

HUBUNGAN ASUPAN ENERGI, PROTEIN, BESI, SENG DENGAN STATUS IMUNITAS ANAK BALITA DI PERKAMPUNGAN KUMUH KOTA SURAKARTA

Retno Dewi Noviyanti dan Siti Zulaekah

Prodi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan Surakarta 57162

Abstract

Macro dan micro nutrient intake influence growth, nutritional status and immunity status. Energy and macro nutrient intake for example protein and micro nutrient such as iron and zinc which are not sufficient on quantity and quality will bother growth, nutritional status and immunity status. The aim of this research was to know and analyze the correlation between level of energy, protein, iron, zinc intake and immunity status of under five children. This research was observational study with crosssectional approach. Data of energy, protein, iron and zinc intake were obtain from interview by recall 2 times 24 hours method not successively. Immunity status collected from calculation of rate of limfosit by diff count method at 35 samples. Statistic test using correlation of pearson-product moment. Result of this research showed that level of energy intake which was inappropriate to recommendation was 97,1% and appropriate to recommendation was 2,9%. The percentage of respondents who had inappropriate protein intake was 80% and appropriate was 20%. Iron intake which was inappropriate was 77,1% and appropriate was 22,9%. Zinc intake which was inappropriate was 97,1 % and appropriate was 2,9%. Furthermore, immunity status which was inappropriate was 65,7 % and appropriate was 34,3%. This study conclude that there were not any correlation between level of energy, protein, iron, zinc and immunity status of under five children.

Key word: *energy intake, protein intake, zinc intake, immunity status, under five children*

PENDAHULUAN

Data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2005 menunjukkan bahwa angka gizi buruk dan gizi kurang adalah 28 % dari jumlah anak Indonesia. Masih ditemukannya kasus gizi buruk pada anak balita ini akan mempengaruhi kualitas manusia di masa yang akan datang karena masa balita merupakan masa yang amat penting sekaligus masa kritis. Oleh karena itu, setiap anak balita harus memperoleh asupan zat gizi sesuai dengan kebutuhannya.

Hasil survei Departemen Kesehatan RI menunjukkan bahwa salah satu penyebab terjadinya gangguan tumbuh kembang pada anak balita di Indonesia adalah rendahnya mutu makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) dan tidak sesuainya pola asuh yang diberikan sehingga beberapa zat gizi tidak dapat mencukupi kebutuhan khususnya energi, protein dan zat gizi mikro lainnya (Depkes, 2004). Asupan zat gizi yang tidak cukup, baik jumlah dan mutunya akan mengganggu atau

menghambat pertumbuhan dan perkembangan serta mempengaruhi status gizi anak balita.

Asupan energi dan zat gizi yang tidak seimbang akan mengganggu sistem kekebalan tubuh. Selanjutnya Chandra (1997) menyebutkan bahwa restriksi energi akan menurunkan sitokin dan meningkatkan respon proliferasi sel T sedangkan defisiensi protein akan menurunkan sirkulasi Ig G. Hal ini didukung oleh pernyataan Delafuente (1991) dalam penelitian Field *et al.* (2002) yang menyebutkan bahwa zat gizi makro berdampak kepada sistem imun.

Selain zat gizi makro menurut Chandra (1997) disebutkan pula bahwa zat gizi mikro seperti besi dan seng mempengaruhi respon kekebalan tubuh. Apabila terjadi defisiensi salah satu zat gizi mikro tersebut maka akan merusak sistem imun. Hal ini didukung oleh pernyataan Alpers (1994) dalam Nasution (2004) yang menyebutkan bahwa defisiensi seng menyebabkan munculnya gangguan sistem imun.

