

**HUBUNGAN KETERSEDIAAN PANGAN KELUARGA
DAN TINGKAT KONSUMSI ENERGI PROTEIN, Fe,
ASAM FOLAT, VITAMIN B₁₂ DENGAN KEJADIAN
KURANG ENERGI KRONIS (KEK) DAN ANEMIA
PADA IBU HAMIL**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



Disusun oleh :
PRISWANTI
G2C203094

PROGRAM STUDI ILMU GIZI (S1)
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2004

**Association Between Household Food Supply and Consumption of Energy Protein,
Iron, Folic Acid, and Vitamin B₁₂ with Incidence Chronic Energy Malnutrition
and Anemia in Pregnant Women**

Priswanti* and M. Sulchan**

ABSTRAK

Background: Crisis of economy give big impact in health problem because it influence of household food supply. Chronic Energi Malnutrition and anemia are nutrition problem which often happen in pregnant women. The objective of this study was determine association between household food supply and consumption of energy protein, iron, folic acid, and vitamin B₁₂ with incidence Chronic Energy Malnutrition and anemia in pregnant women.

Method: Cross sectional study conducted in 39 pregnant women who has registered in Puskesmas Bangetayu Semarang, taken with simple random sampling. Household food supply collected with food list method, and consumption of energy protein, iron, folic acid, and vitamin B₁₂ with recall method. Mid upper arm circumference (MUAC) of pregnant women was measured using circumference- tape and inspection rate Hb with B Haemoglobin of Hemocue. Pearson Product Moment was used to analyze the association between consumption of energy, protein, iron, folic acid, vitamin B₁₂ with incidence with Chronic Energy Malnutrition and anemia.

Result: There was significantly association between consumption of energy with incidence of Chronic Energy Malnutrition ($p < 0.05$). In contrast, there was not association between consumption of protein with incidence of Chronic Energy Malnutrition ($p > 0.05$). There was not significantly correlated between consumption of iron, folic acid, vitamin B₁₂ with incidence of anemia ($p > 0.05$).

Conclusion: Consumption of energy was have significant associated with incidence of Chronic Energy Malnutrition

Keyword: Household food supply, consumption of energy, protein, iron, folic acid, vitamin B₁₂ Chronic Energy Malnutrition, anemia.

* Student of Nutritional Study Programme Medicine Faculty Diponegoro University

** Nutritional Departement Medicine Faculty Diponegoro University

Hubungan Ketersediaan Pangan Keluarga Dan Tingkat Konsumsi Energi Protein, Fe, Asam Folat, Vitamin B₁₂ Dengan Kejadian Kurang Energi Kronis (KEK) Dan Anemia Pada Ibu Hamil

Priswanti* dan M. Sulchan**

ABSTRAK

Latar Belakang: Adanya krisis ekonomi sangat berdampak pada masalah kesehatan termasuk di dalamnya masalah gizi yang disebabkan karena kurangnya ketersediaan pangan dalam keluarga. Kurang Energi Kronis (KEK) dan anemia merupakan masalah gizi yang sering dialami oleh ibu hamil. Permasalahan yang muncul apakah ada hubungan antara ketersediaan pangan keluarga dan tingkat konsumsi energi, protein, asam folat, vitamin B₁₂ dengan kejadian KEK dan anemia. Tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan ketersediaan pangan keluarga dan tingkat konsumsi energi, protein, asam folat, vitamin B₁₂ dengan kejadian KEK dan anemia pada ibu hamil.

Metoda: Desain penelitian adalah *cross-sectional*. Sampel adalah ibu hamil yang terdaftar di Puskesmas Bangetayu Semarang yang diambil secara acak sederhana, berjumlah 39 orang. Pada sampel dilakukan wawancara tentang ketersediaan pangan keluarga dengan metode pendaftaran makanan, wawancara tentang konsumsi makanan sumber energi protein, Fe, asam folat, vitamin B₁₂ dengan metode recall, pengukuran LILA dengan pita LILA dan pemeriksaan kadar Hb dengan *B Hemoglobin Hemocue*. Uji yang digunakan untuk hubungan tingkat konsumsi energi protein, Fe, asam folat, vitamin B₁₂ menggunakan *Pearson Product Moment*.

