

PENGARUH BUAH BIT (*BETA VULGARIS*) TERHADAP INDEK ERITROSIT PADA REMAJA PUTRI DENGAN ANEMIA

EFFECT OF *BETA VULGARIS* ON INDEX ERYTHROCYTE IN WOMEN ADOLESCENT WITH ANEMIA

KARTIKA IKAWATI¹, ROKHANA²

¹DOSEN DI AKADEMI ANALIS KESEHATAN 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG

²DOSEN DI AKADEMI ANALIS FARMASI 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG

JL. JENDRAL SUDIRMAN 350 SEMARANG. TELP/FEK/SUREL (024)7608694/

(024)7625060/WWW.ANALIS17SMG.COM

E-mail : kartika.aisha@yahoo.com

ABSTRAK

Prevalensi Anemia pada remaja putri di Indonesia masih tinggi dan umumnya disebabkan defisiensi zat gizi mikro. Buah bit banyak mengandung zat gizi mikro yang dibutuhkan untuk perbaikan anemia. Indek Eritrosit digunakan untuk mengetahui derajat dan jenis anemia berdasarkan morfologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsumsi buah bit terhadap indek eritrosit pada remaja putri dengan anemia. Jenis penelitian yang digunakan *eksperimen* dengan rancangan *one group pretest posttest*. Sampel penelitian 30 orang dari populasi mahasiswi AAK 17 Agustus 1945 Semarang dengan teknik sampling *quota*. Obyek penelitian digunakan darah vena EDTA. Asupan buah bit sebanyak 200 gr yang dikonsumsi dalam bentuk sari buah bit 250 ml/hari selama 7 hari. Nilai Indek eritrosit diperhitungkan dari kadar Hb, jumlah eritrosit dan nilai hematokrit yang diperiksa dengan alat hematology analyzer. Data kemudian dianalisis dengan uji beda *Paired T-test* dan *Wilcoxon test*. Rata-rata kadar Hemoglobin meningkat sebesar 1,3 g/dl (12%), hematokrit meningkat sebesar 4 vol% (13%), jumlah eritrosit meningkat sebanyak 310.329 sel/ μ l (8,4%). Untuk Indek Eritrosit terjadi peningkatan nilai rata-rata MCV sebesar 3fl (3,5%), nilai MCH meningkat 1 pg (3%) dan nilai MCHC meningkat 1 point atau 3%. Hasil uji beda didapatkan nilai $P < 0.05$. Terdapat peningkatan yang bermakna terhadap nilai Indek Eritrosit setelah mengonsumsi buah bit. Konsumsi buah bit berpengaruh terhadap peningkatan nilai indek eritrosit remaja putri dengan anemia.

Kata kunci : Buah bit, anemia, indek eritrosit

ABSTRACT

Prevalence of anemia in young women in Indonesia is still high and is generally caused by micronutrient deficiency. *Beta vulgaris* contain of micronutrients needed to improve anemia. Index Erythrocyte is used to severity and type of anemia based on morphology. This study aims to determine the effect of consumption of *Beta vulgaris* on Index Erythrocyte in women adolescent with anemia. This type of research was used experimentally with the design of one

group pretest posttest. The research sample was 30 people from the population of AAK 17 August 1945 Semarang population with a quota sampling technique. The research object used EDTA venous blood. A total 200 grams of beetroot intake is consumed in the form of 250 ml beet juice every day for 7 days. The Index Erythrocyte value was calculated from Hemoglobin levels, erythrocyte counts and hematocrit values examined by a hematology analyzer. The data was then analyzed by different test Paired T-test and Wilcoxon test. The average hemoglobin level increased by 1.3 g / dl (12%), hematocrit increased by 4 vol% (13%), the erythrocytes increased by 310.329 cells / μ l (8.4%). The parameters Index Erythrocyte there was an increase in mean MCV value of 3fl (3.5%), the MCH value increased by 1 pg (3%) and the MCHC value increased by 1 point or 3%. Different test results obtained from $P < 0.05$. There was a significant increase in the value of the Index Erythrocyte after consuming the *Beta vulgaris*. Consumption of *Beta vulgaris* affects the increase in Index Erythrocyte in women adolescent with anemia.