Rendahnya asupan zat gizi baik makro maupun mikro terjadi ketika nafsu makan turun. Jika terjadi dalam jangka waktu yang panjang maka akan menyebabkan hilangnya selera makan (*anorexia*). Penelitian yang dilakukan oleh Marcos *et al.* (1997) menyebutkan bahwa pada pasien *anorexia nervosa* yang banyak kehilangan asupan zat gizi makro terjadi gangguan sistem imun humoralnya. Menurut Cason *et al.* dalam penelitian Marcos *et al.* (1997) disebutkan

bahwa kekurangan asupan zat gizi akan mengubah sistem kekebalan tubuh.

Asupan zat gizi baik makro maupun mikro dapat mempengaruhi tumbuh dan kembang anak, baik secara fisik maupun psikis dan status gizi serta status imunitasnya. Selain asupan zat gizi makro dan mikro, status gizi juga mempengaruhi status imunitasnya. Menurut Chandra (1997) kurang energi protein (KEP) berat akan menurunkan sistem imun humoral. Hal ini didukung oleh pernyataan Delafuente (1991) dalam penelitian Field *et al.* (2002) yang menyebutkan bahwa sebagian besar penyebab imunodefisiensi adalah adanya malnutrisi protein energi (MPE) atau KEP.

Kekebalan tubuh memegang peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan manusia. Kekebalan tubuh seseorang dapat diukur dari kadar limfositnya baik sel B maupun sel T. Batasan kadar limfosit normal adalah sebesar 20-40% (Almatsier, 2005). Kadar limfosit menggambarkan besarnya pertahanan tubuh manusia dalam melawan segala macam benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Ketika kadar limfosit tidak normal atau turun, akan berakibat tubuh mudah terkena berbagai macam penyakit infeksi dan aktivitas sel dalam sistem kekebalan terhambat.

Survei pendahuluan bulan Juni 2008 menunjukkan secara keseluruhan jumlah balita di RW VII Kelurahan Sewu, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta sebanyak 70 anak. Dari jumlah tersebut 1,4% anak berstatus gizi lebih;

60% baik; 8,6% kurang dan 1,4% buruk dan sisanya 28,6% tidak terdeteksi status gizinya karena tidak datang menimbang di posyandu. Pada bulan Juni 2008, untuk data kesakitan ada 77% anak balita mengalami ISPA (Data Puskesmas Ngoresan, 2008).

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan tingkat asupan energi, protein, besi, seng dan status gizi dengan status imunitas anak balita di RW VII Kelurahan Sewu, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *observasional* dengan pendekatan *cross-sectional*. Subyek pada penelitian ini adalah 35 anak balita usia 1 - 5 tahun yang tinggal di wilayah RW VII Kelurahan Sewu, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. Subyek diambil dengan metode *Simple Random Sampling*.

Data tingkat asupan energi, protein, besi dan seng diperoleh dengan wawancara secara langsung kepada ibu dari anak balita dengan metode *recall* 24 jam sebanyak 2 kali tidak berturut-turut. Data ini kemudian diolah dengan menggunakan program *nutri-survey* dan dikonversikan ke dalam unsur energi, protein, besi dan seng. Selanjutnya total asupan energi, protein, besi dan seng dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) individu dikali 100%. Tingkat asupan energi dan protein dikatakan tingkat asupan baik jika persentasenya adalah 90% - 119 % AKG dan

tingkat asupan tidak baik jika persentasenya adalah <90% atau >119% AKG. Untuk tingkat asupan besi dan seng dikatakan tingkat asupan cukup jika persentasenya adalah e" 65 % AKG dan dikatakan tingkat asupan kurang jika persentasenya adalah < 65 % AKG (Hardinsyah dkk, 2004).

Data status imunitas diperoleh dari hasil perhitungan kadar limfosit darah, yang kemudian total jumlah limfosit yang didapat dibandingkan dengan kadar limfosit normalnya yaitu sebesar 20-40% total hasil pemeriksaan *diff count* jumlah 100 sel *leucocyte*. Dikatakan tidak normal jika kadar limfosit < 20% dan > 40% (Almatsier, 2005).