Hasil: Ada hubungan bermakna antara tingkat konsumsi energi dengan kejadian KEK dengan nilai $p < 0,05$. Tingkat konsumsi protein dengan kejadian KEK diketahui tidak ada hubungan yang bermakna dimana nilai $p > 0,05$. Sedang tingkat konsumsi Fe, asam folat, vitamin B₁₂ tidak menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan kejadian anemia dengan nilai $p > 0,05$.

Kesimpulan: Tingkat konsumsi energi berhubungan bermakna dengan kejadian KEK.

Kata kunci: Ketersediaan pangan keluarga, tingkat konsumsi energi, protein, Fe, asam folat, vitamin B₁₂, KEK, anemia.

* Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

** Dosen Pengajar Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

PENDAHULUAN

Krisis ekonomi menyebabkan rendahnya daya beli keluarga dan meningkatnya harga pangan yang berkaitan dengan menurunnya ketersediaan pangan di tingkat keluarga. Daya beli keluarga dipengaruhi dua faktor yaitu harga dan pendapatan keluarga. Jika ketersediaan pangan di rumah tangga menurun, otomatis konsumsi makan dan konsumsi zat gizi per anggota keluarga berkurang sehingga menyebabkan masalah gizi.¹

Kurang Energi Kronis (KEK) dan anemia merupakan masalah gizi yang sering dialami oleh ibu hamil. Ibu hamil yang menderita KEK dan anemia mempunyai risiko kesakitan yang lebih besar untuk melahirkan bayi BBLR, kematian saat persalinan, pendarahan, pasca persalinan yang sulit karena lemah dan mudah mengalami gangguan kesehatan. Hasil SKRT 1995 menunjukkan bahwa 41% ibu hamil menderita KEK dan 51% menderita anemia.² Berdasarkan data Puskesmas Kota Semarang tahun 2002, dari jumlah ibu hamil yang diperiksa sebanyak 20.038 orang yang mengalami KEK sebanyak 1.729 orang (8,63%), dan dari 6.232 ibu hamil yang diperiksa terdapat 1.454 orang (23,32%) ibu hamil mengalami anemia.³

Selama hamil, perempuan memerlukan tambahan energi untuk pertumbuhan janin, plasenta dan jaringan tambahan lain. Tambahan yang diperlukan adalah 285 kkal per hari. Protein juga diperlukan sekali dalam kehamilan, yaitu untuk pertumbuhan badan, alat kandungan, mammae dan untuk janin. Rata-rata anjuran kecukupan sehari kebutuhan protein wanita hamil yaitu 10-12 gr per hari.⁴ Hasil temuan dari Pusat Penelitian Kesehatan UNDIP (1999) menyatakan bahwa konsumsi protein yang kurang ternyata berkaitan dengan kejadian anemia.⁵

Anemia gizi merupakan suatu keadaan dengan kadar hemoglobin (Hb) lebih rendah dari normal sebagai akibat kekurangan satu atau lebih zat gizi esensial, diantaranya zat gizi besi (Fe), asam folat dan

vitamin B₁₂ yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan Hb. Apabila makanan yang dikonsumsi seseorang kurang mengandung zat besi, asam folat, dan vitamin B₁₂ dapat mempengaruhi proses pembentukan Hb dalam tubuh.⁶

Berdasarkan permasalahan tersebut maka muncul pertanyaan, apakah ada hubungan ketersediaan pangan keluarga dan tingkat konsumsi energi protein, Fe, asam folat dan vitamin B₁₂ dengan kejadian KEK dan anemia pada ibu hamil.