Keywords: Beta vulgaris, anemia, Index Erythrocyte

PENDAHULUAN

Anemia merupakan kondisi menurunnya kadar hemoglobin (Hb), jumlah eritrosit, kadar hematocrit/*Packed cells volume* (PCV) dan nilai Indek Eritrosit diluar nilai rujukan. Anemia timbul jika sel darah merah berukuran terlalu kecil (mikrositik) atau terlalu besar (makrositik). Anemia juga berkaitan dengan gangguan pembentukan hemoglobin sehingga konsentrasi hemoglobin tinggi (hiperkromik) atau rendah (hipokromik) (Price S, 2006). Seseorang dikatakan anemia jika kadar hemoglobin (Hb) < 12 rg/dL (untuk wanita dewasa) dan < 13 gr/dL (untuk laki-laki dewasa) (Depkes RI, 2005). Anemia menjadi permasalahan kesehatan terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Anemia yang umum terjadi di dunia adalah anemia defisiensi zat gizi mikro seperti zat besi dan banyak diderita oleh remaja. (WHO, 2006).

Indek Eritrosit merupakan suatu parameter pemeriksaan hematologi yang digunakan untuk mengetahui jenis anemia berdasarkan morfologi. Pemeriksaan indeks eritrosit terdiri dari pemeriksaan *Mean Corpuscular Value* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) (Suhartati & Alwi, 2015). Nilai Indek Eritrosit diperoleh dari perhitungan kadar hemoglobin, jumlah eritrosit dan hematocrit. Nilai MCV menunjukkan volume

eritrosit rata-rata, sedangkan nilai MCH dan MCHC menunjukkan kadar hemoglobin eritrosit rata-rata (Gandasubrata S, 2010). Nilai rujukan MCV (82-92 fl), MCH (27-31 pg) dan MCHC (32-36 %) (Sudoyo AW, 2009). Seseorang dengan anemia mikrositik hipokromik akan mengalami penurunan nilai MCV, MCH dan MCHC, sebaliknya jika seseorang menderita anemia makrositik maka akan mengalami kenaikan nilai Indek Eritrosit. Nilai MCHC baru akan turun jika anemia telah berlangsung lama atau berat. Derajat perubahan kadar Indeks Eritrosit ini berhubungan dengan berat dan lama terjadinya anemia (Suega et al, 2007).

Menurut data hasil Riskesdas tahun (2013), prevalensi anemia di Indonesia yaitu 21,7%. Prevalensi anemia pada perempuan lebih tinggi dibanding laki-laki. Prevalensi anemia pada laki-laki 18,4% dan perempuan 23,9%. Sedangkan berdasarkan kelompok umur, prevalensi anemia pada kelompok umur 5-14 tahun sebesar 26,4% dan pada remaja umur 15-21 tahun sebesar 18,4 % (Kemenkes RI, 2013). Data Survei Kesehatan Rumah Tangga (2012), menyatakan bahwa prevalensi anemia pada balita sebesar 40,5%, ibu hamil sebesar 50,5% dan ibu nifas sebesar 45,1%. Anemia menjadi masalah kesehatan jika melebihi abang batas $\geq 20\%$. (Direktur Bina Gizi/RAPGM, 2014).

Wanita mempunyai risiko terkena anemia paling tinggi terutama pada remaja

putri (Kemenkes RI, 2013). Kadar hemoglobin rendah banyak dialami pada kelompok usia remaja khususnya remaja putri karena beberapa faktor. Pada usia ini kebutuhan zat besi meningkat. Pematangan seksual pada remaja menyebabkan kebutuhan zat besi meningkat. Kebutuhan zat besi remaja putri lebih tinggi dibanding remaja laki-laki, karena dibutuhkan untuk mengganti zat besi yang hilang pada saat menstruasi (Hallberg, B.1994). Dampak anemia pada remaja putri menyebabkan terhambatnya pertumbuhan, rentan infeksi, mudah letih, dan meurunnya semangat belajar. (Badriah, 2014).

Penanganan terhadap anemia dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu secara farmakologi dan non farmakologi. Penangan secara farmakologi dengan menggunakan tablet (Fe), tetapi cara ini sering tidak disukai karena sering menimbulkan mual dan muntah karena bau besi. Oleh karena itu diperlukan terobosan sehat dan aman dengan megkonsumsi buah bit (*Beta vulgaris*). Buah bit kaya akan zat gizi yang dibutuhkan untuk pembentukan dan pematangan sel darah merah.

