

Perbedaan Pengaruh Pemberian Okra (*Abelmoschus esculentus*) Kukus dengan Rebus Terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Hiperkolesterolemia

Unziya Khodija^{1*}, Budiyantri Wiboworini², Lilik Retna Kartikasari³

¹Program Studi S2 Ilmu Gizi, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret
Surakarta, Jl Ir Sutami No 36 A Kentingan Surakarta

²Program Studi, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret
Surakarta, Jl Ir Sutami No 36 A Kentingan Surakarta

³Program Studi, Fakultas Peternakan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, Jl Ir Sutami No 36 A Kentingan Surakarta

*Email: unziya237@gmail.com

Abstrak

Keywords:

Okra (Abelmoschus esculentus); Kukus dan rebus; Kadar Kolesterol Total; Diabetes Melitus Tipe 2, Hiperkolesterolemia

Latar Belakang: Serat merupakan zat gizi yang ada dalam sayur okra (*Abelmoschus esculentus*) yang dapat mengikat asam empedu dan membentuk enzim pencernaan untuk selanjutnya mengikat lemak sehingga dikeluarkan bersama dengan feses dan juga dapat mengurangi sintesis kolesterol yang dapat menurunkan kadar kolesterol total. **Metode:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sayur okra kukus dan rebus terhadap kadar kolesterol total pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan hiperkolesterolemia. Variabel pada penelitian yaitu variabel bebas adalah sayur okra kukus dan rebus, variabel terikat adalah kadar kolesterol total, dan variabel perancu adalah asupan makanan. Subjek penelitian sebanyak 40 orang yang menderita diabetes melitus tipe 2 dengan hiperkolesterolemia dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok Kontrol (K), kelompok perlakuan P1 (intervensi sayur okra rebus sebanyak 40 g) dan kelompok P2 (intervensi sayur okra kukus sebanyak 40 g) yang diberi perlakuan selama 14 hari. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Non Parametrik test (Uji Wilcoxon dan Kruskal-Wallis test). **Hasil:** Penelitian ini menunjukkan ada beda pengaruh antara pemberian sayur okra kukus dan rebus terhadap penurunan kadar kolesterol total pada subjek yang menderita diabetes melitus tipe 2 dengan hiperkolesterolemia. Pemberian sayur okra kukus sebanyak 40 g selama 14 hari (P2) lebih besar menurunkan kadar kolesterol total dibandingkan pada pemberian sayur okra rebus sebanyak 40 g selama 14 hari (P1). **Kesimpulan:** Hal ini disebabkan oleh kandungan serat pada sayur okra kukus lebih banyak daripada sayur okra rebus, sehingga penurunan pada perlakuan P2 (okra kukus) lebih besar dibandingkan pada perlakuan P1 (okra rebus). Selain itu konsumsi asupan lemak pasien yang mengalami penurunan selama penelitian juga berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total.

1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan penyakit metabolik yang diakibatkan oleh resistensi insulin, dimana kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer menurun sehingga menghambat produksi glukosa oleh hati. Kejadian ini mengakibatkan sel β pankreas tidak mampu untuk mengimbangi resistensi insulin sehingga terjadi defisiensi relatif insulin (Tjandrawinata and Medica, 2016). Peningkatan resistensi insulin ini mempunyai beberapa efek pada metabolisme lipid yaitu terjadinya peningkatan pelepasan asam lemak bebas dari jaringan adiposa dan peningkatan sintesa asam lemak di hati. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar kolesterol total, sehingga pasien dengan DMT2 biasanya sering mengalami komplikasi seperti hiperkolesterolemia (Trisnawati and Setyorogo, 2013).