Tujuan penelitian adalah untuk menguji hubungan antara ketersediaan pangan keluarga dan tingkat konsumsi energi protein, Fe, asam folat dan vitamin B₁₂ dengan kejadian KEK dan anemia pada ibu hamil. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi kepada petugas kesehatan dan masyarakat khususnya ibu hamil tentang pentingnya konsumsi energi protein, Fe, asam folat, vitamin B₁₂ dan sebagai bahan pertimbangan dalam menetapkan strategi program intervensi gizi bagi ibu hamil baik dalam pencegahan maupun penanggulangan KEK dan anemia.

METODA

Penelitian dilakukan di Puskesmas Bangetayu Semarang pada bulan Agustus sampai September 2004. Penelitian ini termasuk lingkup penelitian gizi masyarakat dan merupakan penelitian observasional dengan menggunakan desain *cross sectional*.

Populasi dalam penelitian adalah ibu hamil yang terdaftar di Puskesmas Bangetayu Semarang yang berjumlah 231 orang. Besar sampel minimal dalam penelitian ini adalah 39 orang. Sampel ditentukan secara acak sederhana dengan kriteria sampel ibu hamil dengan usia kehamilan 1-9 bulan, dapat diajak berkomunikasi, bersedia mengikuti penelitian.

Variabel independen terdiri atas ketersediaan pangan keluarga dan tingkat konsumsi energi protein, Fe, asam folat, vitamin B₁₂, sedangkan variabel dependennya yaitu kejadian KEK dan anemia.

Ketersediaan pangan didefinisikan sebagai rata-rata konsumsi energi protein, Fe, asam folat, vitamin B₁₂ per kapita per hari yang diperoleh dari konsumsi bahan makanan keluarga tiap harinya baik dalam rumah maupun diluar rumah tanpa memperhitungkan makanan yang terbuang, sisa ataupun yang diberikan kepada binatang peliharaan yang diperoleh dengan wawancara dengan metode pendaftaran makanan menggunakan kuesioner terstruktur yang memuat daftar makanan utama.

Tingkat konsumsi energi didefinisikan yaitu banyaknya energi yang dikonsumsi (kalori) dibandingkan dengan kecukupan energi dalam satuan % AKG. Tingkat konsumsi protein didefinisikan yaitu banyaknya protein yang dikonsumsi (gram) dibandingkan dengan kecukupan protein dalam satuan % AKG. Tingkat konsumsi Fe didefinisikan yaitu banyaknya Fe yang dikonsumsi (mg) dibandingkan dengan kecukupan Fe dalam satuan % AKG.

Tingkat konsumsi asam folat didefinisikan yaitu banyaknya asam folat yang dikonsumsi (μg) dibandingkan dengan kecukupan asam folat dalam satuan % AKG. Tingkat konsumsi vitamin B₁₂ didefinisikan yaitu banyaknya vitamin B₁₂ yang dikonsumsi (μg) dibandingkan dengan kecukupan vitamin B₁₂ dalam satuan % AKG. Data konsumsi diperoleh dengan menggunakan metode *recall* dan setelah itu diolah menggunakan komputer program *Nutrisoft*.

Kejadian KEK didefinisikan sebagai keadaan ibu hamil yang dinilai berdasarkan lingkaran lengan kiri bagian atas (LILA) dengan batas ambang 23,5 cm dengan cara mengukur LLA ibu hamil menggunakan pita LLA dengan ketelitian 0,1 cm. Kejadian anemia didefinisikan sebagai keadaan dimana hemoglobin darah ibu saat hamil lebih rendah dari nilai normal (<11gr/dl), yaitu dengan mengukur kadar hemoglobin menggunakan alat fotometer *B Hemoglobin Hemocue* yang diambil dari jari manis tangan kiri ibu hamil dengan menggunakan alat softclick.

