

6123
LCS
h. 01

DIK RUTIN

**LAPORAN AKHIR
KEGIATAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI**



**HUBUNGAN STATUS GIZI SECARA BIOKIMIAWI
PADA IBU HAMIL TRIMESTER III DENGAN
STATUS ANTROPOMETRI BAYI LAHIR**

Oleh :

dr. Daru Lestantyo

dr. Niken Puruhita, MMed.Sc

M. Zen Rahfiludin, SKM, M.Kes

Pusat Penelitian Kesehatan

Lembaga Penelitian

Universitas Diponegoro

Dibiayai dengan dana Dik Rutin Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2004, sesuai dengan Perjanjian Tugas Penelitian Para Dosen Universitas Diponegoro, Nomor :
126a/J07.11/PG/2004, tanggal 5 Mei 2004

**IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
KEGIATAN PENELITIAN DIK RUTIN**

1. Judul Penelitian : HUBUNGAN STATUS GIZI SECARA BIODIAGNOSTIK
PADA IBU HAMIL TRIMESTER III DENGAN STATUS
ANTROPOMETRI BAYI LAHIR.
2. Kategori Penelitian : Menunjang Pembangunan
3. Ketua Peneliti :
- Nama Lengkap dan Gelar : dr. Daru Lestantyo
Jenis Kelamin : Laki-laki
Pangkat/Gol/NIP :Asisten Ahli/III b/ 132 229 977
Jabatan Fungsional : Staf Pengajar
Fakultas/Jurusan : Kesehatan Masyarakat
Univ/Inst/Akd/Sek. Tinggi : Universitas Diponegoro
Bidang Ilmu : Kesehatan Masyarakat
4. Jumlah Anggota Tim Peneliti : 2 (dua) orang
5. Lokasi Penelitian : Kabupaten Boyolali
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan
7. Biaya Penelitian : 3.000.000 (Tiga juta rupiah)
-

Semarang, 20 Oktober 2004

Mengetahui,

Kapuslit Kesehatan Lemlit UNDIP

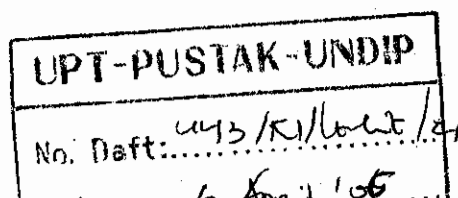

Prof.dr. Siti Fatimah-Muis, MSc

NIP. 130 368 067

Ketua Peneliti,


dr. Daru Lestantyo

NIP. 132 229 977



ABSTRAK

Defisiensi protein dan besi pada ibu hamil berdampak pada BBLR dan *Intra Uterine growth Retardation (IUGR)*, prematur dan kematian prenatal, sedang defisiensi seng berdampak pada penurunan kekebalan terhadap infeksi pada bayi. Pengukuran antropometri dipergunakan dengan mengukur status gizi bayi lahir. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan status gizi secara biokimia pada ibu hamil trimester III dengan status antropometri bayi lahir. Penelitian analitik observasional dengan pendekatan studi *cross sectional* dilakukan pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Boyolali I dan Puskesmas Boyolali II kecamatan Boyolali Kabupaten Boyolali. Hubungan antar variabel dependent dan variabel independent dengan menggunakan uji *product moment* dan *rank spearman*. Rerata seng serum ibu hamil adalah $117,9 \pm 16,84$ g/dl, hemoglobin $10,3 \pm 1,25$ g% dan albumin $3,7 \pm 0,38$ g/dl. Sebagian besaaar ibu (79,3%) mempunyai kadar albumin normal. Sementara itu 66,5% ibu hamil menderita anemi tetapi semua responden tidak ada yang defisiensi seng. Rerata berat badan bayi yang lahir adalah $3220,7 \pm 424,58$ gram sedangkan rerata panjang badan bayi adalah $48,6 \pm 1,52$ cm. Terdapat satu ibu hamil saja (3,4%) yang berat badan bayi lahirnya rendah. Tidak terdapat hubungan antara kadar hemoglobin, seng serum dan albumin dengan berat badan bayi lahir, demikian juga dengan panjang badan. Sebagian besar ibu hamil mempunyai kadar albumin normal dan hanya seperlima yang mempunyai kadar albumin rendah. Semua sampel mempunyai kadar seng serum dalam batas normal. Hampir semua sampel mempunya bayi dengan berat lahir normal, hanya 1 bayi yang dilahirkan dengan berat kurang dari normal. Tidak terdapat hubungan antara kadar hemoglobin, seng serum dan albumin dengan berat badan bayi lahir dan panjang badan bayi.

Kata kunci: albumin, seng, hemoglobin, antropometri, ibu hamil trimester III

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Salah satu indikator derajat kesehatan menurut GBHN tahun 1999 adalah Angka Kematian Bayi (AKB) (Depkes,1999). Angka kejadian bayi berat lahir rendah kurang dari 20% digunakan sebagai salah satu tolak ukur keberhasilan program disamping kematian ibu bersalin. Angka berat bayi lahir rendah yang dilaporkan Indonesia bervariasi hingga 17,8 per 100 kelahiran (Brown,1990).

WHO memperkirakan bahwa di seluruh dunia,16% dari semua bayi lahir mempunyai berat kurang 2500.90% berasal dari negara-negara berkembang. Di negara-negara asia tenggara dilaporkan bahwa kejadian bayi berat lahir rendah (BBLR) berkisar 20-30% dari jumlah kelahiran (Regional Director SEAR,1994). Prevalensi BBLR cukup tinggi di Indonesia yaitu 8,0 sampai 14,0% dari bayi yang dilahirkan hidup (Depkes,1997). Di Jawa Tengah sampai sekarang angka kejadian BBLR masih tinggi yaitu 14,3% (Depkes,1996).

Survei UNICEF di negara-negara berkembang tentang kesehatan ibu hamil dan bayi yang dilahirkan pada bulan Juli 1999 ternyata mendapatkan masalah diantaranya kurang energi protein (KEP),defisiensi gizi besi ,defisiensi Zn pada ibu hamil. Masalah tersebut diduga sangat mempengaruhi berat badan bayi lahir (Who,1996). Penelitian Caufied pada tahun 1998 di 45 desa miskin di Brazil mengemukakan bahwa prevalensi defisiensi Zn pada ibu hamil sebesar 82% yang berakibat angka kejadian aborsi dan malformasi kongenital tinggi (Kusharisupeni,2000).

Gizi mikro pada ibu hamil sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan janin dalam kandungan. Protein pada ibu hamil berfungsi untuk membentuk jaringan pada janin. Defisiensi Protein berdampak pada BBLR dan *Intra Uterine growth Retardation (IUGR)*. Besi berfungsi dalam pembentukan hemoglobin yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh. Defisiensi besi berdampak pada BBLR, prematur, kematian prenatal, dan IUGR. Seng berfungsi untuk kekebalan dan stabilitas pembentukan protein. Defisiensi seng berdampak pada penurunan kekebalan terhadap infeksi pada bayi (Kretchmer,1997).

Survei yang dilakukan di Boyolali Jawa Tengah pada tahun 1999 tentang pola konsumsi ibu hamil dan berat bayi yang dilahirkan melaporkan bahwa konsumsi protein yang rendah dan anemia pada ibu hamil berpengaruh pada berat bayi lahir rendah (Hanim,2000).

Antropometri (ukuran tubuh) merupakan salah satu cara untuk menilai status gizi secara langsung. Pengukuran antropometri dipergunakan dengan mengukur status gizi bayi lahir. Antropometri yang rendah berhubungan bermakna dengan angka kejadian bayi yang dilahirkan rendah (Hanim,2000).

Berdasarkan latar belakang sebelumnya maka yang menjadi pertanyaan pada penelitian ini adalah : Apakah ada hubungan status gizi secara biokimia pada ibu hamil trimester III dengan status antropometri bayi lahir ?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar dari tubuh sesudah air. Asam amino yang membentuk protein bertindak sebagai prekursor sebagian besar koenzim, hormon, asam nukleat dan molekul-molekul esensial untuk kehidupan (Almatsier,2001).

Angka kecukupan protein pada ibu hamil pada ibu hamil lebih besar dari wanita dewasa yaitu sebesar 60 mg/hari (Achadi,2002). Konsekuensi dari kekurangan protein pada ibu hamil berdampak pada kelahiran berupa BBLR dan IUGR. Kebutuhan protein pada janin 2 gr/hari untuk pembentukan jaringan dan 5,2 gr/hr untuk metabolisme. Total protein janin adalah 7,7 gr/ml (Kretchmer,1997). Pada kelompok umur 0-0,5 bulan kecukupan protein adalah 1,86 gr/kg , 85% dari ASI (Almatsier,2001).

Penentuan status protein dalam tubuh dapat menggunakan satu atau lebih indikator. Salah satu yang digunakan adalah indikator albumin, karena albumin merupakan suatu indikator status protein yang sering dipakai dalam penentuan status protein, hal ini karena albumin mempunyai waktu paruh yang panjang yaitu 10-20 hari (Gibson,1990). Albumin merupakan protein dalam bentuk globular, berbentuk bola terdapat dalam cairan jaringan tubuh. Protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, mudah berubah di bawah pengaruh suhu, konsentrasi garam serta mudah mengalami denaturasi. Albumin banyak terdapat dalam telur, susu, plasma, dan hemoglobin (Almatsier,2001). Distribusi albumin dari ekstra vaskuler menuju ke intravaskuler. Serum albumin yang rendah kemungkinan dikarenakan rendahnya kandungan protein pada gastrointestinal,

renal, dan hati. Infeksi, stress dan deflesi Zn akan mempengaruhi kadar albumin. Penurunan sintesis albumin berhubungan erat dengan rendahnya asupan protein sehingga serum albumin dapat dipakai sebagai pertanda status protein (Gibson,1990).

Besi sangat penting untuk pembentukan hemoglobin yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh khususnya pernafasan sekuler untuk menghasilkan energi bagi sel tubuh (Onis,1998). Besi merupakan mikronutrient yang paling banyak dikaji karena meskipun banyak makanan yang merupakan sumber besi tetapi defisiensi masih banyak terjadi terutama pada ibu hamil. Sumber besi antara lain hati, daging, kuning telur, kacang-kacangan, sayuran dan kentang (Almatsier,2001).

Kebutuhan pada ibu hamil di negara berkembang sering disebabkan oleh defisiensi besi, defisiensi mikronutrient lain dan inflamasi pada kehamilan terjadi perubahan-perubahan fisiologis yang menyebabkan asupan makanan, asupan besi, absorpsi dan utilisasinya terganggu. Pada tiap semester terjadi keadaan spesifik baik dalam kebutuhan zat gizi maupun penggunaannya dalam tubuh (Beaton GH,2000).

Penelitian status besi selama kehamilan sulit dilakukan karena adanya perubahan hemodinamik pada kehamilan yang dapat mempengaruhi sejumlah indeks status besi. Selama kehamilan, hemodilusi akan mengakibatkan penurunan konsentrasi hemoglobin, serum feritin, dan peningkatan TIBC (Gibson,1990). Pemeriksaan yang sering dilakukan adalah dengan pemeriksaan hemoglobin yang mudah dan relatif murah (Gibson,1993).

Hemoglobin adalah parameter yang digunakan untuk menetapkan prevalensi anemia. Gabry et al menyatakan bahwa penentuan status anemia yang hanya menggunakan kadar Hb ternyata kurang lengkap, sehingga perlu ditambahkan dengan pemeriksaan lain. Salah satu metode yang digunakan dalam pemeriksaan kadar Hb adalah metode sian-methemoglobin (Supriasa,2001).

Kebutuhan besi meningkat secara cepat selama kehamilan. Ibu hamil yang anemia akan melahirkan bayi dengan anemia pula. Ibu hamil membutuhkan besi kurang lebih 40-50 mg/hr. Kebutuhan besi selama kehamilan yaitu 350 mg untuk kebutuhan fetus dan plasenta serta 450 mg untuk peningkatan sel darah merah maternal. Ibu hamil dikatakan mengalami anemia jika Hb<11,0 g/dl pada trimester pertama, Hb<10,5g/dl pada trimester kedua dan Hb<11,0 g/dl pada trimester ketiga (Bothwell,2000).

Ibu hamil dengan anemia atau feritin serum yang rendah akan berdampak pada hasil kehamilan yaitu: BBLR, lahir prematur, kematian prenatal dan IUGR. Di Indonesia frekuensi ibu hamil yang mengalami defisiensi besi masih tinggi yaitu lebih dari 50% sehingga untuk mencukupi kebutuhan besi pada ibu hamil RDA merekomendasikan suplementasi besi sebesar 30 mg/hari (Muhilal,1998).

Seng di dalam tubuh mengandung 2-2,5 gr yang tersebar di hampir semua sel. Sebagian besar seng berada di dalam hati, pankreas, ginjal, otot dan tulang. Jaringan yang banyak mengandung seng adalah bagian-bagian mat, kelenjar, prostat, spermatozoa, kulit, rambut dan kuku (Almatsir,2001).

Kekurangan seng dapat menyebabkan gangguan penyembuhan luka, anemia ringan, kelambatan maturasi seksual, hilangnya nafsu makan, kekerdilan,

menurunnya imunitas, pembesaran limpa dan hati, gangguan hormonal serta keterlambatan perkembangan otak (WHO,1996).

Status seng pada perempuan hamil cenderung rendah. Hal ini selain dikaitkan dengan diet seng dengan ketersediaan biologis rendah juga dikaitkan dengan asupan zat penghambat absorpsi seng yang tinggi (Kang,1990).

Zn dalam makanan diabsorpsi di usus. Transferin dan albumin membawa Zn melalui lintasan bolak-balik dari arah usus ke darah dan dari darah ke usus. Kelebihan Zn dalam sel usus halus terikat oleh protein sebagai metalotionin dan hanya sebagian kecil yang dibutuhkan. Zn dibawa ke pankreas untuk menyusun enzim pencernaan dan dikirim ke usus sebagai enzim pencernaan (Lukashi,1997).

Defisiensi Zn dapat menurunkan fungsi kekebalan tubuh janin selama kehamilan yang dapat mengganggu daya tahan terhadap penyakit setelah persalinan. Defisiensi Zn ringan sampai sedang bermanifestasi pada penurunan konsentrasi IgM, IgA, IgG yang dapat mempengaruhi kekebalan terhadap infeksi pada bayi. Defisiensi Zn berat berdampak pada keterlambatan pada pertumbuhan janin yang mengakibatkan aborsi, prematur, malformasi, kongenital dan BBLR (Kretchmer,1997).

Antropometri (ukuran tubuh) merupakan salah satu cara untuk menilai status gizi secara langsung. Antropometri dilakukan karena dengan pertimbangan dapat dilakukan dengan cepat, murah, mudah dan dapat dilakukan dengan pelatihan sederhana, cukup baik untuk menilai status gizi masyarakat. Ukuran antropometri digunakan untuk melihat pertumbuhan fisik, adalah berat badan(BB), tinggi badan (TB), lingkar kepala (LK), lingkar dada (LD), lingkar lengan atas (LLA), tebal lemak bawah kulit (TLBK) (Supriasa,2001).

Pengukuran antropometri dengan indikator berat badan dianggap paling berarti karena dilakukan teratur dan berturut-turut. Selain itu juga berat badan merupakan petunjuk yang amat penting untuk mengamati keadaan gizi dan kesehatan anak. berat badan merupakan salah satu antropometri yang memberikan gambaran tentang massa tubuh (otot dan lemak). Karena massa tubuh sangat sensitif terhadap perubahan yang mendadak misalnya karena terserang penyakit infeksi, menurunnya nafsu makan maka berat badan merupakan antropometri yang labil (Depkes,1990).

Selain menggunakan berat badan, pengukuran antropometri dapat dilakukan dengan parameter umur. Umur sangat penting dalam penentuan status gizi. Kesalahan penentuan umur akan menyebabkan interpretasi status gizi yang salah. Hasil pengukuran tinggi badan dan berat badan yang akurat, menjadi tidak berarti bila tidak disertai dengan penentuan umur yang tepat (Supriasa,2001).

BAB III

TUJUAN PENELITIAN

3.1. Tujuan Umum

Mempelajari hubungan status gizi secara biokimia pada ibu hamil trimester III dengan status antropometri bayi lahir.

3.2. Tujuan Khusus :

- Mendeskripsikan status gizi secara biokimia (Hb, Albumin, Zn) pada ibu hamil trimester III.
- Mendeskripsikan status antropometri bayi lahir
- Menganalisa hubungan status gizi secara biokimia pada ibu hamil trimester III dengan status antropometri bayi lahir.
-

3.3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada ibu hamil tentang peranan zat gizi yang di butuhkan selama kehamilan khususnya pada sumber protein ,zat besi, seng.

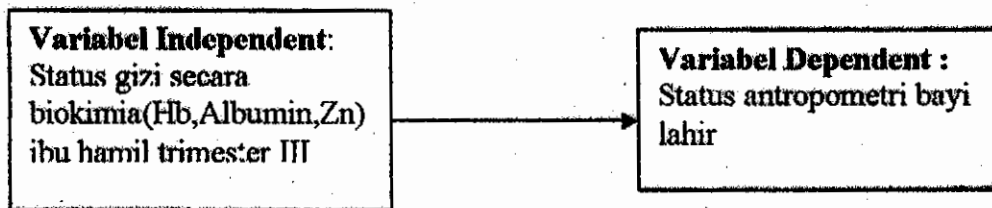
BAB IV

METODE PENELITIAN

1. Rancangan penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian analitik observasional, dengan metode studi *cross sectional* yaitu melihat hubungan antar variabel dependent dan variabel independent.

2. Kerangka konsep



3. Variabel Penelitian

a. Variabel Independent

Status gizi secara biokimia ibu hamil trimester III.

b. Variabel Dependent

Status antropometri bayi lahir.

4. Lokasi Penelitian

Wilayah kerja Puskesmas Boyolali I dan Puskesmas Boyolali II kecamatan Boyolali Kabupaten Boyolali.

5. Populasi dan Sampel

a. Populasi

Populasi penelitian adalah semua ibu hamil trimester III yang memeriksakan kehamilannya di puskesmas Boyolali.

b. Sampel

Sampel penelitian adalah total dari populasi dengan menggunakan metode purposive sampel, kriteria pengambilan sampel adalah sebagai berikut :

- a. Ibu hamil trimester III
- b. Mempunyai KMS ibu hamil.
- c. Memeriksakan kehamilannya di puskesmas Boyolali.

6. Analisa Data

Menganalisis hubungan antar variabel dependent dan variabel independent dengan menggunakan uji *product moment* apabila distribusi normal, jika distribusi tidak normal menggunakan uji *rank spearman*.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rerata umur responden adalah $27,2 \pm 4,9$ tahun, dengan umur termuda 20 tahun dan yang tertua 39 tahun. Lebih dari setengah responden mengaku bahwa ini adalah kehamilan mereka yang ke dua (51,7%). Sedangkan sisanya merupakan kehamilan yang pertama (31%) dan kehamilan ke tiga (17,2%). Jumlah anggota keluarga sebagian besar responden adalah kurang dari 5 orang (82,8%). Hanya lima responden saja yang jumlah anggota keluarganya lebih dari lima orang. Sebagian besar responden tingkat pendidikannya juga masih rendah. Hanya sembilan ibu saja yang pendidikannya SLTA ke atas. Rerata pendapatan keluarga sebesar Rp 634.482 \pm 461.819 per bulan.