Analisis data menggunakan program *SPSS for Windows* versi 16.0. Untuk menganalisis hubungan antara tingkat asupan energi, protein, besi dan seng dengan status imunitas digunakan uji statistik Korelasi *Pearson-Product Moment*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Subjek Penelitian

Subyek pada penelitian terdiri dari 35 anak balita. Subyek dalam penelitian ini adalah anak balita (1-5 tahun) yang bertempat tinggal di Wilayah RW VII Kelurahan Sewu. Subyek dalam penelitian ini terdiri dari 18 anak (51,4%) perempuan dan 17 anak (48,6%) laki-laki. Menurut umurnya rata-rata umur anak balita adalah 38,3 bulan \pm 12,99 dengan umur minimal adalah 12 bulan dan maksimal 59 bulan.

B. Asupan Energi, Protein, Besi dan Seng Anak Balita

Tabel 1. Distribusi Asupan Energi, Protein, Besi dan Seng

Variabel	Minimal	Maksimal	Rata-rata	Standar Deviasi
Asupan Energi (kcal)	354,5	1359,2	694,49	196,87
Tingkat Asupan energi (%)	22,87	135,92	55,83	20,19
Asupan Protein (gram)	7,95	53,3	24,21	9,73
Tingkat Asupan protein (%)	20,38	213,20	78,09	37,43
Asupan Besi (mg)	0,9	13,55	4,14	2,51
Tingkat Asupan besi (%)	10,00	169,38	48,94	31,09
Asupan Seng (mg)	0,9	7,35	3,04	1,32
Tingkat Asupan Seng (%)	9,28	89,63	34,11	15,75

1. Tingkat Asupan Energi

Kebutuhan energi seseorang menurut FAO/WHO (1985) adalah konsumsi energi berasal dari makanan yang diperlukan untuk menutupi pengeluaran energi seseorang sesuai ukuran dan komposisi tubuh dengan tingkat aktivitas yang sesuai dengan

kesehatan jangka panjang dan yang memungkinkan pemeliharaan aktivitas fisik yang dibutuhkan secara sosial dan ekonomi (Almatsier, 2005). Menurut Chandra (1997) restriksi kalori akan menurunkan Sitokin (IL-6, TNF α) dan meningkatkan respon proliferasi sel T.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Tingkat Asupan Energi, Protein, Besi dan Seng

Variabel	Frekuensi	Prosentase (%)
Tingkat Asupan energi:		
Tidak Baik	34	97,1
Baik	1	2,9
Tingkat Asupan Protein:		
Tidak Baik	28	80
Baik	7	20
Tingkat Asupan Fe:		
Kurang	27	77,1
Cukup	8	22,9
Tingkat Asupan Zn:		
Kurang	33	94,3
Cukup	2	5,7

Tabel 1 menunjukkan bahwa asupan energi rata-rata anak balita di Kelurahan Sewu adalah 694,49 kkal \pm 196,87. Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar anak balita kategori tingkat asupan energinya tidak baik yaitu sebanyak 97,1% dengan rincian tingkat asupan kurang sebanyak 94,2% dan lebih sebanyak 2,9%. Berdasarkan hasil *recall*, masih rendahnya tingkat asupan energi dikarenakan pola asuh orang tua yang kurang optimal, kurangnya konsumsi makanan sumber energi, anak-anak balita di Kelurahan Sewu lebih banyak makan makanan ringan daripada makanan pokok.

2. Tingkat Asupan Protein

Protein merupakan zat makro terpenting yang dibutuhkan bagi anak balita karena asam amino (yang merupakan bagian dari protein) mempunyai manfaat untuk pertumbuhan anak, pengatur keseimbangan air, mengangkut zat-zat gizi, sebagai sumber energi, dan yang paling penting adalah sebagai pembentuk antibodi yang berpengaruh pada sistem pertahanan anak terhadap serangan infeksi (Almatsier, 2005). Menurut Chandra (1997) defisiensi protein menurunkan sirkulasi Ig G, perbaikan jaringan sel tubuh dan fungsi makrofag.

Tabel 1 menunjukkan bahwa asupan protein rata-rata anak balita di Kelurahan Sewu adalah 24,21 gram \pm 9,73. Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar anak balita kategori

tingkat asupan proteinnya tidak baik yaitu sebanyak 80% dengan rincian tingkat asupan kurang sebanyak 71,4% dan lebih sebanyak 8,6%. Berdasarkan hasil *recall*, masih rendahnya tingkat asupan protein dikarenakan pola asuh orang tua yang kurang optimal, kurangnya konsumsi makanan sumber protein karena dalam sehari sebagian besar anak balita hanya mengonsumsi lauk hewani sebanyak satu kali.

3. Tingkat Asupan Besi

Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Fungsi besi yang paling penting adalah berperan sebagai fungsi kekebalan tubuh (Almatsier, 2005). Menurut Chandra (1997) defisiensi besi akan menurunkan aktifitas fagositosis. Fungsi besi dalam darah adalah sebagai komponen metaloenzim, besi yang rendah dalam darah akan menghambat proliferasi Th1 sedangkan besi plasma yang tinggi akan meningkatkan aktifitas IFN- α .

Tabel 1 menunjukkan bahwa asupan besi rata-rata anak balita di Kelurahan Sewu adalah 4,14 mg \pm 2,51. Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar anak balita kategori tingkat asupan besinya kurang yaitu sebanyak 77,1%. Berdasarkan hasil *recall*, masih rendahnya tingkat asupan besi pada anak balita ini dikarenakan pola asuh orang tua yang kurang optimal dan

masih sedikit anak balita yang mengkonsumsi makanan sumber besi seperti lauk hewani, sayuran hijau dan sereal, walaupun menggunakan lauk hewani hanya dengan porsi yang kecil.

4. Tingkat Asupan Seng

Seng merupakan zat mineral mikro yang memegang peranan esensial dalam banyak fungsi tubuh. Fungsi seng yang paling penting adalah berperan sebagai fungsi kekebalan tubuh, yaitu fungsi sel T dan dalam pembentukan antibodi oleh sel B (Almatsier, 2005). Menurut Chandra (1997) seng sangat penting dalam pembentukan dan integritas *thymus* serta untuk meningkatkan fungsi sel T.

Tabel 1 menunjukkan bahwa asupan seng rata-rata anak balita di Kelurahan Sewu adalah $3,04 \text{ mg} \pm 1,32$. Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar anak balita kategori tingkat asupan seng kurang yaitu sebanyak 94,3%. Berdasarkan hasil *recall*, masih rendahnya tingkat asupan seng pada anak balita ini dikarenakan pola asuh orang tua yang kurang optimal dan masih sedikit anak balita yang mengkonsumsi makanan sumber seng seperti lauk hewani dan sereal, walaupun menggunakan lauk hewani hanya dengan porsi yang kecil.

Rendahnya tingkat asupan energi, protein, besi dan seng pada anak balita kemungkinan dikarenakan masih banyak keluarga yang mem-

punyai penghasilan rendah dan masih banyak ibu-ibu balita yang berpendidikan dasar. Pendidikan orang tua merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan pola makan anak. Pendidikan yang baik akan meningkatkan pengetahuan sehingga akan meningkatkan kemampuan dalam memilih bahan makanan yang baik untuk anaknya, pola asuh terhadap anak menjadi lebih baik dan asupan makan anak juga menjadi lebih baik (Soetjiningsih, 1998).