Berdasarkan data Internatinal Diabetes Federation prevalensi diabetes melitus didunia sebesar 10,3 juta (IDF, 2017) yang didominasi oleh diabetes melitus tipe 2 sebanyak 95% (Perkeni, 2015). Provinsi Jawa Timur sendiri angka kejadian diabetes mencapai 2,1% lebih besar diatas angka nasional yaitu 1,5% (Kemenkes RI, 2018). Sedangkan menurut data Dinkes daerah Situbondo tahun 2018 menunjukkan bahwa pasien dengan penderita diabetes dengan komplikasi hiperkolesterolemia angka kejadiannya mencapai 600 orang. Dari 17 puskesmas yang terdapat di daerah Situbondo terdapat 2 puskesmas yang memiliki pasien DMT2 dengan hiperkolesterolemia terbanyak yaitu di puskesmas Banyuputih sebanyak 58 orang dan di puskesmas Jangkar sebanyak 93 pasien.

Perubahan pola hidup pada masyarakat yang tidak sehat yaitu seringnya mengkonsumsi makanan serba instant, tinggi lemak dan gula (Putra, 2015), tetapi kurang mengkonsumsi sayur dan buah serta kurangnya aktivitas fisik sebagai pemicu kejadian DMT2 dengan hiperkolseterolemia (Raditiya et al., 2016). Terapi alternatif berupa penerapan diet yang baik dapat membantu menurunkan kolesterol total pada

pasien DMT2 dengan hiperkolesterolemia. Diet yang biasa digunakan untuk mencegah kenaikan kolesterol total yaitu dengan cara mengkonsumsi makanan tinggi serat seperti sayuran dan buah-buahan (Gacche et al., 2010). Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi serat yang tinggi ini akan secara otomatis dapat mengaktifkan enzim diacilgliserol transferase yang dapat menurunkan kadar kolesterol total (Manalu et al., 2013).

Salah satu sayuran yang memiliki manfaat untuk menurunkan kadar kolesterol total adalah sayur okra (*Abelmoschus esculentus*). Okra ini merupakan tanaman yang tumbuh didaerah tropis maupun subtropis yang banyak ditemukan di daerah Afrika Selatan dan mediterania (Pratiwi and Zaini, 2016). Okra ini sendiri ada 2 jenis yaitu okra merah dan okra hijau. Jenis okra yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah okra hijau. Kandungan serat dalam okra dapat mengikat asam empedu dan membentuk formasi misel di usus halus yang berakibat mengganggu kerja enzim pencernaan dalam menghidrolisis lemak yang selanjutnya akan diekskresikan bersama feses sehingga dapat mengurangi sintesis kolesterol yang dapat menurunkan kadar kolesterol total (Fo and Ha, 2011). Hasil penelitian terhadap tikus hiperkolesterol yang diberikan ekstrak okra selama 10 hari berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total tikus (Febriyatna and Widiyawati, 2017). Selain itu ekstrak okra memberikan efek antidiabetic dan antihiperlipidemic yang diberikan dengan dosis 100 mg dan 200 mg kepada tikus dengan berat 200 g dapat menurunkan kadar lipid (Panneerselvam et al., 2011). Olahan okra yang biasa dimakan oleh masyarakat adalah dengan cara dikukus atau direbus (Benchasri, 2012). Sayur okra yang diolah dengan cara di kukus kandungan seratnya juga lebih tinggi dari okra segar yaitu 9,6 g/100 g dan yang direbus yaitu 4,9 g/100 g (Utami, 2018), sedangkan untuk kandungan serat okra segar hanya 3,2 g/100 g (Puncak Anjani, Damayanthi and Handharyani, 2018). Metode pengolahan dengan cara di kukus dan direbus juga tergolong sehat karena tidak menambahkan bahan dan bumbu lain seperti

minyak dan gula yang tentu sangat direkomendasikan untuk pasien DMT2 dengan hiperkolesterolemia.