Sebelum dianalisis dilakukan uji normalitas data dengan *Kolmogorov Smirnov*. Setelah itu data dianalisis menggunakan program *Statistical Package for the Social Science (SPSS) for Windows Release 11.5*. Analisis bivariat dilakukan dengan uji korelasi *Product Moment (Pearson)* untuk data yang terdistribusi normal.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Nilai minimum, Maksimum, dan Rerata

Variabel	Minimum	Maksimum	Rerata	SD
Umur	17	39	26,35	5,54
Usia kehamilan	14	40	27,71	7,4
Lingkar lengan atas	20	31,2	25,28	2,65
Hemoglobin	9,7	14,8	11,61	1,14
Tingkat konsumsi energi	56,07	98,9	73,11	8,0
Tingkat konsumsi protein	56,70	153,1	94,48	24,26
Tingkat konsumsi Fe	16,53	100	50,78	25,32
Tingkat konsumsi asam folat	52,77	307,8	111,7	54,64
Tingkat konsumsi B ₁₂	14,28	242,1	104,1	58,32
Jumlah keluarga	2	9	5,23	1,72
Ketersediaan pangan energi per kapita per hari	1181,4	3315,3	1929,7	541,1
Ketersediaan pangan protein per kapita per hari	23,43	258,5	74,44	39,27
Ketersediaan pangan Fe per kapita per hari	13,79	99,9	25,92	16,25
Ketersediaan pangan asam folat per kapita per hari	173,5	677,6	389,2	119,1
Ketersediaan pangan vitamin B ₁₂ per kapita per hari	0,3	4,16	1,36	0,83

Karakteristik sampel

Usia sampel berkisar antara 17 tahun sampai dengan 39 tahun, dengan rerata $26,36 \pm 5,55$ sedangkan usia kehamilan berkisar antara 14 minggu sampai dengan 40 minggu dengan rerata $27,71 \pm 7,4$ (Tabel 1).

Ketersediaan pangan keluarga

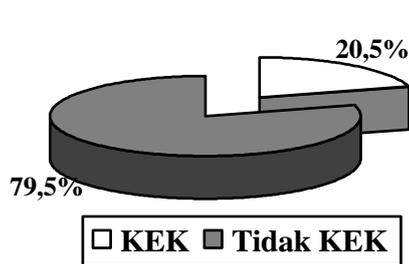
Ketersediaan pangan energi keluarga berkisar antara 1181,40 kkal sampai 3315,30 kkal dengan rerata $1929,79 \pm 541,15$. Ketersediaan pangan protein keluarga berkisar antara 23,43 gr sampai 258,50 gr dengan rerata $74,44 \pm 39,27$. Ketersediaan pangan Fe keluarga berkisar antara 13,79 mg sampai 99,90 mg dengan rerata $25,92 \pm 16,25$. Ketersediaan pangan asam folat keluarga berkisar antara 173,50 μg sampai 677,65 μg dengan rerata $389,22 \pm 119,16$. Ketersediaan pangan vitamin B₁₂ keluarga berkisar antara 0,30 μg sampai 4,16 μg dengan rerata $1,36 \pm 0,83$ (Tabel 1).

Tingkat konsumsi

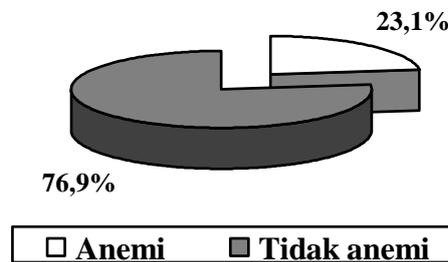
Tingkat konsumsi energi berkisar antara 56,07% sampai 98,90% dengan rerata $73,11 \pm 8,07$. Tingkat konsumsi protein berkisar antara 56,70% sampai 153,10% dengan rerata $94,48 \pm 24,26$. Tingkat konsumsi Fe berkisar antara 16,53% sampai 100% dengan rerata $50,78 \pm 25,32$. Tingkat konsumsi asam folat berkisar antara 52,77% sampai 189,76% dengan rerata $107,08 \pm 44,25$. Tingkat konsumsi vitamin B₁₂ berkisar antara 14,28% sampai 219,20% dengan rerata $100,89 \pm 53,78$ (Tabel 1).

