram ubi jalar kuning yang telah dikukus kemudian dihaluskan menjadi pasta (Ginting dkk, 2011), menambahkan air 700 mL, bubuk agar-agar 7 gram, dan cinnamon 2 gram. Semua campuran tersebut dipanaskan sambil diaduk sampai mendidih dan mengental. Kemudian pemanis ditambahkan sesuai dengan perlakuan sambil tetap diaduk sampai semua pemanis larut. Adonan diangkat dan didinginkan. Perlakuan yang digunakan adalah perlakuan pemanis yang ditambahkan yaitu pemanis sukrosa, sukrosa dan stevia, serta stevia dengan rasio masing-masing sukrosa:stevia 1:0 (A), 1:1 (B), 1:3 (C), 1:4 (D), dan 0:1 (E).

Tabel 1. Komponen Agar-agar Ubi Jalar

Komponen	A	B	C	D	E
Ubi, g	400	400	400	400	400
Agar, g	7	7	7	7	7
Air, mL	700	700	700	700	700
Sukrosa, g	75	37,5	25	18,75	0,0

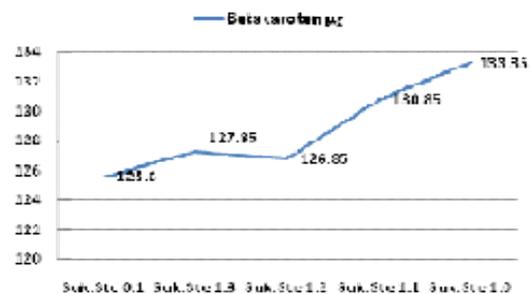
Stevia, g	0,00	1,25	1,67	1,88	2,50
Cinamo, g	2	2	2	2	2

### Uji Kadar Antioksidan ( $\beta$ -karoten)

Menghaluskan agar-agar ubi jalar kemudian menimbang 1 gram agar-agar dan melarutkannya ke dalam 10mL aquades, memasukkan larutan sampel sebanyak 10 micron (0,01mL) ke dalam tabung reaksi. Dilanjutkan menambahkan reagen n-heksana 1mL. Membaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 470 nm.

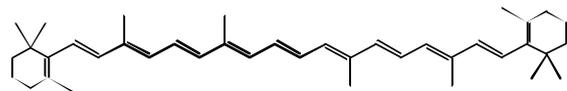
### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan modifikasi agar-agar ubi jalar dengan rasa cinnamon dan kombinasi pemanis sukrosa, sukrosa stevia, dan stevia telah dibuat. Pada pembuatan agar-agar tersebut, diperoleh hasil kadar antioksidan ( $\beta$ -karoten) berturut-turut 125,6  $\mu$ g; 127,35  $\mu$ g, 126,85  $\mu$ g, 130,85  $\mu$ g, dan 133,35  $\mu$ g (Gambar 2). Dari Gambar 2 tersebut terlihat bahwa semakin banyak sukrosa yang ditambahkan maka hasil  $\beta$ -karoten yang diperoleh semakin tinggi. Dan hasil yang tertinggi diperoleh pada agar-agar yang dibuat dengan pemanis sukrosa tanpa stevia atau pada perbandingan 0:1 (E).



Gambar 2. Kadar  $\beta$ -karoten Agar-Agar Ubi Jalar Kuning

Proses pengolahan agar-agar mempengaruhi kadar antioksidan terutama  $\beta$ -karoten, faktor-faktor yang menyebabkan penurunan kerusakan betakaroten yaitu, oksigen, cahaya, dan panas.



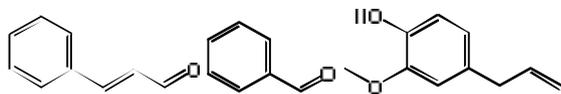
Gambar 3. Struktur  $\beta$ -karoten

Beta-karoten (prekursor vitamin A) dapat berperan sebagai antioksidan yang melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (American Accreditation Health Care

Commission, 2011). Betakaroten mudah teroksidasi ketika terkena udara Erawati (2006). Hal ini disebabkan karena adanya struktur ikatan rangkap pada struktur molekul  $\beta$ -karoten di mana terdapat 11 ikatan rangkap pada tiap molekul  $\beta$ -karoten (Gambar 3), menyebabkan bahan ini mudah teroksidasi pada saat terkena udara. Oksidasi akan berlangsung lebih cepat dengan adanya cahaya, pemanasan pada suhu tinggi dan katalis logam. Penurunan kadar  $\beta$ -karoten juga dapat terjadi jika proses penamasan lebih lama. Dari kajian ini pengolahan agar-agar tidak diamati pada temperatur berapa pemanasannya dilakukan serta berapa lama pemanasannya. Sehingga kemungkinan hasil yang diperoleh pada Gambar 2 di atas tidak bisa dipastikan apakah temperature dan lama pengolahan mempengaruhi kadar  $\beta$ -karoten.