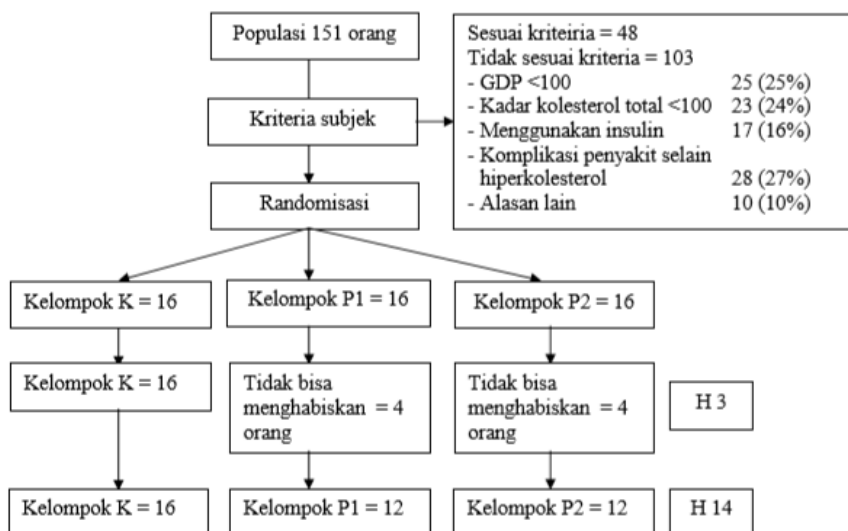
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tentang perbedaan pemberian dari sayur okra kukus dan rebus terhadap kadar kolesterol total pada penderita diabetes melitus tipe 2 dengan hiperkolesterolemia.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian experimental dengan rancangan pre-post test control group design. variabel dalam penelitian ini yaitu: variabel bebas adalah sayur okra (*Abelmoschus esculentus*) kukus dan rebus, variabel terikat adalah kadar kolesterol total, dan variabel perancu adalah asupan makanan. Kriteria inklusi penelitian ini tidak dalam keadaan hamil, tidak merokok, tidak mempunyai riwayat penyakit lain seperti hipertensi, gastrointestinal, stroke, jantung dll, tidak mengkonsumsi alkohol dan yang diutamakan menyukai berbagai jenis sayuran. Subjek penelitian

juga menandatangani informed consent setelah menerima penjelasan mengenai prosedur penelitian. Protokol penelitian telah menerima Ethical Clearance dari komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Subjek penelitian berjumlah 40 orang dipilih sesuai kriteria inklusi berusia 45-65 tahun. Subjek penelitian dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok K (kelompok kontrol) kelompok yang tidak mendapatkan intervensi sayur okra baik kukus atau rebus, kelompok P1 (intervensi sayur okra rebus) adalah kelompok yang mendapatkan sayur okra rebus sebanyak 40 g/hari saat makan pagi antara jam 07.00-09.00 WIB selama 14 hari, dan kelompok P2 (intervensi sayur okra kukus) adalah kelompok yang mendapatkan sayur okra kukus sebanyak 40 g/hari saat makan pagi antara jam 07.00-09.00 WIB selama 14 hari (Taniguchi-Fukatsu et al., 2012).



Gambar 1. Diagram Alir Subjek Penelitian

Keterangan: K = kelompok kontrol, P1 = kelompok pemberian okra rebus 40 g, P2 = kelompok pemberian okra kukus 40 g, H 3 = subjek tidak bisa menghabiskan okra selama 3 hari berturut-turut, H 14 = pemeriksaan kadar kolesterol total setelah pemberian okra selama 14 hari.

Pada masing-masing kelompok penelitian dilakukan *recall 24 hours* untuk mengetahui asupan makan subjek sebelum dan selama penelitian. Pada penelitian ini pengambilan darah dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu saat sebelum dan setelah intervensi pada

hari ke-1 dan ke-14. Darah diambil melalui pembuluh darah vena sebanyak 2 cc dimasukkan dalam tabung EDTA (*etilen diamin tetra aetat*). Prosedur analisis kadar kolesterol total ditentukan secara enzimatik dengan metode CHOD-PAP (*Cholesterol*

Oxidase-Peroxidase Aminoantipirin) (Sari, 2014).