Kejadian KEK dan anemia

Gambar 1 menunjukkan persentase ibu hamil yang KEK (20,5%) lebih kecil daripada ibu hamil yang tidak KEK (79,5%). Sedang gambar 2 menunjukkan persentase ibu hamil yang anemia (23,1%) lebih kecil daripada ibu hamil yang tidak anemia (76,9%).



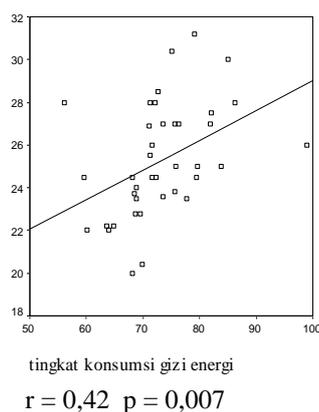
Gambar 1. Kategori kejadian KEK



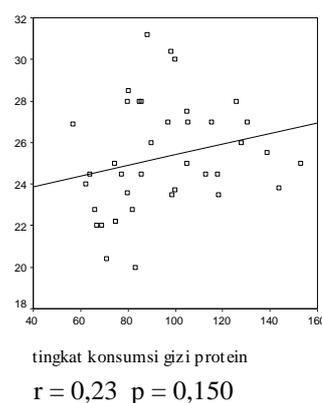
Gambar 2. Kategori kejadian anemi

Hasil uji kenormalan data dengan uji *Kolmogorov Smirnov* menunjukkan bahwa semua data berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji hubungan dengan menggunakan uji *Pearson Product Moment* diketahui ada hubungan bermakna antara tingkat konsumsi energi dengan kejadian KEK, tidak ada hubungan bermakna antara tingkat konsumsi protein dengan kejadian KEK. Selain itu tidak terdapat hubungan bermakna antara tingkat konsumsi Fe, asam folat, vitamin B₁₂ dengan kejadian anemia.

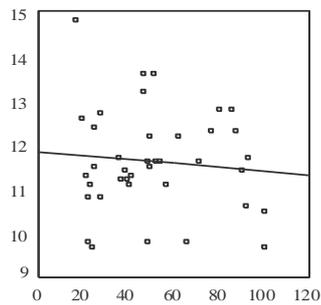
Gambar 3 menunjukkan adanya hubungan bermakna antara tingkat konsumsi energi dengan kejadian KEK. Gambar 4 menunjukkan tidak adanya hubungan bermakna antara tingkat konsumsi protein dengan kejadian KEK.



Gambar 3. Hubungan tingkat konsumsi energi dengan kejadian KEK

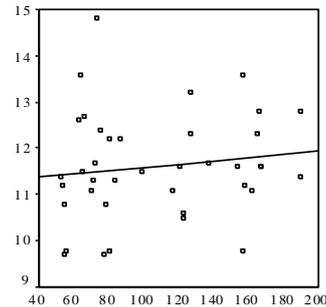


Gambar 4. Hubungan tingkat konsumsi protein dengan kejadian KEK



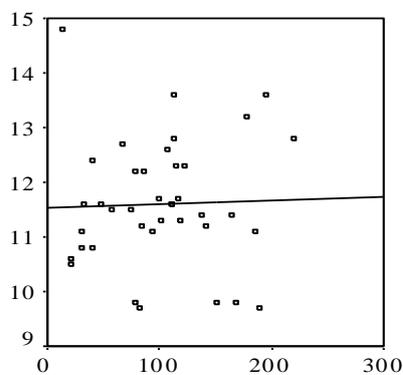
tingkat konsumsi gizi fe
 $r = -0,09$ $p = 0,56$