C. Status Imunitas Anak Balita

Status imunitas merupakan suatu sistem yang terdiri dari sel-sel darah dan kelenjar yang *complex* untuk melindungi tubuh dari serangan berbagai faktor penyakit yang tinggal dan berkembang biak di dalam tubuh. Pada penelitian ini, nilai status imunitas diperoleh dengan pengambilan darah pada anak balita dan kemudian dilakukan pemeriksaan *diff count* di laboratorium kimia secara kualitatif dengan metode pengecatan *Giems*a untuk menghitung jumlah limfosit darah yang dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Hasil perhitungan kadar limfosit darah dibandingkan dengan kadar limfosit normalnya yaitu sebesar 20-40% total hasil pemeriksaan *diff count* jumlah 100 sel *leucocyte*, dan dikatakan tidak normal jika kadar limfosit $< 20\%$ dan $> 40\%$ (Almatsier, 2005).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Status Imunitas Anak Balita

Kategori Status Imunitas	Frekuensi	Prosentase (%)
Tidak Normal :	23	65,7
Normal	12	34,3
Total	100	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar anak balita mempunyai status imunitas tidak normal yaitu 65,7 %. Hasil analisis menunjukkan bahwa

nilai rata-rata status imunitas anak balita di Kelurahan Sewu yang dihitung dari jumlah limfosit darah adalah $51,34 \pm 14,08$ nilai standar deviasi.

D. Hubungan Tingkat Asupan Energi dengan Status Imunitas

Tabel 4. Hubungan Tingkat Asupan Energi dengan Status Imunitas

Tingkat Asupan Energi	Status Imunitas				Total		P
	Tidak Normal		Normal		N	%	
	N	%	N	%			
Tidak Baik	3	67,6	1	32,4	4	00	0,529 ^a
Baik	0	0	1	100	1	00	

^a: uji *Pearson-Product Moment*

Hasil uji *Pearson-Product Moment* menunjukkan nilai $p > 0,05$, sehingga tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat asupan energi dengan status imunitas. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Chandra (1997) yang menyebutkan bahwa

restriksi kalori akan menurunkan Sitokin (IL-6, TNF α) dan meningkatkan respon proliferasi sel T. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa tingkat asupan energi baik, maka status imunitas anak balita juga akan normal.

E. Hubungan Tingkat Asupan Protein dengan Status Imunitas

Tabel 5. Hubungan Tingkat Asupan Protein dengan Status Imunitas

Tingkat Asupan Protein	Status Imunitas				Total		p
	Tidak Normal		Normal		N	%	
	N	%	N	%			
Tidak Baik	19	67,9	9	32,1	28	100	0,255 ^a
Baik	4	57,1	3	42,9	7	100	

^a: uji *Pearson-Product Moment*

Hasil uji *Pearson-Product Moment* menunjukkan nilai $p > 0,05$, sehingga tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat asupan protein dengan status imunitas. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Chandra (1997) yang menyebutkan bahwa defisiensi

protein akan menurunkan sirkulasi Ig G, perbaikan jaringan sel tubuh, dan fungsi makrofag. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa tingkat asupan protein yang tidak baik, maka status imunitas anak balita juga akan tidak normal.

F. Hubungan Tingkat Asupan Besi dengan Status Imunitas

Tabel 6. Hubungan Tingkat Asupan Besi dengan Status Imunitas

Tingkat Asupan Besi	Status Imunitas				Total		P
	Tidak Normal		Normal		N	%	
	N	%	N	%			
Kurang	17	63	10	37	27	100	0,453 ^a
Cukup	6	75	2	25	8	100	

^a: uji *Pearson-Product Moment*

Hasil uji *Pearson-Product Moment* menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$, sehingga tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat asupan besi dengan status imunitas. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Chandra (1997) yang menyebutkan bahwa defisiensi besi akan menurunkan aktifitas fagositosis. Fungsi besi

dalam darah adalah sebagai komponen metaloenzim. Besi yang rendah dalam darah akan menghambat proliferasi Th1 sedangkan besi plasma yang tinggi akan meningkatkan aktifitas IFN- α . Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa tingkat asupan besi yang kurang, maka status imunitas anak balita juga akan tidak normal.

G. Hubungan Tingkat Asupan Seng dengan Status Imunitas

Tabel 7. Hubungan Tingkat Asupan Seng dengan Status Imunitas

Tingkat Asupan Seng	Status Imunitas				Total		p
	Tidak Normal		Normal		N	%	
	N	%	N	%			
Kurang	21	63,6	12	36,4	33	100	0,404 ^a
Cukup	2	100	0	0	2	100	

^a: uji *Pearson-Product Moment*

Hasil uji *Pearson-Product Moment* menunjukkan nilai $p > 0,05$, sehingga dapat tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat asupan seng dengan status imunitas. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Chandra (1997) yang menyebutkan bahwa seng sangat penting dalam pembentukan dan integritas *thymus* serta untuk meningkatkan fungsi sel T. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa walaupun tingkat asupan seng cukup, tetapi status imunitas anak balita tidak normal.

Tidak terdapatnya hubungan yang signifikan antara asupan energi, protein, besi, seng dengan status imunitas secara statistik ini karena status imunitas tidak hanya dipengaruhi oleh asupan energi, protein, besi dan seng saja, melainkan banyak faktor yang dapat mempengaruhinya, seperti asupan zat gizi mikro lainnya, infeksi/penyakit, kelengkapan imunisasi, pola asuh orang tua, sanitasi lingkungan, pendidikan/pengetahuan orang tua, obat-obatan, usia, aktivitas olah raga dan stress (Candra 1997, Scrimshaw 1997, Ridwan 1999).

Candra (1997) menyatakan bahwa vitamin dan mineral lainnya, seperti vitamin A, B kompleks, C, D dan E serta mineral Se memberikan pengaruh yang signifikan terhadap status imunitas. Defisiensi vitamin A mengakibatkan penurunan jumlah leukosit, fungsi sel T, jumlah sel NK, IgG, IgE, T-helper (Th)2 dan komplemen. Selain itu juga akan meningkatkan sintesa IFN- α dan

suplementasi vitamin A akan meningkatkan proliferasi limfosit dan aktifitas sitotoksik sel. Defisiensi B6 akan menurunkan jumlah limfosit, produksi IL-2, dan respon Ab. Defisiensi B12 menekan fungsi fagosit dan proliferasi sel T. Defisiensi Biotin, B1 dan B2 menurunkan berat *thymus*, respon Ab, proliferasi limfosit dan sirkulasi limfosit. Defisiensi vitamin C akan menurunkan aktifitas fagosit dan resisten terhadap tumor. Vitamin D berperan dalam stimulasi pembentukan monocyte dan makrofag serta meningkatkan fagositosis. Defisiensi vitamin D menyebabkan penekanan aktifitas sel T dan Th1. Defisiensi vitamin E akan menurunkan proliferasi limfosit, fungsi fagosit dan resisten terhadap tumor. Suplementasi vitamin E akan meningkatkan level Ab, produksi IL2 dan aktifitas Th1. Defisiensi Se akan berdampak dalam penurunan produksi Ab, sintesis sitokin dan proliferasi limfosit. Se merupakan komponen dari enzim *gluthatione peroxidase*.

Scrimshaw (1997) memberikan pernyataan yang mendukung pernyataan Candra (1997), bahwa defisiensi berbagai macam zat gizi dapat menyebabkan terjadinya infeksi dan pada akhirnya akan mempengaruhi sistem imunitas tubuh, diantaranya menurunkan hipersensitivitas, mengurangi konsentrasi imunoglobulin, *thymic*, limfosit, produksi imunoglobulin A dan sel T.

Faktor lain yang berpengaruh terhadap status imunitas menurut Ridwan (1999) adalah kelengkapan

imunisasi. Imunisasi merupakan bentuk intervensi yang paling efektif untuk mencegah penyakit infeksi. Anak yang tidak diimunisasi berisiko terinfeksi jauh lebih tinggi dibanding anak yang diimunisasi. Anak yang tidak diimunisasi tidak memiliki kekebalan atau imunitas, sehingga berisiko untuk mengalami komplikasi serius bahkan mungkin kematian. Selain itu, keadaan hygiene dan sanitasi lingkungan juga berpengaruh terhadap status imunitas anak. Hasil pengamatan pada saat penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar hygiene dan sanitasi responden kurang memenuhi syarat, baik dari segi tempat tinggal maupun penggunaan MCK (Mandi Cuci Kakus). Rumah yang saling berhimpitan berdampak buruk terhadap sirkulasi udara di dalam rumah dan berdampak terhadap kurangnya oksigen dalam ruangan sehingga daya tahan tubuh menurun dan akhirnya menimbulkan penyakit. Saluran pembuangan limbah yang berada disekitar tempat tinggal dan saran MCK yang kotor juga berpengaruh terhadap status imunitas.

Pendapat lain yaitu Fatmah (2006), menyatakan bahwa usia memberikan pengaruh terhadap sistem imunitas tubuh. Penuaan (aging) dikait-

kan dengan sejumlah besar perubahan fungsi imunitas tubuh, terutama penurunan *Cell Mediated Immunity (CMI)* atau imunitas yang diperantarai sel. Kemampuan imunitas kelompok lanjut usia menurun sesuai peningkatan usia termasuk kecepatan respons imun melawan infeksi penyakit.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: tingkat asupan energi tidak baik 97,1% dan baik 2,9%, tingkat asupan protein tidak baik 80% dan baik 20%, tingkat asupan besi kurang 77,1% dan cukup 22,9%, tingkat asupan seng kurang 97,1 % dan cukup 2,9%. Status imunitas anak tidak normal 65,7 % dan normal 34,3%. Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada hubungan tingkat asupan energi, protein, besi dan seng dengan status imunitas anak balita.

B. Saran

Perlu meningkatkan pola asuh terhadap anak dan memperhatikan pola makan anak, sehingga asupan makan anak balita yang sebagian besar masih kurang dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2005. *Penuntun Diet*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Chandra RK. 1997. Nutrition and The Immune System: An Introduction. *American Journal of Clinical Nutrition*. 66:460S-463S.
- Departemen Kesehatan. 2004. *Gizi Buruk*. Diakses tanggal 02 Juli 2008. [Http://www.gizi.net/](http://www.gizi.net/).
- Fatmah. 2006. Respons Imunitas yang Rendah pada Tubuh Manusia Usia Lanjut. *Makara, Kesehatan*. 10 (1): 47-53. Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Jakarta.
- Field, CJ., Johnson, IR., Schley, PD. 2002. Nutrients and their role in host resistance to infection. *J Leukoc Biol*. 71: 16-32.
- Hardinsyah, Dodik, B., Retnaningsih, Tin, H. 2004. *Modul Pelatihan Ketahanan Pangan "Analisis Kebutuhan Konsumsi Pangan"*. Pusat Studi Kebijakan Pangan dan Gizi. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marcos, A., Varela, P., Toro, O., Vidriero, IL., Nasa, E., Madruga, D., Casas, J., Morande, G. 1997. Interactions between Nutrition and Immunity in Anorexia Nervosa: a 1 -y Follow-up Study. *American Journal of Clinical Nutrition*. 66:485S-490S.
- Nasution, E. 2004. *Efek Suplementasi Zinc dan Besi pada Pertumbuhan Anak*. Hasil Penelitian. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.
- Ridwan, E. 1999. *Kadar Hb, Status Vitamin A dan Kaitannya dengan Reaksi Imun Bayi yang Diimunisasi*. Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan RI. Bogor.
- Scrimshaw, NS and SanGiovanni, JP. 1997. Synergism of nutrition, infection, and immunity: an overview. *American Journal of Clinical Nutrition*. 66: 464S -77S.
- Soetjningsih. 1998. *Tumbuh Kembang Anak*. EGC. Jakarta.