Analisis data menggunakan uji non parametrik *test* yaitu uji wilcoxon dan uji kruskal-wallis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total

Kelompok	N	Rerata			P ^a
		Pre test ± SD (mg/dL)	Post test ± SD (mg/dL)	Δ ± SD (mg/dL)	
K	16	242,75 ± 41,12	225,00 ± 30,23	- 17,75± 22,99	0,001*
P1	12	215,17 ± 37,37	205,25 ± 49,17	- 9,91± 62,19	0,859
P2	12	222,33 ± 41,84	177,83 ± 37,59	- 44,50± 44,83	0,008*
P^b	40	0,179	0,010*	0,082	

Sumber : data primer (2019)

Keterangan : kelompok kontrol tanpa intervensi sayur okra (K), kelompok perlakuan intervensi sayur okra rebus (P1), kelompok perlakuan intervensi sayur okra kukus (P2). a Uji wilcoxon, b Uji kruskal-wallis, * terjadi perubahan signifikan, Δ=perubahan

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil bahwa terjadi perubahan yang signifikan dari kadar kolesterol total antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan P2 (intervensi sayur okra kukus), sedangkan untuk kelompok perlakuan P1 (intervensi sayur okra rebus) tidak ada perubahan yang signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian tentang okra yang dilakukan kepada subjek yang mengalami pre-diabetes yang hasilnya dapat

meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kadar serum lipid (kolesterol LDL) (Taniguchi-Fukatsu *et al.*, 2012). Untuk hasil analisis kruskal-wallis *test* untuk post test menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (P1 dan P2), sehingga dilanjutkan ke uji *pos hock*.

Tabel 2. Hasil Analisis Perbandingan Perubahan Kadar Kolesterol Total

Perbandingan Kelompok	Perbandingan Post Rerata Kolesterol Total (mg/dL)		p value (Poshock)
K : P1	225,00 ± 8,73	205,25 ± 8,75	0,191
K : P2	225,00 ± 8,73	177,83 ± 7,30	0,003*
P1 : P2	205,25 ± 8,75	177,83 ± 7,30	0,092

Sumber : data primer (2019)

Keterangan : kelompok kontrol tanpa intervensi sayur okra (K), kelompok perlakuan intervensi sayur okra rebus (P1), kelompok perlakuan intervensi sayur okra kukus (P2). * terjadi perubahan yang signifikan.

Berdasarkan Tabel 2 didapat hasil uji *pos hock* perbandingan antar kelompok menunjukkan bahwa ada perubahan yang signifikan antara kelompok K (kelompok kontrol) dan kelompok P2 (diberi sayur okra kukus 40 g). Hal ini berarti antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

(P1 dan P2) penurunannya tidak hanya dipengaruhi oleh intervensi sayur okra, tetapi juga ada faktor lain seperti asupan makanan subjek setiap hari selama 14 hari selama penelitian.

Tabel. 3 Jumlah Asupan Zat Gizi Makro Sebelum Penelitian

Zat Gizi Makro (g)	Rerata (g)			P
	K(n=16)	P1(n=12)	P2(n=12)	
Energi	1330±413	1409±417	1395±346	0,850
Protein	65±22,8	57±24,3	72±25,6	0,309
Lemak	83±14,1	58±34,7	74±24,9	0,036*
KH	163±87	168±45	186±67,4	0,248
Serat	14,11±5	7,91±2	9,34±1,7	0,001*

Sumber : Data Primer (2019)

*Terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) (Uji *kruskal-wallis*)

Keterangan : K = Kelompok kontrol DMT2 dengan hiperkolesterolemia yang tidak diberikan perlakuan

P1 = Kelompok perlakuan DMT2 dengan hiperkolesterolemia yang Diberikan 40 g sayur okra rebus

P2 = Kelompok perlakuan DMT2 dengan hiperkolesterolemia yang Diberikan 40 g sayur okra kukus.

Berdasarkan Tabel 3 didapat dari data *recall 24 hours* untuk menggambarkan kebiasaan makan subjek penelitian sebelum perlakuan. Terdapat perbedaan yang signifikan dari asupan lemak sebelum penelitian. Hasil menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol (K) asupan lemaknya lebih banyak dari pada kelompok perlakuan (P1 dan P2). Pola konsumsi pangan yang tidak sehat yang sering mengkonsumsi makanan tinggi lemak dapat memicu kenaikan kadar kolesterol total. Hal ini sejalan dengan penelitian yang

menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan kenaikan kadar kolesterol total pada pasien dengan PJK (Penyakit Jantung Koroner) jika asupan lemak lebih dari 25% (Septianggi, Mulyati and K, 2013). Asupan serat subjek sebelum penelitian juga terdapat perbedaan yang signifikan, dimana kelompok kontrol asupannya seratnya lebih besar dibandingkan dengan kelompok perlakuan (P1 dan P2).