Pada kajian ini kadar  $\beta$ -karoten ubi jalar tidak diperoleh data tetapi oleh Kemal dkk (tanpa tahun) ubi jalar kuning mempunyai kadar  $\beta$ -karoten sebesar 0,2503mg. Berdasarkan jumlah  $\beta$ -karoten tersebut maka dengan adanya pengolahan ubi jalar menjadi agar-agar menyebabkan kadar  $\beta$ -karoten relatif menjadi berkurang.

Dalam menguji antioksidan pada agar-agar ubi jalar akan lebih sempurna apabila yang diuji bukan hanya kadar  $\beta$ -karoten saja tetapi juga diukur kadar antioksidan total yang terkandung pada agar-agar tersebut. Karena dalam agar-agar juga ditambahkan cinnamon di mana oleh Yang dkk (2005) cinnamon mengandung tiga senyawa utama *trans*-sinamaldehida 58,10%, benzaldehida 12,20%, dan eugenol 5,10% (Gambar 4). Ketiga senyawa tersebut mempunyai kadar dan kapasitas antioksidan yang relative cukup tinggi.



Gambar 4. Struktur *trans*-Sinamaldehida, Benzaldehida, dan Eugenol

Selain dari cinnamon dalam stevia juga mengandung senyawa yang mempunyai bioaktiviats sebagai antioksidan yaitu steviol dan turunannya. Tetapi jenis antioksidan ini bukan  $\beta$ -karoten.

## 5. SIMPULAN

Semakin banyak stevia yang ditambahkan semakin sedikit kadar  $\beta$ -karoten. Kadar  $\beta$ -karoten pada agar-agar ubi jalar kuning tertinggi diperoleh pada agar-agar dengan pemanis sukrosa yaitul 33,35 $\mu$ g.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Univesritas Muhammadiyah Surakarta yang telah membiayai penelitian melalui dana PID.

## 6. REFERENSI

Agarwal, V., Kochhar, A., and Sachdeva, R. 2010. *Sensory and nutritional evaluation of sweet milk products prepared using stevia powder for diabetics. Studies on Ethno-Medicine*, 4 (1): 9-13.

American Accreditation Health Care Commission, 2011, *Vitamin A Vitamin C, U.S. National Library of Medicine and National Institutes of Health, Bethesda.*

Clark, C.A. and Moyer, J.W. 1988. *Compendium of Sweetpotato Diseases. APS (American Phytopathological Society) Press, St Paul, MN.*

Erawati, C. M., 2006, *Kendali Stabilitas Beta Karoten Selama Proses Produksi Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.)*, Thesis tidak diterbitkan, Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Ginting, E., Utomo, J.S., Yulifianti, R., dan Jusuf, M., 2011, *Potensi Ubijalar Ungu sebagai Pangan Fungsional, Iptek Tanaman Pangan*, 6(1): 116-138.

Harismah, K., Hidayati N., Latifah, A.T. W., Vitasari, D., Fuadi A.M., dan Sofyan, A. 2015, *Pembuatan Kudapan Fungsional Agar-Agar Ubi Jalar dengan Substitusi Pemanis Alami Daun Stevia (Stevia rebaudiana)*, *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan, K47-K54, Makassar, 29 Juli-01 Agustus.*

Kemal, N-N., Karim, A., Asmawati, A., Seniwati, S., tanpa tahun, Analisis kandungan  $\beta$ -karoten dan vitamin C dari berbagai varietas ubi jalar (*Ipomoea batatas*), *Indonesia Chimica Acta*, 1-8, [repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/5754/Nathania%20Niwedya%20\(H311%2008%20256\).pdf?sequence=2](https://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/5754/Nathania%20Niwedya%20(H311%2008%20256).pdf?sequence=2), diakses 30 Januari 2015.

Latifah, A.T.W., Hidayati, N., Sofyan, A., Fuadi, A. M., Harismah, K. 2015, Preparation of Modified Agar by Using Sweet Potato and Stevia, *University Research Colloquium*, 171-175 <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/5159/KATEGORI%20C.pdf?sequence=2&isAllowed=y>, diakses 29 Juni 2015.

Yang, Y.C, Lee, H.S., Lee, S.H, Clark, J.M, and Ahn, Y.J., 2005, Ovicidal and Adulticidal Activities of *Cinnamomum zeylanicum* Bark Essential Oil Compounds and Related Compounds Against *Pediculus humanus Capitis* (Anoplura: Pediculidae), *Int. J. Parasitol*, 35: 1595-1600.