Buah bit yang dikenal dengan akar bit maupun bit merah ini merupakan salah satu jenis tanaman dari kelompok *Amaranthaceae*. Tanaman ini tergolong umbi-umbian yang banyak ditemukan di wilayah Amerika Utara maupun Inggris. Di Indonesia tanaman ini tumbuh di daerah dengan tanah yang subur, gembur pH 6-7 dengan curah hujan yang cukup dan ketinggian lebih dari 100 meter. (Laksmi, 2004).

Umbi bit mengandung vitamin, karbohidrat, protein, dan lemak yang berguna untuk kesehatan tubuh. (Puslitbangkes.2013). Mineral lainnya juga terkandung dalam umbi bit seperti Iron (Fe), Natrium (Na), Zink (Zn), Calsium (Ca), Potassium (K), Magnesium (Mg) dan Phosphorus (P). Bit merah mengandung vit C 10,2 % dan asam folat 34 % yang berfungsi untuk menumbuhkan dan mengganti sel-sel yang rusak (USDA, 2014).

Menurut penelitian Suryandari AE,

(2015) tentang “Perbandingan kenaikan kadar Hb pada ibu hamil yang diberi Fe dengan Fe dan buah bit di wilayah kerja Puskesmas Purwokerto Selatan” diketahui bahwa jus buah bit 500ml selama 7 hari dapat meningkatkan kadar hemoglobin antara 0,6 – 0,8 gr/dl. Hasil penelitian Indumathi T, terhadap manfaat buah bit yang diberikan pada hewan coba, mendapatkan jumlah sel darah merah lebih tinggi pada pemberian 400 mg/kgBB ekstrak bit dibandingkan pemberian 200 dan 100 mg/kgBB. Hasil pemeriksaan MCV, MCH dan MCHC juga menunjukkan hasil yang sejalan dengan peningkatan dosis ekstrak yang diberikan. (Indumathi T, 2015).

Penelitian pengaruh buah bit terhadap perbaikan nilai indek eritrosit pada remaja putri denagn anemia belum pernah dilakukan, Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Konsumsi Buah Bit terhadap Indek Eritrosit pada Remaja Putri dengan Anemia” Penelitian ini bermanfaat untuk mengurangi kejadian anemia pada remaja putri dengan cara non farmakologi dengan menggunakan buah bit.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain *one group pre test post tes*, yaitu penelitian yang dilakukan pada satu kelompok yang diukur sebelum dan setelah perlakuan. Populasi penelitian adalah mahasiswi AAK 17 Agustus 1945 Semarang yang memenuhi kriteria inklusi yaitu; responden remaja putri (usia 17-25 tahun), bersedia menjadi subyek penelitian, menderita anemia ringan (kadar Hb 8-10 gr/dl) dan mempunyai tekanan darah normal. Kriteria eksklusi ; responden tidak mengikuti proses penelitian sampai selesai, mengonsumsi suplemen zat besi dan mengalami menstruasi selama perlakuan. Tehnik sampling dilakukan dengan cara Quota sampai diperoleh 30 sampel. Asupan buah bit sebanyak 200 gr yang dikonsumsi dalam bentuk sari buah bit dengan volume 250 ml/hari selama 7 hari. Nilai Indek

Eritrosit diperhitungkan dari kadar Hb, jumlah eritrosit dan nilai hematokrit. Pemeriksaan parameter indeks eritrosit dengan menggunakan alat hematology analyzer. Nilai MCV dihitung dengan rumus nilai PCV/jumlah eritrosit dikali 10. Nilai MCH dihitung dengan rumus HB/jumlah eritrosit dikali 10, sedangkan nilai MCHC dihitung dengan rumus HB/PCV dikali 100. Data kemudian dianalisis dengan uji beda *Paired T-test* dengan bantuan SPSS versi 25.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan pemeriksaan nilai indeks eritrosit sebelum dan sesudah mengonsumsi sari buah bit sebanyak 250 ml selama 7 hari terhadap 30 mahasiswi AAK 17 Agustus 1945 Semarang didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai Indeks Eritrosit Sebelum dan Sesudah Mengonsumsi Buah bit

Kadar	Sebelum Konsumsi Buah Bit		Setelah Konsumsi Buah Bit			
	Min	Mak	Rata-Rata	Min	Mak	Rata-Rata
Hb (g/dl)	8,9	11,8	10,6	9,8	12,9	11,9
Hematokrit (%)	27	34	31	31	38	35
Jumlah Eritrosit (ul)	3.434.700	4.159.000	3.711.919	3.513.000	4.826.900	4.022.248
MCV (fl)	79	90	85	75	93	88
MCH (pg)	25	31	29	27	31	30
MCHC (%)	30	35	33	31	36	34

Dari tabel 1 diketahui bahwa setelah mengonsumsi buah bit terjadi peningkatan rata-rata kadar Hb, hematokrit, jumlah eritrosit dan Indeks Eritrosit. Rata-rata kadar Hemoglobin meningkat sebesar 1,3 g/dl atau 12%. Rata-rata kadar hematokrit meningkat sebesar 4 vol% atau 13%, sedangkan rata-rata jumlah eritrosit meningkat sebanyak 310.329

sel/ μ l (8,4%). Untuk Indeks Eritrosit terjadi peningkatan nilai rata-rata MCV sebesar 3fl atau 3,5%, nilai MCH meningkat 1 pg (3%) dan nilai MCHC meningkat 1 point atau 3%

Data nilai indeks eritrosit yang diperoleh kemudian diolah normalitas datanya dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Hasil uji normalitas data dan uji perbedaan dapat diketahui dari tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Uji Beda Paired T-Test dan Wilcoxon

	Uji Normalitas	Uji Statistik
	ShapiroWilk	Sig.
MCV sebelum (fl)	0,326	0,000
MCV sesudah	0,005	
MCH sebelum (pg)	0,337	0,000
MCH sesudah	0,080	
MCHC sebelum (%)	0,030	0,020
MCHC sesudah	0,263	

Uji normalitas dengan uji *Saphiro Wilk* didapatkan bahwa nilai MCH berdistribusi normal sedangkan MCV dan MCHC berdistribusi tidak normal. Hasil uji beda terhadap nilai MCH sebelum dan sesudah mengonsumsi buah bit dengan menggunakan uji *Paired T Test* dan didapatkan hasil $P < 0,05$. Uji beda MCV dan MCHC menggunakan uji *Wilcoxon* karena berdistribusi tidak normal. Hasil uji beda MCH dan MCHC didapatkan nilai $P < 0,05$.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Stepana W (2017), yang mendapatkan hasil rata-rata kadar Hb ibu hamil pada kelompok eksperimen sebelum pemberian jus buah bit 9,50 gr/dL dan 9,18 g/dL pada kelompok kontrol. Setelah pemberian jus buah bit terjadi peningkatan kadar Hb, dimana pada kelompok eksperimen kadar Hb 11,27gr/dL dan pada kelompok kontrol 9,22 gr/dL hasil uji statistik mendapatkan adanya peningkatan yang bermakna dengan $P < 0,05$.

Setelah pemberian jus buah bit

sebanyak 200 gr dalam betuk jus dengan volume 250 ml selama 7 hari didapatkan adanya peningkatan indeks eritrosit. Salah satu penyebab meningkatnya kadar indeks eritrosit setelah mengonsumsi sari buah bit adalah karena kandungan zat gizi seperti zat besi, vitamin C, asam amino (triptofan, lisin), kalsium, fosfor, belerang, vitamin A, vitamin B1, dan betasianin sebagai antioksidan (Helmi et al. 2013).

Besi, asam folat, vitamin B12, protein, piridoksin, vitamin C, tembaga dan vitamin E mengambil peran penting dalam sumsum tulang. Asam folat dan B12 berperan dalam metabolisme seluler dan dibutuhkan dalam perkembangan normal eritrosit di sumsum tulang. Zat besi dengan vitamin C membentuk askorbat besi kompleks yang larut dan mudah diserap oleh organ-organ pada tubuh manusia. Pengubahan zat besi non-heme dalam bentuk senyawa anorganik yaitu Ferri (Fe^{3+}) menjadi ferro (Fe^{2+}) akan semakin besar bila pH di dalam labung semakin asam. (Hallberg, 1994 ; Zhu, 2006; Thankachan, 2008).

Buah bit mengandung vitamin C dua sampai empat kali lipat dibanding jeruk. (Sulistiyowati, 2015). Keasaman di lambung yang terjadi karena vitamin C dapat membantu meningkatkan penyerapan zat besi sebanyak 30% (Sianturi C, 2012). Vitamin C akan membantu meningkatkan absorbs zat besi non heme hingga empat kali lipat. Hasil penelitian terhadap 56 pasien hemodialisa, kemudian dilakukan evaluasi mengenai hubungan hemoglobin dengan kadar vitamin C plasma. Total kadar hemoglobin berkorelasi positif terhadap kadar vitamin C plasma. Hasil Penelitian mengatakan bahwa vitamin C dapat meningkatkan produksi sel darah merah dengan cara memobilisasi simpanan zat besi di jaringan dalam bentuk hemosiderin. Vitamin C juga membantu melepaskan besi dari transferrin dalam plasma agar dapat bergabung ke dalam ferritin jaringan. Kandungan protein dalam buah bit yang terdiri dari asam amino bersama dengan vitamin C akan membantu proses reduksi feri (Fe^{+++}) menjadi ferro (Fe^{++}) agar mudah diserap. (Sianturi C,

2012).

Peningkatan parameter Indeks eritrosit yang berdampak pada peningkatan nilai Indeks eritrosit, tidak terlepas dari peran pigmen betasianin yang terdapat dalam buah bit. Betasianin dari buah bit telah diketahui memiliki efek antiradikal dan aktivitas antioksidan yang tinggi (Mastuti, 2010). Menurut Mareno, et. Al.,(2008). Pigmen betasianin buah bit banyak dimanfaatkan karena kegunaannya sebagai *radical scavenging* sebagai perlindungan terhadap gangguan akibat stres oksidatif, membersihkan racun, memproduksi sel, mengobati infeksi, anti inflamasi dan anti kanker. Antioksidan akan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stress oksidatif. (Setiawan MAW, 2015)

Kandungan pigmen dalam buah bit merupakan Senyawa antioksidan berpengaruh terhadap ketahanan dinding eritrosit, Membran eritrosit merupakan salah satu membran sel yang rentan terhadap serangan radikal bebas. Apabila radikal bebas menyerang membran eritrosit, maka fluiditas membran sel akan terganggu yang dapat menyebabkan lisis bahkan kematian sel sehingga akan terjadi perubahan pada jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin. Hal ini yang mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah eritrosit. Oleh karena itu dengan mengonsumsi buah bit yang mengandung flavonoid dapat mempengaruhi peningkatan jumlah eritrosit dan hemoglobin.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Artathi Eka Suryandari, Ossie Happina sari (2015), pemberian 500 ml jus buah bit dan Fe pada ibu hamil di Purwokerto terbukti dapat meningkatkan kadar Hb lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian Fe saja. Hasil penelitian Stepana W(2017), yang mendapatkan hasil rata-rata kadar Hb ibu hamil pada kelompok eksperimen sebelum pemberian jus buah bit 9,50 gr/dL dan 9,18 g/dL pada kelompok

kontrol. Setelah pemberian jus buah bit terjadi peningkatan kadar Hb, dimana pada kelompok eksperimen kadar Hb 11,27 gr/dL dan pada kelompok kontrol 9,22 gr/dL hasil uji statistik mendapatkan adanya peningkatan yang bermakna dengan $P < 0,05$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan nilai indeks eritrosit sebelum dan sesudah mengonsumsi jus buah bit pada mahasiswa AAK 17 Agustus 1945 Semarang maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Indek eritrosit sebelum mengonsumsi jus buah bit didapatkan rata-rata MCV 85 fl, dengan nilai minimum 79 fl dan nilai maksimum 90 fl. Rata-rata MCH 29 pg, dengan nilai minimum 25 pg dan nilai maksimum 31 pg. Rata-rata MCHC 33 %, dengan nilai minimum 30 % dan nilai maksimum 35%.
- b. Indek eritrosit sesudah mengonsumsi jus buah bit didapatkan rata-rata MCV 88 fl dengan nilai minimum 75 fl dan nilai maksimum 93 fl.. Rata-rata MCH 30 pg dengan nilai minimum 27 pg dan nilai maksimum 31 pg.. Rata-rata MCHC 34 % dengan nilai minimum 31 % dan nilai maksimum adalah 36 %.
- c. Untuk Indek Eritrosit terjadi peningkatan nilai rata-rata MCV sebesar 3fl atau 3,5%, nilai MCH meningkat 1 pg (3%) dan nilai MCHC meningkat 1 point atau 3%
- d. Ada pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) dimana kadar indeks eritrosit sesudah mengonsumsi jus buah bit lebih tinggi dibanding sebelum mengonsumsi jus jambu biji merah.

SARAN

Kepada peneliti selanjutnya diharapkan agar berupaya lebih mengembangkan dan memperdalam bahasan tentang Pengaruh buah bit (*Beta vulgaris*) terhadap indek eritrosit pada remaja putri dengan anemia dengan menggunakan desain

penelitian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Badriah Dewi L. (2014). *Gizi Dalam Kesehatan Reproduksi*. Cetakan kedua. Refika aditama.Bandung.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2005).*Direktorat Gizi Masyarakat dan Jendral Bina Kesehatan Masyarakat* . Program Penanggulangan Anemia Gizi pada wanita Usia Subur. Jakarta. Depkes RI.
- Direktur Bina Gizi. (RAPGM) (2014). *Rencana Aksi Pembinaan Gizi Masyarakat (RAPGM) Tahun 2010-2014* [Internet]. Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2015. Available from: <http://www.gizikia.depkes.go.id/terbitan/rencana-aksi-pembinaan-gizi-masyarakat-rapgm-tahun-2010-2014/?print=pdf>
- Gandasoebrata, R., 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*, Jakarta: Dian Rakyat.
- Hallberg, B. Sandstrom and P.J. Agget L. (1994). *Iron, zinc and other trace elements*. In : *Human Nutrition and Dietetics*. Churchill Livingstone.
- Helmi, A., Agustina & Rizal, Z., 2013. *Pengaruh Pemberian Jus Jambu Biji Merah (Psidiumguajava L.) Terhadap Jumlah Sel Eritrosit, Hemoglobin, Trombosit Dan Hematokrit Pada Mencit Putih*. Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, 18(1), pp.43–48.
- Indumathi T. Kannikaparameswari.K. (2012). *Hematopoietic Study Of The Methanolic Root Extract Of Beta Vulgaris On Albino Rats-An In Vivo Study*, Int J Pharm Bio Sci. 3(4):1005 – 1015
- Kemenkes RI. (2013). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta
- Laksmi, M.K (2004). *Sehat dengan Terapi Alami*. Jakarta : PT Elex Media Kompuindo.
- Mastuti., Yizhong Cai., Harold Corke. (2010). *Identifikasi Pigmen Betasianin Pada Beberapa Jenis Inflorescence Celosia*,

- Jurnal Biologi UGM, 669:667
- Moreno, D.A., C. Garcia-Viguera, J.I. Gil and A. Gil-Izquierdo. (2008). Betasianins in the era of global agri-food science, technology and nutritional health. *Phytocem. Rev.* 7(2):261-280.
- Price S. (2006). *Konsep Klinis Prinsip Proses Penyakit*. 6th ed. Huriawati Hartanto, Pita Wulansari DAM, editor. Jakarta: EGC; 913-991 p
- Puslitbangkes 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Setiawan MAW, Nugroho EN., (2015), Ekstraksi Betasianin Dari Kulit Umbi Bit (*Beta Vulgaris*) Sebagai Pewarna Alami, *J. AGRIC*
- Sianturi C. 2012. *Pengaruh Vitamin C Pada Penyerapan Zat besi Non Heme*. Medan : FMIPA UNM.
- Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. (2009) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* Jilid II. edisi V. Jakarta: Interna Publishing
- Suega, K. et al., (2007). *Perbandingan Beberapa Metode Diagnosis Anemia Defisiensi Besi : Usaha Mencari Cara Diagnosis Yang Tepat Untuk Penggunaan Klinik*. *Jurnal Penyakit Dalam*, 8(1).
- Suhartati, R. & Alwi, Y., (2015). *Gambaran Indeks Eritrosit pada Pasien Tuberkulosis Paru*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 14(1).
- Thankachan P, Walczyk T, Muthayya S, Kurpad AV, Hurrell RF. (2008). *Iron absorption in young Indian women : the interaction of iron status with the influence of tea and ascorbic acid*. *Am J Clin Nutr.* 87 : 881-6 {PubMed}.
- United States Department of Agriculture (2014) *National Agricultural Statistics Service*
[.https://www.nass.usda.gov/Publications/Ag_Statistics/2014/index.php](https://www.nass.usda.gov/Publications/Ag_Statistics/2014/index.php)
- WHO. (2006). *Sixty-fourth World Health Assembly*, Youth and health risk.
- Zhu L, Glahn RP, Yeung CK, Miller DD. (2006). *Iron uptake by Caco-2 cells from NaFeEDTA and FeSO4 : effects of ascorbic acid, pH, and a Fe (ii) chelating agent*. *J Agric Food Chem.* 54: 7924-8. {PubMed}