Tabel 4. Jumlah Asupan Zat Gizi Makro Selama Penelitian

Zat Gizi Makro (g)	Rerata (g)			P
	K(n=16)	P1(n=12)	P2(n=12)	
Energi	1782±207	1872±300	1710±236	0,284
Protein	90±15,2	107±12,9	95±12,9	<0,011*
Lemak	48±3,2	54±2,6	40,9±0,8	<0,001*
KH	171±88	235±121,5	214±63,7	0,112
Serat	10,71±4,1	24±1,6	23,74±1,7	0,001*

Sumber : Data Primer (2019)

*Terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) (Uji *kruskal-wallis*)

Keterangan : K = Kelompok kontrol DMT2 dengan hiperkolesterolemia yang tidak diberikan perlakuan

P1 = Kelompok perlakuan DMT2 dengan hiperkolesterolemia yang Diberikan 40 g sayur okra rebus

P2 = Kelompok perlakuan DMT2 dengan hiperkolesterolemia yang Diberikan 40 g sayur okra kukus.

Pada Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa asupan zat gizi makro sebelum dan selama 14 hari penelitian asupan lemak pasien mengalami penurunan secara signifikan dari yang sebelum penelitian asupan lemak pasien yaitu 74,93 g menurun menjadi 40,9 g. Asupan serat pada kelompok perlakuan (P1 dan P2) mengalami kenaikan dibandingkan sebelum diberikan sayur okra, hal ini karena subjek mengkonsumsi sayur okra rebus dan

kukus selama 14 hari penelitian. Penambahan konsumsi serat pada subjek penelitian berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total, hal ini terjadi karena diikatnya kolesterol oleh serat yang terjadi di usus. Serat ini membentuk gelatin dan melewati pencernaan mengikat asam empedu dan mengikat kolesterol lalu dikeluarkan melalui feses. Dengan menarik kolesterol keluar dari pencernaan, kadar kolesterol yang

masuk ke dalam darah menurun (Yuliantini, Sari and Nur, 2016).

Kadar kolesterol total pada penelitian ini menunjukkan adanya penurunan baik itu pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan P2 (diberikan sayur okra kukus). Hasil penurunan kadar kolesterol total pada kelompok P2 (diberi sayur okra kukus) lebih banyak yaitu – 44,50 mg/dL dibandingkan dengan kelompok perlakuan P1 (diberikan sayur okra rebus) yang hanya mengalami penurunan sebesar – 9,90 mg/dL. Hal ini juga karena kandungan serat yang ada pada sayur okra kukus lebih banyak yaitu 9,6 g daripada dalam sayur okra rebus yang hanya 4,9 g. Selain itu disebabkan juga karena dari sebelum perlakuan asupan lemak pasien tidak terlalu banyak (Tabel 3) dan selama penelitian asupan lemak pasien juga mengalami penurunan (Tabel 4). Hasil penelitian ini didukung oleh beberapa hasil analisis penelitian tentang pengaruh konsumsi lemak terhadap penurunan kadar kolesterol total yang menunjukkan bahwa penurunan 1% asupan lemak dapat menurunkan kadar kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein) serum sebesar 2% (Yani, 2015). Jadi intervensi sayur okra kukus sebanyak 40 g yang diberikan selama 14 hari penelitian ada berpengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total pasien DMT2 dengan hiperkolesterolemia. Dan untuk penurunan pada kelompok kontrol kemungkinan dipengaruhi oleh asupan lemak yang menurun selama penelitian

4. KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah terdapat perbedaan antara pemberian sayur okra kukus dan rebus yang diberikan kepada subjek sebanyak 40 g selama 14 hari terhadap penurunan kadar kolesterol total subjek diabetes melitus tipe 2 dengan hiperkolesterolemia. Dimana pemberian sayur okra kukus (P2) lebih besar penurunannya terhadap kadar kolesterol total daripada pemberian sayur okra rebus (P1). Hal ini karena kandungan serat dalam sayur kukus lebih banyak yaitu 9,6 g daripada sayur okra rebus yaitu 4,9 g. Tetapi faktor asupan makanan yang berasal dari konsumsi lemak

yang rendah juga berdistribusi terhadap penurunan kadar kolesterol total subjek

Perlu dilakukan penelitian dengan menambah perbandingan jumlah dosis lebih banyak untuk pemberian sayur okra rebus untuk mengetahui efektifitas terbaik dari beberapa dosis yang diberikan terhadap penurunan kadar kolesterol total terhadap penurunan kadar kolesterol total.

REFERENSI

- Benchasri, S. (2012) 'Okra (*Abelmoschus esculentus* (L .) Moench) as a Valuable Vegetable of the World', 49, pp. 105–112. doi: 10.5937/ratpov49-1172.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Situbondo. 2018. Prevalensi Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Hiperkolesterolemia. Situbondo: Dinas Kesehatan Kabupaten Situbondo.
- Febriyatna, A. and Widiyawati, A. (2017) 'Implementasi Tepung Okra Terhadap Kadar Kolesterol Total pada Tikus Putih Model Hiperkolesterolemia', pp. 56–60.
- Fo, A. and Ha, A. (2011) 'Impact of Okra (*Abelmoschus esculentus*) Seed Flour on Nutrients , Functional Properties and Zinc Bioavailability of'.
- Gacche, R. N. *et al.* (2010) 'Antioxidant potential of selected vegetables commonly used in diet in Asian subcontinent', 1(September), pp. 306–313.
- IDF (2017) 'Global Perspective on Diabetes', *Diabetes Voice*, 64(4), pp. 1–32. Available at: www.idf.org.
- Kemenkes RI. (2018). *Riset Kesehatan Dasar 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Panneerselvam, K. *et al.* (2011) 'Antidiabetic and antihyperlipidemic potential of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. in streptozotocin-induced diabetic rats', *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 3(3), p. 397. doi: 10.4103/0975-7406.84447.
- PERKENI. (2015). Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia.

- Pratiwi, K. I. and Zaini, M. A. (2016) 'Abelmoschus esculentus', 2(2).
- Puncak Anjani, P., Damayanthi, E. and Handharyani, E. (2018) 'Potential of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Extract to Reduce Blood Glucose and Malondialdehyde (MDA) Liver in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats', *J. Gizi Pangan*, 13131(131), pp. 47–5447. doi: 10.25182/jgp.2018.13.1.47-54.
- Putra, A. L. (2015) 'Gambaran Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Mahasiswa Angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado', 3.
- Raditiya, B. *et al.* (2016) 'Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Hiperkolesterolemia pada Seorang Pria Usia 60 Tahun dengan Pendekatan Kedokteran Keluarga Family Medicine Approach Management of 60 Years Old Man with Diabetes', 5, pp. 9–17.
- Sari, R. P. (2014) 'Pengaruh Pemberian Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var *Rubrum*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Wanita Dislipidemia', *Journal of Nutrition College*, 3(4), pp. 798–806. doi: 10.14710/jnc.v3i4.6883.
- Septianggi, F. N., Mulyati, T. and K, H. S. (2013) 'Hubungan Asupan Lemak dan Asupan Kolesterol dengan Kadar Kolesterol Total pada Penderita Jantung Koroner Rawat Jalan di RSUD Tugurejo', *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2(2), pp. 13–20.
- Taniguchi-Fukatsu, A. *et al.* (2012) 'Natto and viscous vegetables in a Japanese-style breakfast improved insulin sensitivity, lipid metabolism and oxidative stress in overweight subjects with impaired glucose tolerance.', *The British journal of nutrition*, 107(8), pp. 1184–1191. doi: 10.1017/S0007114511004156.
- Tjandrawinata, R. R. and Medica, D. (2016) 'Patogenesis Diabetes Tipe 2: Resistensi Defisiensi Insulin', (February).
- Trisnawati, S. K. and Setyorogo, S. (2013) 'Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat.