

## PENGARUH SUPLEMENTASI BESI TERHADAP PROFIL DARAH

MAHASISWI AKPER DHARMA HUSADA KEDIRI

ERNA SUSILOWATI

Akper Dharma Husada Kediri/ernabudi\_80@yahoo.co.id

### *ABSTRACT*

**Background:** the prevalence of anemia in Indonesia is still high and special countermeasures with appropriate interventions. Iron levels for young women was greatly influenced by the number of consumption food, the part that is absorbed through the gastrointestinal tract, iron deposits in the tissues, excretion and body immunity. The purpose of this research are known the effect of iron supplementation on blood profile in AKPER Dharma Husada Kediri.

**Methods:** this research used experimental research with Randomized Control Trial Design. The subject taken by simple random sampling as much as 40 sample and are divided into 2 groups, Group A in treatment of 20 students give 1 tablet of iron supplementation every day and 20 students group B were given iron supplementation 1tablet each week for 6 weeks. The Data obtained by students taking anemia blood samples and checked his blood in the lab profile Sam Husada Kediri. Nutrient intake from the 24-hour food recall and processed used nutri survey. Data analysis used the paired t test tests for changes in blood profile on each group, independent t test to tell the difference between groups and blood profile test Mann Whitney U test

**Results:** prevalence of anemia in AKPER Dharma Husada of Kediri are 44.3%. Iron supplementation can increased the levels of blood profiles the two groups ( $p$  Hb= 0,000,  $p$  eritrosit = 0,000,  $p$  MCV= 0,000,  $p$  MCH = 0,013 dan  $p$  MCHC = 0,003) and no significant differences in the levels of blood profiles between the two groups ( $p$  Hb= 0,661,  $p$  eritrosit = 0,250,  $p$  MCV = 0,413,  $p$  MCH = 0,76,  $p$  MCHC = 0,5935).

**Conclusion:** Comparison of iron supplementation by students aged 18 – 20 years old no difference in improved blood profiles. Further research needs to be done to clarify the factors that can affect the iron supplementation in the prevention of anemia in AKPER Dharma Husada Kediri.

**Keywords:** Anemia, Iron Supplementation, blood Profiles

### PENDAHULUAN

Kurangnya zat gizi mikro merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia karena jumlah penderitanya masih lebih dari 100 juta jiwa (Untoro,2004). Anemia gizi besi merupakan penyakit akibat kekurangan gizi yang paling banyak diderita oleh penduduk di seluruh dunia, terutama di negara berkembang (Soekirman, 2004).

Menurut WHO, 2009 prevalensi anemia pada wanita usia subur di dunia mencapai 30,2% dan di Indonesia

mencapai 33,16% (Kumar, 2013). Menurut hasil penelitian dari Dinas Kesehatan menunjukkan bahwa dari 280 remaja putri sebanyak 34% diantaranya diketahui menderita anemia. Pola makan yang salah seperti tidak sarapan pagi dan diet diduga menjadi penyebab utamanya. Di Kediri rata – rata kejadian anemia pada remaja di tahun 2012 sebanyak 31 % (Dinkes Kediri, 2012)

Beberapa survei yang dilakukan oleh NNMB (National Nutritional Manege Biro) tahun 2008 menunjukkan bahwa asupan asam folat dan zat besi yang

dikonsumsi remaja sangat rendah dan hal ini mempengaruhi pertumbuhan, pekembangan otak dan resistensi terhadap penyakit infeksi yang berakhir pada produktivitas kerja yang menurun (Kumar, 2013)