Gambar 5. Hubungan tingkat konsumsi Fe dengan kejadian anemia



tingkat konsumsi gizi folat
 $r = 0,13$ $p = 0,41$

Gambar 6. Hubungan tingkat konsumsi asam folat dengan kejadian anemia



tingkat konsumsi gizi B12
 $r = 0,03$ $p = 0,85$

Gambar 7. Hubungan tingkat konsumsi B₁₂ dengan kejadian anemia

PEMBAHASAN

Kejadian KEK pada ibu hamil di Puskesmas Bangetayu Semarang sebesar 20,5%. Angka ini lebih tinggi dibandingkan data Puskesmas Kota Semarang tahun 2002, dari 20.038 ibu hamil yang diperiksa terdapat 1.729 orang (8,63%) ibu hamil mengalami KEK.³ Sedang kejadian anemia sebesar 23,1%. Angka ini tidak jauh beda dengan data Puskesmas Kota Semarang tahun 2002, dari 6.232 ibu hamil yang diperiksa terdapat 1.454 orang (23,32%) ibu hamil mengalami anemia.³

Ketersediaan pangan keluarga dengan kejadian KEK dan anemia

Adanya krisis ekonomi menyebabkan rendahnya daya beli keluarga dan meningkatnya harga pangan yang berkaitan dengan menurunnya ketersediaan pangan di tingkat keluarga. Jika ketersediaan pangan di rumah tangga menurun, otomatis konsumsi makan dan konsumsi zat gizi per anggota keluarga berkurang sehingga menyebabkan masalah gizi, diantaranya kejadian KEK dan anemia.¹

Ketersediaan pangan dalam keluarga mempengaruhi banyaknya asupan makan anggota keluarga. Semakin baik ketersediaan pangan suatu keluarga memungkinkan terpenuhinya seluruh kebutuhan zat gizi.⁷

Hubungan tingkat konsumsi energi dengan kejadian KEK

Ada hubungan bermakna antara tingkat konsumsi energi dengan kejadian KEK, hal ini sesuai dengan pendapat Apriadji yang mengungkapkan bahwa kuantitas dan kualitas makanan akan mempengaruhi status gizi seseorang.⁸ Selain itu konsumsi energi selain untuk keperluan tenaga, kenaikan metabolisme dan penghematan protein, juga digunakan untuk pertumbuhan janin sehingga status gizi janin baik dan lahir sehat.⁸

Hubungan tingkat konsumsi protein dengan kejadian KEK

Tidak ada hubungan tingkat konsumsi protein dengan kejadian KEK dimungkinkan karena keadaan seseorang terbentuk dari apa yang dikonsumsi dalam waktu lama, sehingga asupan protein yang di *recall* selama 3 hari tidak bisa menggambarkan kebiasaan makan responden yang telah membentuk status gizinya sekarang. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa keadaan gizi seseorang merupakan gambaran apa yang di konsumsi dalam waktu lama.

Hubungan tingkat konsumsi Fe dengan kejadian anemia

Tidak ada hubungan antara tingkat konsumsi Fe dengan kejadian anemia, hal ini dimungkinkan karena sebagian besar responden lebih banyak mengkonsumsi protein nabati dari pada protein hewani, sehingga cenderung akan mempengaruhi absorpsi Fe.¹⁰ Menurut Muchtadi, bahan makanan yang berasal dari nabati (sumber besi non heme) akan lebih sulit diserap (1-5%) dibandingkan bahan makanan hewani (sumber besi heme) (10-20%).¹¹ Hal ini dipertegas oleh pendapat Linder, bahwa derajat absorpsi Fe sangat rendah bila terdapat faktor penghambat penyerapan Fe antara lain asam oksalat, asam fitat serta tannin.¹²

Hubungan tingkat konsumsi asam folat dengan kejadian anemia

Tidak ada hubungan antara tingkat konsumsi asam folat dengan kejadian anemia, hal ini tidak sesuai dengan pendapat Gillespie Stuart yang mengemukakan bahwa peranan asam folat adalah mensintesis asam nukleat sel darah merah.¹³ Tidak adanya hubungan tingkat konsumsi folat dengan kejadian anemia mungkin disebabkan juga karena adanya gangguan penyerapan pada orang yang mendapat obat tertentu, selain itu kontraseptif oral juga menghambat penggunaan folat.¹²