Rerata seng serum ibu hamil adalah $117,9 \pm 16,84$ g/dl, hemoglobin $10,3 \pm 1,25$ g% dan albumin $3,7 \pm 0,38$ g/dl. Bila menggunakan *cut off* 3,5, g/dl, maka terdapat satu sampel yang defisien albumin (risiko tinggi), 17,2% dikategorikan albumin serumnya rendah (risiko sedang) dan selebihnya (79,3%) normal. Sementara itu 66,5% ibu hamil menderita anemi tetapi semua responden tidak ada yang defisiensi seng (*cut off* 70 g/dl) (Gibson RS, 1990).

Rerata berat badan bayi yang lahir adalah $3220,7 \pm 424,58$ gram sedangkan rerata panjang badan bayi adalah $48,6 \pm 1,52$ cm. Dari 29 responden, hanya satu ibu hamil saja (3,4%) yang berat badan bayi lahirnya rendah. Berat badan bayi yang masuk kategori berat badan lahir rendah tersebut sebetulnya hanya sedikit di bawah 2500 gram, yaitu seberat 2400 gram. Jadi secara umum dapat dikatakan bahwa hampir semua ibu hamil yang menjadi sampel penelitian

ini status antropometri bayi yang dilahirkan mereka sudah baik. Deskripsi antropometri bayi lahir dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Gambaran antropometri bayi yang dilahirkan

Ukuran antropometri	Rerata \pm simpangan baku
Berat badan (gram)	3220,7 \pm 424,58
Panjang badan (cm)	48,6 \pm 1,52
Lingkar lengan atas (cm)	9,9 \pm 0,78
Lingkar dada (cm)	33,4 \pm 0,91
Lingkar kepala (cm)	33,2 \pm 0,82

Hasil uji distribusi normal menunjukkan bahwa semua variabel pemeriksaan darah dan antropometri bayi berdistribusi normal, sehingga uji hubungan bivariat dengan uji korelasi *product moment pearson*. Hasil uji hubungan tidak menunjukkan hubungan yang bermakna pada semua variabel. Tidak terdapat hubungan bermakna antara kadar hemoglobin, seng serum dan albumin dengan berat badan bayi lahir, demikian juga dengan panjang badan. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hubungan pemeriksaan darah ibu hamil dengan antropometri bayi yang dilahirkan

Hubungan dua variabel	r	p
Albumin serum dengan berat badan bayi lahir	0,257	0,179
Albumin serum dengan panjang badan bayi lahir	0,242	0,206
Seng serum dengan berat badan bayi lahir	0,131	0,498
Seng serum dengan panjang badan bayi lahir	0,261	0,172
Hemoglobin dengan berat badan bayi lahir	0,033	0,863
Hemoglobin dengan panjang badan bayi lahir	0,089	0,647

Sebagian besar sampel memiliki kadar albumin normal, sedangkan yang di bawah normal ada 20,7%. Hal ini memang dapat terjadi pada wanita hamil karena adanya hemodilusi. Selain itu juga tidak ditemukan hubungan antara albumin serum dengan berat badan bayi. Hal ini kemungkinan disebabkan jumlah sampel yang sedikit, sehingga hanya satu responden saja yang yang berat badan bayi lahirnya di bawah normal (kurang dari 2500 gram). Dari ibu hamil yang albumin serumnya di bawah normal inilah bayi BBLR tersebut dilahirkan. Selain itu juga banyaknya faktor yang bisa mempengaruhi kadar albumin serum seperti penyakit gastrointestinal, ginjal, hati dan hipotiroidisme (Gibson R.S, 1990).

Jumlah sampel penelitian yang sedikit ini juga kemungkinan menjadi penyebab tidak ada hubungan yang bermakna antara kadar hemoglobin dan seng serum dengan ukuran antropometri bayi yang lahir. Ibu hamil yang bayinya BBLR hanya satu orang. Namun dari satu ibu hamil tersebut menunjukkan bahwa pemeriksaan albumin masuk kategori kurang dan hemoglobinnya juga rendah (9,9 g/dl). Sementara itu hubungan antara status seng ibu hamil dengan status antropometri bayi lahir masih kontroversial. Penelitian di Peru menunjukkan suplementasi seng pada ibu hamil tidak memberikan efek terhadap status antropometri bayi lahir.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Sebagian besar ibu hamil mempunyai kadar albumin normal dan hanya seperlima yang mempunyai kadar albumin rendah. Semua \square ample mempunyai kadar seng serum dalam batas normal. Hampir semua \square ample mempunyai bayi dengan berat lahir normal, hanya 1 bayi yang dilahirkan dengan berat kurang dari normal.

Tidak terdapat hubungan antara kadar hemoglobin, seng serum dan albumin dengan berat badan bayi lahir dan panjang badan bayi.

5.2. Saran

Jumlah sampel penelitian yang sedikit ini juga kemungkinan menjadi penyebab tidak ada hubungan yang bermakna antara albumin, kadar hemoglobin dan seng serum dengan ukuran antropometri bayi yang lahir. Sehingga penelitian dengan menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak mungkin dapat dilakukan untuk mempelajari hubungan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Achadi, et al. Women's Nutritional Status, Iron Consumption And Weight Gain During Pregnancy In Relation To Neonatal Weight and Length In West Java. *European Journal Of Clinical Nutrition*. 2002. 1-5
- Almatsier Sunita, Prinsip Dasar Ilmu Gizi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001
- Bothwell, th. Iron Requirement in Pregnancy and Strategies To meet them. *AJCN*. Vol 72. 2000. 275 s -264 s
- Brown, JE. Prepregnancy Weight Status, Prenatal Weight Gain, And The Outcome of Terms Twins Gestation, *Am. J. Obstet Gynecol*, vol 162. 1990. P 182-6
- DepKesRI. Profil Kesehatan Jawa Tengah. DepKesRI, Semarang. 1996
- DepKes RI. Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT). Badan Litbang Kes. Jakarta. 1997
- Departemen Kesehatan RI. Rencana Pembangunan Indonesia. Jakarta. 1999
- Departemen Kesehatan RI, Pedoman Tenaga Gizi Puskesmas, Dep. Kes. RI. Direktorat Bina Gizi masyarakat, 1990
- Gibson, RS. Principles of Nutritional Assesment. New York, Oxford University Press, 1990. 200-206
- Hanim et al. Studi Hubungan Antara Status Anemi, Status Zinc Ibu Hamil dengan Berat badan bayi Lahir Survei Ibu Hamil di Banyudono, Boyolali Jawa Tengah. 1999
- King JC. Assesment of Zinc Status. *Am. J. Clin. Nutr*. 1990. 1474-1479

- Kusharisupeni, Endang L. Determinan dan Prediktor BBLR: Telaah Literatur, Kumpulan Makalah Dalam Diskusi Pakar Gizi Tentang ASI-MP ASI, Antropometri dan BBLR. Cipanas. 2000:1-5
- Kretchmer Norman. Infant Mortality, Low Birthweight, And Nutrition During Pregnancy .Development Nutrition. Allyn and Bacon. America. 1997 : 45-112
- Lukashi HC. Zinc dalam Wolinsky and Driskell JA. Sports Nutrition, Vitamin and Trace Element. Boca Raton. CRC Press. 1997. 157-173
- Muhilal, Jalal f. Hardinsyah . Angka Kecukupan gizi yang Dianjurkan. Widyakarya Nasional Pangan Dan Gizi VII. Jakarta. LIPI. 1998 . 43-79
- Onis, Villar. Nutritional Intervention to pregnancy Intrautrin Growth Retardation. European Journal of Clinical Nutritional. 1998. 84 s- 89 s
- Supariasa Nyoman , Penilaian Status Gizi, EGC, Jakarta, 2001
- WHO. Trace Element In Human Nutrition and Health. Geneva. 1996. 72-101, 123-139