Anemia dapat dialami siapa saja, seperti wanita yang mengalami menstruasi, wanita hamil atau menyusui, baduta, anak - anak dalam masa pertumbuhan dan orang dewasa terutama yang tidak mengkonsumsi zat besi secara memadai karena pantang makan telur atau daging dalam jangka waktu yang lama. Bentuk anemia gizi besi ini merupakan yang terbanyak pada remaja. Golongan yang paling peka untuk kekurangan besi adalah saat *growth spurt* ke dua pada masa remaja (Frey, 2002). Remaja putri atau dewasa muda (18 – 25 tahun) berada pada usia pranikah yang merupakan masa persiapan bagi kesehatan reproduksi yang baik. Setelah menikah mereka diharapkan akan hamil dan melahirkan bayi. Bila sejak masa remaja putri sudah anemia maka akan memiliki risiko yang lebih tinggi untuk melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah, keguguran, lahir prematur, dan lahir mati. Pada gilirannya bayi berat badan lahir rendah yang sejak lahir mempunyai cadangan zat besi sedikit akan tumbuh menjadi remaja putri dengan cadangan zat besi sedikit pula. Bila nantinya mereka menjadi ibu dan mengalami kehamilan maka kemungkinan besar mereka akan menderita anemia gizi besi dengan demikian berlanjutlah anemia gizi besi kepada generasi berikutnya (Drupadi, 2005).

Dalam tubuh, zat besi mempunyai fungsi yang berhubungan dengan pengangkutan, penyimpanan dan pemanfaatan oksigen dan berada dalam bentuk hemoglobin, mioglobin atau sitokrom. Untuk memenuhi kebutuhan guna pembentukan hemoglobin, sebagian besar zat besi yang berasal dari

pemecahan sel darah merah akan dimanfaatkan kembali baru kekurangannya harus dipenuhi dan diperoleh melalui makanan. Kadar gizi besi bagi seseorang sangat dipengaruhi oleh jumlah konsumsinya melalui makanan, bagian yang diserap melalui saluran pencernaan, cadangan zat besi dalam jaringan, ekskresi dan kebutuhan tubuh (Merryana, 2012). Besi (Fe) merupakan unsur penting (*Trace element*) bagi manusia. Besi dengan konsentrasi tinggi terdapat dalam sel darah merah, yaitu sebagai bagian dari molekul hemoglobin yang mengangkut ke paru – paru. Hemoglobin akan mengangkut oksigen ke sel – sel yang membutuhkannya untuk metabolisme glukosa, lemak dan protein menjadi energi (ATP) (Nameth E, 2006). Zat besi berpengaruh pada proses metabolisme yang sangat luas meliputi transport oksigen sintesis *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA) dan transport elektron (Ekiz C, 2005). Penghitungan sel darah merah digunakan untuk menentukan apakah kadar sel darah merah rendah (anemia) atau tinggi (*polisitemia*). Pada penghitungan sel darah merah akan dinilai juga jumlah dan ukuran dari sel darah merah. Segala informasi mulai dari jumlah, ukuran dan bentuk sel darah merah akan berguna dalam mendiagnosa suatu anemia. Pada anemia defisiensi zat besi yang kronis sel akan menunjukkan eritropoiesis mikrositik hipokromik, yaitu MCV dan MCHC akan mempunyai nilai dibawah normal pada pemeriksaan laboratorium yang dilakukan (WHO, 2001)

Menurut Krummer (2006) kehilangan zat besi diatas rata – rata dapat terjadi pada remaja putri dengan pola haid yang memanjang dan lebih banyak. Meningkatnya kebutuhan zat besi bila diiringi dengan kurangnya asupan zat besi dapat berakibat remaja putri rawan terhadap rendahnya kadar Hb. Salah satu penyebab kurangnya asupan zat besi

adalah pola konsumsi makan remaja yang kurang baik. Asupan makanan yang tidak cukup tidak dapat menyediakan cukup zat gizi untuk memenuhi kebutuhan mereka (Supariasa, 2001). Ada tiga kebiasaan makan yang dilakukan remaja putri adalah mengurangi frekuensi makan (*Skipping meal*), suka mengkonsumsi makanan ringan (*Snacking*), makan makanan siap saji (*Fast Food*) yang kandungan gizinya rendah zat besi. Hal ini menyebabkan asupan zat besi sangat kurang pada remaja putri yang bisa berdampak buruk terhadap status kesehatannya (Soekirman, 2002). Tekanan psikologis yang berlebihan terhadap bentuk tubuh langsing terutama pada remaja putri menyebabkan mereka melakukan berbagai upaya untuk menurunkan berat badan (Cavadini et. al, 2000). Pengaruh lingkungan seperti kelompok atau teman, iklan di media masa dan tersedianya berbagai macam makanan dengan kandungan gizi yang tidak seimbang dapat memicu terjadinya perubahan kebiasaan makan yang tidak baik (Soekirman, 2004)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sunder dkk, terjadinya anemia mempunyai hubungan yang signifikan dengan variabel pekerjaan orang tua, kebiasaan mengkonsumsi teh dan kopi sesudah makan, konsumsi sayuran berwarna hijau dan indeks masa tubuh .Jumlah zat besi yang diserap sangat tergantung dari cara pemberian dan interval pemberian secara oral (Al Ar, 2005). Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efektifitas dan menurunkan efek samping yang terjadi dari pemberian zat besi yang berakibat suplementasi zat besi harus dihentikan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi zat besi tiga hari sekali dan pemberian suplementasi zat besi seminggu sekali pada wanita pekerja (Schultink et all,1996) sama efektifnya dengan pemberian zat besi setiap hari.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Randomized Control Trial* (RCT)dengan memberikan suplementasi tablet zat besi setiap hari dan seminggu satu kali masing – masing selama enam minggu dan dilihat pengaruhnya terhadap peningkatan kadar profil darah. Populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswi akademi keperawatan Dharma Husada Kediri Semester 2 yaitu sebanyak 95 mahasiswi. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswi akademi keperawatan Dharma Husada Kediri yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

Kriteria Inklusi:

1. Mahasiswi Usia 18-20 tahun
2. Sehat, tidak sedang sakit atau menderita penyakit infeksi dalam 3 bulan terakhir
3. Kadar Hb < 12 gr/dl
4. Bersedia menjadi responden penelitian yang ditunjukkan dengan mengisi format pernyataan kesediaan ikut dalam penelitian

Kriteria eksklusi:

1. Kesulitan /tidak bisa minum obat peroral
2. Keluar/pindah kuliah saat penelitian Pengambilan sampel dilakukan secara random sampling, yaitu simple random sampling dari mahasiswi akademi keperawatan Dharma Husada Kediri selama periode penelitian sampai tercapai jumlah sampel yang dibutuhkan. Penentuan besar sampel dengan perbedaan 2 mean dengan taraf kepercayaan 95 % dan power test 90%

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta memaparkan hasil penelitian kadar profil darah dan hasil tes potensi akademik pretest dan postest

2. Analisis Kolmogorov Smirnov Goodness of Fit Test digunakan untuk melakukan uji normalitas data
3. Uji *paired t test* (uji t sampel berpasangan) untuk melihat perubahan profil darah pada masing – masing kelompok dan uji *independent t test* untuk melihat perbedaan profil darah antar kelompok perlakuan
4. Derajat kemaknaan yang digunakan adalah 95% ( $\alpha = 0,05$ )
5. Penghitungan statistik dilakukan dengan menggunakan program SPSS for windows release 17.0
6. Data asupan gizi dianalisis dengan metode food recall 24 jam hari biasa dan hari libur dan dilakukan dengan program Nutriy Survey

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata –rata peningkatan nilai profil darah pada kelompok suplementasi besi 1 tablet setiap minggu lebih tinggi dibandingkan pada kelompok suplementasi 1 tablet setiap hari. Pada kelompok yang diberi suplementasi 1 tablet setiap hari dapat meningkatkan nilai Hb 11,39 menjadi 12,85 sedangkan pada kelompok suplementasi 1 tablet setiap minggu dapat meningkatkan rata – rata nilai Hb 11,36 menjadi 12,69 g/dl.

Pemberian suplementasi zat besi setiap hari dan setiap minggu menyebabkan peningkatan kadar profil darah yang bermakna secara statistic diatas nilai rujukan yang ditetapkan oleh WHO (1996) sebagai batasan anemia. Dari hasil uji t dua kelompok sampel diketahui bahwa terdapat kenaikan MCH dan MCHC sebelum dan sesudah suplementasi pada kedua kelompok secara statistic tidak bermakna. Hal ini dapat disebabkan oleh karena frekuensi pemberian suplementasi zat besi yang berbeda, tingkat kepatuhan subjek penelitian dalam

mengkonsumsi tablet zat besi serta adanya faktor – faktor lain yang dapat mempengaruhi penyerapan zat besi. Pada saat penelitian berlangsung pada kedua kelompok suplementasi banyak yang mengkonsumsi makanan yang dapat menhambat penyerapan zat besi seperti teh, obat sakit maag. Penyerapan zat besi dapat ditingkatkan oleh adanya vitamin C dan HCL, sebaliknya penyerapan zat besi menurun apabila terdapat antasida (pada produk obat sakit Maag) atau jika mengandung tannin yang merupakan polifenol yang terdapat pada teh dan kopi (Hallberg dan Hulten, 2000).

Berkaitan dengan absorpsi besi, menurut Agustriadi & Suega (2006) mengatakan bahwa dalam keadaan normal sangat sedikit besi dari makanan yang diserap, jumlah yang dikeluarkan melalui urine adalah minimal dan sebagian besar dari zat besi dalam tubuh secara terus menerus didistribusikan ke seluruh tubuh dalam beberapa lingkaran metabolism. Karena tidak ada jalan untuk mengeksresikan besi secara berlebihan, absorbs di usus harus diatur, bila tidak akan ditimbun di dalam jaringan dalam jumlah yang toksik.

Proses absorpsi besi ada 3 fase, salah satunya adalah fase mucosal yaitu suatu proses aktif yang sangat komplek dan terkendali dimana sel absorbtif pada puncak vili - vili usus ferri dikonversi menjadi ferro oleh enzim ferrireduktase yang dimediasi oleh duodenal cytochrom b- like (DCYTB). Transport melalui membrane di fasilitasi oleh protein Divalent Metal Transpoerter 1 (DMT 1). Setelah besi masuk ke sitoplasma, sebagian disimpan dalam bentuk feritin. Sebagian dikeluarkan ke usus melalui basolateral transporter (Ferroportin/FPN). Pada proses ini terjadi oksidasi dari ferro menjadi ferri oleh enzim feroooksidasi lalu ferri diikat oleh apotransferin dalam usus. Terdapat fenomena mucosal blok dimana setelah beberapa hari dilakukan bolus besi dalam diet maka enterosit resisten terhadap

absorbs besi berikutnya. Hambatan ini mungkin timbul karena akumulasi besi dalam enterosit sehingga menyebabkan set point diatur seolah – olah kebutuhan besi sudah berlebihan.

Beberapa hal yang meregulasi absorpsi besi dalam usus yaitu Dietary Regulator (Jenis diet dengan bioavailabilitas besi yang tinggi dan adanya faktor enhancer akan meningkatkan absorbs besi), Stores Regulator (Besarnya cadangan besi dapat mengatur tinggi rendahnya absorbs besi), Erythropoetic Regulator (Besarnya absorbs besi berhubungan dengan kecepatan erythropoiesis) dan Hepsidin yang diperkirakan berperan sebagai soluble regulator absorbs besi di usus.

Hepsidin adalah sebuah hormone peptide yang dihasilkan di dalam hati dan mengatur penyerapan zat besi dalam tubuh. Hepsidin mencegah tubuh menyerap lebih banyak besi dari yang diperlukan baik yang berasal dari makanan atau suplemen dan menahan pengambilan zat besi dari sel. Keseimbangan zat besi dalam tubuh diatur oleh hepsidin dan reseptor ferroportin yang mengangkut zat besi. Ketika konsentrasi hepsidin rendah, zat besi seluler dilepaskan ke dalam plasma menembus membran dan bergabung dengan ferroportin (FPN). Ketika konsentrasi hepsidin tinggi. Hepsidin berikatan dengan ferroportin kemudian ferroportin masuk dan didegradasi oleh hepsidin. Sebagai konsekuensi dari hilangnya ferroportin, eksport zat besi seluler berkurang dan besi terakumulasi dalam feritin sitoplasma (Ganz et all,2007)

Hepsidin ini diyakini sebagai regulator kunci dari homeostasis besi dengan cara meregulasi absorpsi besi di usus, mendaur ulang besi dari makrofag dan mengontrol persediaan besi di dalam hati (Nemeth dan Ganz,2006).

Asupan protein pada kedua kelompok sampel sangat rendah dibawah angka kecukupan gizi dan secara statistik

berpengaruh terhadap profil darah ( $p=0.035$ ). Asupan protein sangat penting dan perlu diperhitungkan karena walaupun fungsi utama protein untuk pertumbuhan, tetapi bila mana tubuh kekerangan energy maka fungsi protein untuk menghasilkan energy atau untuk membentuk glukosa dan energy. Glukosa dibutuhkan untuk sumber energy sel – sel otak dan sistem saraf. Pemecahan protein tubuh guna memenuhi kebutuhan energy dan glukosa akhirnya akan menyebabkan melemahnya otot – otot . Oleh karena itu dibutuhkan konsumsi karbohidrat dan lemak yang cukup setiap hari sehingga protein dapat digunakan sesuai dengan fungsinya yang utama yaitu untuk pembentukan sel – sel tubuh

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Prevalensi anemia pada mahasiswa di Akper Dharma Husada Kediri sebesar 43%
2. Suplementasi zat besi 1 tablet (Ferros Sulfat 200 mg) setiap minggu dan setiap hari dapat meningkatkan kadar profil darah
3. Perbandingan pemberian suplementasi setiap hari dengan setiap minggu menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna pada peningkatan profil darah ( $p>0,05$ )

### Saran

Bagi mahasiswa Akademi Keperawatan yang tidak anemia, disarankan agar tetap memperhatikan asupan gizi sehari – hari agar tidak terjadi anemia. Bagi mahasiswa Akademi Keperawatan yang mengalami anemia disarankan agar lebih meningkatkan asupan gizi sehari – hari dengan meninkatkan konsumsi makanan yang dapat mempercepat absorpsi zat besi dalam tubuh serta tidak minum tablet besi bersamaan dengan minum teh atau kopi. Bagi mahasiswa juga disarankan untuk secara rutin memeriksakan hemoglobin dan berkonsultasi

dengan ahli gizi agar dapat mencegah keadaan anemia defisiensi zat besi

Perlu peningkatan jumlah sampel penelitian dengan mempertimbangkan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi suplementasi zat besi yang belum terjawab atau terungkap dalam penelitian ini, untuk dapat diteliti lebih jauh sehingga diperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai pengaruh frekuensi suplementasi zat besi, khususnya terhadap peningkatan kadar profil darah. Mengingat masih tingginya prevalensi penyakit infeksi di Negara berkembang, perlu dipertimbangkan parameter yang lebih spesifik dalam menentukan status zat besi jika kemungkinan adanya penyakit infeksi tidak dapat dikendalikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustriadi O,Suega K, 2006. *Hepsidin Pada Anemia of Chronic Disease*. Program Studi Kedokteran Unram Divisi Hematologi Onkologi Medik. Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNUD/RSUP Shanglah Denpasar
- AI AR, Unlubilgin E, Kandemir O, Yalvac S, Cakir L,Haberal, 2005. *Intravenous Versus Oral Iron for Treatment of Anemia in Pregnancy:A Randomized Trial*. J Obstet and Gynecol; vol 106 no 6: 1335 – 4
- Alamatsier, 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Cetakan ke 4. Jakarta. PT Gramedia
- ,2004.*Penuntun Diet Edisi Baru*.Instalasi Gizi Perjan RS.Dr Cipto Mangun Kusuma &Asosiasi Dietisien Indonesia.PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Arisman, 2004. *Gizi Dalam Daur Kehidupan: Anemia Defisiensi Zat Besi*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Breyman C, 2005. *Iron Suplementation in Pregnancy and The Post Partum: evidence and controversies*. Alunchtime Symposium during the 6 th Congress of the European Soiety of Ginecology: 4 – 6
- Carly, 2003. *Anemia: When is it Iron Deficiency?* Janetti Publications Inc Pediatric Nurs.29(2).127-133
- Cavadini C, Siega – Riz AM, Popkin BM, 2000, *US Adolescent Food Intake Trends From 1965 to 1996* Arch Dis Child 83:18 – 24
- Demaeyer E, 2003. *Preventing and Controlling Iron Deficiency Anemia Through Primary Health Care*, Genewa. WHO Am. J Clin Nutr. 32:368 - 417
- , 1995.Diterjemahkan oleh Arisman.*Pencegahan & Pengawasan Anemia Defisiensi besi*. Jakarta. Widya Medika
- Departemen Kesehatan RI, 2006. *Pedoman Gizi Seimbang (Panduan untuk Petugas)*. Jakarta: Depkes RI
- Dewa, 2004.*Penilaian Status Gizi*.Edisi 4. Penerbit EGC. Jakarta
- Dinkes Kediri, 2012. *Data Angka Penyakit Resiko Tinggi Pada Remaja*. Laporan tahun 2012 Dinkes Kediri. JawaTimur
- Drupadi HSD,2005. *Nutritional Health of Indonesian Adolescent Girl: The Role of Riboflavin and Vitamin A on Iron Status Thesis*: Wageningen University Pp 159 – 7
- Ekiz C,Agaoglu L, Karakas Z,Gurel N, Yalcin I,2005. *The Effect of Iron deficient Anemia on The Function of The Immune System*. The Hemathology Journal (5); 579 – 583
- Ellie Whitney, Sharon Rady Rolfes, 2008. *Understanding Nutrition The Trace Minerals* .CA. USA Page 440. Thomson Higher Educations

- Emilia.E, 2009. *Pendidikan Gizi sebagai Salah Satu Sarana Perubahan Perilaku Gizi pada Remaja*.Jurnal Tabularasa PPS Unimed.Vol 6. No 2
- \_\_\_\_\_, 2009. *Pengetahuan, Sikap & Praktek Gizi pada Remaja dan Implikasinya pada Sosialisasi Perilaku Hidup Sehat, Media Pendidikan Gizi dan Kuliner*, Vol 1. No 1 Oktober 2009
- Frey, 2002. *Serum Iron and Selenium Level*.Eds Gale Encyclopedia of Alternative Medicine. Farmington Hills Michigan Gale Group
- Ganz T, 2007. *Molecular Control of Iron Transport*. J Am Soc Nephrol 18: 394 – 400
- Gibson R.S,1990. *Principles of Nutritional Assesment*. Newyork: Oxford University Press 349 – 76
- Halberg et all, 2003. *Iron Nutrition in Health and Disease The Swedish Nutrition Foundation*.Br. J Haematology.85;787 - 98
- Hallberg and Hulten, 2000. *Iron, Zink and Other Trace Elements Human Nutrition and Dietetics* Edinburgh: Churchill Livingstone ed 10, 174 - 87
- Hoffbrand AV,Pettit JE, Moss PAH,2005. *Kapita Selektta Hematologi*. Edisi 4. Jakarta.EGC
- Husaini, A Mahdin: Johari,B Abas, Harahap, Halati Siti, 2001. *KMS Perkembangan Anak Teknologi Sederhana Yang Relevan dengan Program Peningkatan Kualitas SDM*. Mediko. No 1. Tahun XXVII Pp:18
- Isniati, 2007. *Efek Suplementasi Tablet Fe + Obat Cacing terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Yang Anemia di Pondok Pesantren Tarbiyah Islamiyah Pasir Kec IV Angkat Candung tahun 2007*.J Sains Tek. Far.Universitas Andalas
- Krummer, Debra L, Kris Etherton, 2006. *Nutrition in Womens Health*.Aspen Publication. Aspen Publishers Inc. Gaitherbury Maryland 89;7-13
- Kumar R et al,2013. *Prevalence of Anemia Amongst Adolescent Females in South Western Nepal*. The Pharma Innovation Journal ISSN 2277 – 7695 Vol 2 No 7
- LIPI, 2004. *Widyakarya Nasional Pangan & Gizi VIII, Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah & Globalisasi*. Jakarta
- Merryana A,Bambang Wirjatmadi, 2012. *Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan*.Kencana. Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Edisi Pertama. Kencana. Jakarta
- Muhilal dan Karyadi D, 1980. *Anemia Gizi serta Tinjauan Perspektif Tehnologi Intervensinya*. Cermin Dunia Kedokteran. No 18. Hal 7-10
- Muslimatum S, Schutink W, West CE, Hautvast. J G A J Gross R dan Muhilal 2001. *Weekly Supplementation With Iron and Vitamin A During Pregnancy Increase Hemoglobin Concentration but Decreases Serum Ferritin Concentration in Indonesia Pregnant Women*. J.Nutr. 131 :- 85 – 90
- Nalder BN.Mahoney A.W.Ramakrishnan R.Hendric D.G, 1972. *Sensitive of the Immunological response to the nutritional Status of rats*. J Nutr.102;535 -542.
- Nemeth E, Ganz T, 2006. *Regulation of Iron Metabolism by Hepsidin*. Annu Rev Nutr 26: 323 – 342
- \_\_\_\_\_, 2006. *Regulation of Iron Metabolism by Hepcidin*. Annu Rev Nutr 26;323 – 342

- Noto Atmojo, 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta Jakarta
- Nursalam, 2003. *Konsep & Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*, Edisi Pertama. Salemba Medika. Jakarta
- Ozcan A,Cakmak M, Toraman RA, Colak A, Yazgan H,et all, 2011. *Evaluation of Leucocyte and its Subgroups in Iron Deficiency Anemia*. International Journal of Medicine and Medical Science. Vol 3(5);pp 135 – 138
- Prentice AM, 2008. *Iron Metabolism, Malaria and other Infection: what is All the Fuss About?*. J Nutr; 138: 2537 – 2541
- Putri E, 2011. Apakah Anemia itu didapat dr: <http://elvira>  
student.umm.ac.id/2011/07/06/apakah anemia itu diakses 12 Januari 2014
- Rosdiana N, Lubis B, Sutjipto A, 2008. *Trombositosis Sekunder pada anak sekolah dasar usia 9 – 12 tahun yang menderita anemia defisiensi besi*. Majalah Kedokteran Nusantara. Vol 41;No 2;112 – 116
- Schultink dan Gross, 1996. *Iron Deficiency Alleviation in Developing Countries* Nutrition Research Reviews 9, 281 – 293
- Sediaoetomo AH, 2002. *Ilmu Gizi II untuk Profesi & Mahasiswa*. Dian Rakyat. Jakarta
- Sediaoetomo, 1999. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa & Profesi di Indonesia*. Jilid I Penerbit Dian Rakyat . Jakarta 179 – 80
- Shadegian HM.Keramati RM.Ayatollahi H, Rafatpanah H, 2011. *C3 and C4 Complement Levels in Iron Deficiency Anemia*.Iranian Journal of Pathology;6(2): 56 – 62
- Siddiqui, Rahman MA Jaleel, 2004. *Efficacy of Daily vs Weekly Supplementation of Iron in School Children With Low Iron Status*. Journal of Tropical Pediatric. Vol 50. Issue 5 Oktober 2004. Pp 276 - 278
- Snedecor G.W dan Cochran Wg, 1980. *Statistical Method* Ed 7 Th P:57. Publisher: Iowa State University Press. ISBN:8138 -1560-6
- Soekirman, 2004. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya untuk Keluarga & Masyarakat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Nasional
- Suharjo, Clara MK, 2003. *Prinsip – Prinsip Ilmu Gizi*. Kanisius. Yogyakarta
- Supariasa IDN, Bakri B, Fajar I, 2001. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: Penerbit buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Suprapto B, Widardo, Hanim D, Suhanantyo, Wiboworini B, Purwoko S, Tandoyo, 1999. *Can Twice Weekly Iron Supplementation Cure Anemia Among School Girls Aged 8 – 10 Years in Rural Area*. Jurnal Kedokteran Yarsi 9(3):11 – 16
- Suprapto, 2003. *Anemia Gizi Besi pada Ibu Hamil di Indonesia*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta 2 Agustus. 6 – 7
- Thorndike, RM. Cunningham GK.et all, 1991. *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. New York. NY: Macmillan Publishing Company;132.8755 - 8795
- Underwood, JCF, 2002. *Pathology and Systemic Disease*.Vol 2.EGC. Jakarta P.707 -772
- UNICEF, 2003. *The State of the World Children 2003*.United Nations Children Funds. New York

- Untoro R, 2004. *Pelaksanaan Program Fortifikasi Pangan dan Gizi dalam Rangka Penanggulangan Kurang Gizi Mikro*. Buletin KFI
- WHO, 2001. *Iron Deficiency Anemia, Assessment. Prevention and Control for Program Manager*. WHO
- WHO, 2005. *Nutrition in Adolescence Issues and Challenges for the Health Sector: Issues in Adolescent Health and Development*
- WHO, 2009. *Global Health Risk: Mortality and Burden of Disease Atributable to Selected Major Risk Factor*. Geneva:WHO
- Widianingsih I, 2013. *Remaja Putri Yogyakarta Alami Anemia*. Health Okezone.com. Diakses 6 Januari 2014
- WKNPG,LIPI, 2004. *Angka Kecukupan Mineral: Besi, Iodium, Seng, Mangan, Selenium*. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII. PERSAGI, PERGIZI – Pangan, PDGMI. Jakarta
- Young MF, Glahn RP, Nieto MA, Inglis J, Olbina G, 2009. *Serum Hepcidin is Significantly Assosiated with Iron Absorption From Food and Suplemental Sources in Healthy Young Women*. Am J Clin Nutr;89:533 – 8
- Zavelenta N, Respico G, Garcia T, 2000. *Efficacy and Acceptability of Two Iron Suplementation Schedules in Adolescent School Girls in Lima Peru*. Journal of Nutr;130:462S – 464S
- Zlotkins, Antwik K.Y.Schauer C, Yeung G, 2003. *Use of Micro Encapsulated Iron II Fumarate Sprinkles to Prevent Recurrence of Anemia in Infants and Young Children at High Risk*. Buletin of the World Health Organization 2003.81:108 – 115
- Zlotkins, Antwik K.Y., Schauer C, Yeung G, 2001. *Treatment of Anemia With Mikroencapsulated Ferrous Fumarate Plus Ascorbic Acid Supplied AS Sprinkles to Complementary (Weaning) Foods*. Am.J Clin Nutr 2001;74:791 – 5