Hubungan tingkat konsumsi vitamin B₁₂ dengan kejadian anemia

Tidak ada hubungan tingkat konsumsi vitamin B₁₂ dengan kejadian anemia dimungkinkan karena adanya gangguan penyerapan vitamin B₁₂ yang dapat disebabkan oleh gangguan fungsi yang perlu untuk efisiensi penyerapan vitamin¹³ Selain itu untuk penyerapan vitamin B₁₂, manusia memerlukan lambung yang normal (karena asam lambung dan enzim-enzimnya membantu vitamin B₁₂ lepas dari ikatan yang erat dengan proteinnya di dalam makanan).¹⁴

KETERBATASAN DALAM PENELITIAN

Penelitian ini masih mempunyai keterbatasan yaitu pengumpulan data konsumsi makanan yang dilakukan dengan metode *recall* keberhasilannya tergantung pada daya ingat responden, kemampuan responden untuk menyampaikan ukuran dan porsi makanan yang dimakan secara tepat dan motivasi responden dalam partisipasinya dalam penelitian ini.

KESIMPULAN

1. Ada hubungan bermakna antara tingkat konsumsi energi dengan kejadian KEK, hal ini menunjukkan semakin tinggi tingkat konsumsi energi berarti LILA semakin tinggi sehingga kejadian KEK rendah.
2. Tidak ada hubungan bermakna antara tingkat konsumsi protein dengan kejadian KEK.
3. Tidak ada hubungan bermakna antara tingkat konsumsi Fe, asam folat, vitamin B₁₂ dengan kejadian anemia.

SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut dengan pengambilan sampel mulai awal trimester II karena pada trimester ini terjadi peningkatan kebutuhan dan menggunakan desain penelitian lain seperti kohort.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kepala Puskesmas Bangetayu Semarang yang memberikan ijin pelaksanaan penelitian, responden yang berperan serta dalam penelitian ini, Dr. Wahyu Rochadi, MSc. SpGK dan Ir. Enik Sulistyowati, MKes atas kritik dan saran yang diberikan, Andre yang membantu selama pengambilan data dilapangan, Artie yang banyak membantu selama penyusunan artikel serta teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dinkes Kabupaten Blora, Laporan Pemantauan Status Gizi. Blora;1998.
2. Depkes RI. Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 1995. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;1997.
3. Dinkes kota Semarang. Profil Kesehatan Kota Semarang. Semarang: Dinkes Kota Semarang; 2003
4. Sunita Almatsier. Prinsip Dasar Ilmu Gizi.Jakarta: PT.Gramedia Pustaka; 2001 hal 78,98,136,210-215.
5. Hadi Saputro, S, dkk. Laporan Penelitian Pemetaan Anemia Gizi dan Faktor-faktor Determinan pada Ibu Hamil dan Anak Balita di Jawa Tengah.Jawa Tengah: Pusat penelitian Kesehatan UNDIP Bekerjasama dengan Kantor Wilayah Kesehatan; 1999.
6. Husaini, Yayah K. Sumbangan Gizi Untuk Pembangunan dan Peningkatan kualitas Manusia Indonesia. Jakarta: Medika.tahun XIII. No.2; 1987.
7. Suhardjo. Berbagai Cara Pendidikan Gizi. Bogor: Depdikbud Pusat antar universitas Pangan. IPB;1989.
8. Apriadi, W.H. Gizi Keluarga. Jakarta: Penebar Swadaya; 1986.
9. Muhilal dan Karyadi. Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan.Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama;1996 hal 7-10.
10. Rimbawan,dkk. Bioavailabilitas Zat Besi Secara Invitro Pada Menu Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS). Jakarta: Media Gizi dan Keluarga;1999 hal 45-51.
11. Muchtadi, Karyadi, dan Muhilal. Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan. Jakarta: PT Gramedia Pustaka; 1990.
12. Gillespie Stuart. Major Issues in the Control of Iron Deficiency The Micronutrient Initiative.New York: Unicef;1998.
13. Maria C. Linder. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. Jakarta: Penerbit UI;1992 hal 160,754.
14. Andi Hakim Nasoetion dan Darwin Karyadi. Vitamin.Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama;1991.