

HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN, ZAT BESI, VITAMIN C, FITAT, DAN TANIN TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN CALON PENDONOR DARAH LAKI-LAKI (Studi di Unit Donor Darah PMI Kota Semarang)

Rini Indah Setyaningsih*, Dina Rahayuning Pangestuti, Mohammad Zen Rahfiludin

Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro Semarang
*Email : Riniindahsty@gmail.com

ABSTRACT

In 2017, 95.26% of 21,098 blood donor candidates was failed to donate their blood because the hemoglobin level did not meet the requirement. Nutritional status is one of the factors that influences hemoglobin level. The aim of this research is to analyze the relationship of protein, iron, vitamin C, phytate, and tannin intake towards the hemoglobin level. The research method used was explanatory research with cross-sectional design. The sampling technique used was purposive sampling with samples as many as 46 subjects of male blood donors in Blood Donor Unit of Indonesian Red Cross in Semarang City. The data were collected through interview method with structured questionnaire and the data of nutrition intake were collected with semiquantitative FFQ. The normality test used Shapiro-wilk. Data analysis used correlation test and Chi-Square test. The results showed average BMI of the respondents $26.6 \pm 4.57 \text{ kg/m}^2$ and hemoglobin level of $15.2 \pm 1.48 \text{ g/dL}$. The results also showed the average of protein sufficiency of the respondents $44,4 \pm 22,25\%$, $78,4 \pm 32,71\%$ of iron, $20,6 \pm 6,94\%$ of vitamin C, $1056,7 \pm 227,89 \text{ mg}$ of phytate intake, $2 \pm 1,6 \text{ mg}$ of tannin intake. There was a relationship between the total of sufficiency level of protein ($r=0,466 \text{ p}=0,000$), iron ($r=0,423 \text{ p}=0,003$), vitamin C ($r=0,352 \text{ p}=0,017$), and intake of tannin ($r=-0,555 \text{ p}=0,000$) towards hemoglobin level. There was no relation between the intake of phytate ($r=0,008 \text{ p}=0,957$) towards hemoglobin level. The conclusion, the sufficiency level of protein, iron, vitamin C and the amount of tannin intake related with the hemoglobin level.

Keywords: blood donor, hemoglobin level, nutrition intake, male

PENDAHULUAN

Donor darah adalah proses menyalurkan darah atau unsur-unsur darah dari satu orang ke sistem peredaran darah orang lain. Unit Donor Darah (UDD) Palang Merah Indonesia merupakan lembaga yang bertanggung jawab dalam melakukan proses donor darah. Di dunia, kebutuhan akan darah semakin mengalami peningkatan dimana tercatat bahwa sebanyak 1 dari 7 pasien yang dirawat di rumah sakit memerlukan Donor darah. Tahun 2013 kebutuhan akan darah di Indonesia adalah sebanyak 4.956.741 kantong namun jumlah yang tersedia hanya sebanyak 2.480.352 kantong (50,47%).¹ Tingginya angka kegagalan donor darah merupakan salah satu penyebab utama belum terpenuhinya kebutuhan darah. Tahun 2017, sebanyak 95,26% dari 21.098 calon pendonor gagal mendonorkan darahnya karena kadar hemoglobin tidak memenuhi syarat.¹

Kadar hemoglobin calon pendonor sangat berpengaruh pada calon pendonor maupun penerima donor. Apabila kadar hemoglobin calon pendonor tidak mencukupi ($\leq 12,5$ gr/dL) namun darah tetap didonorkan, maka hal ini akan membuat pendonor darah mengalami anemia yang semakin akut dan tubuhnya akan terasa lemas. Sedangkan bagi penerima donor, menerima darah dengan kadar hemoglobin yang tidak mencukupi akan membuat pasien tersebut tidak mengalami proses penyembuhan yang optimal.¹ Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin seseorang, salah satunya yaitu status gizi.

Status gizi merupakan kondisi tubuh sebagai dampak dari konsumsi pangan dan penggunaan zat gizi. Status gizi disebut kurang apabila tubuh mengalami kekurangan satu

atau lebih zat gizi esensial.² Survei konsumsi pangan secara perorangan termasuk pengamatan secara langsung dan dapat menggambarkan pola konsumsi individu sehingga dapat diketahui tingkat konsumsi makanan serta tingkat kecukupannya.³ Tingkat konsumsi pangan terutama komponen protein, besi, vitamin C, fitat, dan tanin dapat mempengaruhi kadar Hemoglobin dalam darah.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Populasi penelitian yaitu 63 orang calon pendonor darah laki-laki di UDD PMI Kota Semarang pada saat dilakukan penelitian. Besar sampel dalam penelitian berjumlah 46 orang. Metode sampling menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria berikut:

- a. Kriteria inklusi
 1. Bersedia menjadi responden dengan mengisi *informed consent*.
 2. Responden merupakan calon pendonor darah di UDD PMI Kota Semarang
 3. Responden berusia 17-60 tahun.
 4. Responden memiliki berat badan minimal 45 kg.
 5. Responden yang dapat memberikan informasi terkait dengan penelitian.
- b. Kriteria eksklusi
 1. Responden memiliki gangguan tidur (≤ 4 jam)
 2. Responden tidak sedang menderita penyakit infeksi
 3. Responden tidak dapat berkomunikasi dengan baik

Uji distribusi data menggunakan *Shapiro-wilk* karena sampel berjumlah kurang dari 50 orang. Analisis statistik menggunakan *Shapiro-wilk*, uji *Rank Spearman*, uji

Pearson Product Moment, dan uji *Chi Square*. Data asupan gizi dan karakteristik umum dikumpulkan melalui metode wawancara dengan instrumen FFQ Semikuantitatif dan kuesioner. Data kadar hemoglobin diperoleh melalui data sekunder yang berasal dari UDD PMI Kota Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Karakteristik	Rerata	SD	Min	Max
Umur	32	9,6	17	50

Sebagian besar responden berada dalam kelompok umur 19-29 tahun (45,65%) dengan rerata umur responden 32 tahun \pm 9,6 dan umur termuda yaitu 17 tahun serta umur tertua yaitu 50 tahun,

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan dan Domisili

Karakteristik	N (Orang)	Persentase (%)
Tingkat Pendidikan		
Tamat SMP/ sederajat	2	4,3
Tamat SMA/ sederajat	25	54,3
Tamat Akademi/PT/ sederajat	19	41,3
Domisili		
Kota Semarang	36	78,3
Luar Kota Semarang	10	21,7

Sebagian besar responden merupakan tamatan SMA/ sederajat (54,3%), serta responden sebagian besar (78,3%) merupakan penduduk kota Semarang.

Tabel 3. Rerata Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C, Fitat dan Tanin Responden

Asupan	Rerata	SD
Protein (g)	33,6	15,79
Zat Besi (mg)	12,3	4,54
Vitamin C (mg)	22,4	7,24
Fitat (mg)	1056,7	227,89
Tanin (mg)	2	1,6

Responden rata-rata mengonsumsi protein dari makanan sebesar $33,6 \pm 15,79$ g. Responden rata-rata mengonsumsi zat besi dari makanan sebesar $12,3 \pm 4,54$ mg. Responden rata-rata mengonsumsi vitamin C dari makanan sebesar $22,4 \pm 7,24$ mg. Responden rata-rata mengonsumsi fitat dari makanan sebesar $1056,7 \pm 227,89$ mg. Responden rata-rata mengonsumsi tanin dari teh sebesar $2 \pm 1,6$ mg.

Tabel 3. Persentase Tingkat Kecukupan Gizi Responden

TKG (%)	Rerata	SD
TKP	44,4	22,25
TKFe	78,4	32,71
TKVC	20,6	6,94

Responden rata-rata memiliki TKP (Tingkat Kecukupan Protein) dari makanan yang dikonsumsi sebesar $44,4 \pm 22,25$. Responden rata-rata memiliki TKFe (Tingkat Kecukupan Zat Besi) dari makanan yang dikonsumsi sebesar $78,4 \pm 32,71$. Responden rata-rata memiliki TKVC (Tingkat Kecukupan Vitamin C) dari makanan yang dikonsumsi sebesar $20,6 \pm 6,94$.

Tabel 4. Total Tingkat Kecukupan Energi, Protein, Zat Besi, Vitamin C, dan Air Responden

Tingkat Kecukupan Gizi	Total	
	N (Orang)	Persentase (%)
Tingkat Kecukupan Protein		
Kurang	43	93,48
Baik	2	4,35
Lebih	1	2,17
Tingkat Kecukupan Zat Besi		
Kurang	26	56,52
Cukup	20	43,48
Tingkat Kecukupan Vitamin C		
Kurang	46	100
Cukup	0	0

Sebanyak 93,48% dari total responden memiliki total asupan protein pada kategori kurang. Sebanyak 56,52% responden memiliki total asupan zat besi pada kategori kurang. Keseluruhan responden dalam penelitian ini memiliki total asupan vitamin C kurang (100%). Serta terdapat sebanyak 76,09% responden yang memiliki total asupan air pada kategori kurang.

Tabel 5. Indeks Massa Tubuh

Status gizi berdasarkan IMT	N (Orang)	Persentase (%)
Kurus	1	2,17
Normal	15	32,61
Gemuk	30	65,22
Total	46	100

Sebagian besar responden, yaitu sebanyak 65,2% memiliki status gizi pada kategori gemuk. Responden memiliki rerata IMT sebesar $26,6 \pm 4,57 \text{ kg/m}^2$, dengan IMT tertinggi sebesar $34,6 \text{ kg/m}^2$ dan IMT terendah sebesar $16,79 \text{ kg/m}^2$.

Tabel 6. Kadar Hemoglobin Responden

Kadar Hb	N (Orang)	Persentase (%)
Rendah	3	6,52
Normal	39	84,78
Tinggi	4	8,7
Total	46	100

Sebagian besar responden yaitu sebanyak 84,78% memiliki kadar hemoglobin pada kategori normal. Responden yang merupakan calon pendonor darah laki-laki di PMI Kota Semarang memiliki rerata kadar hemoglobin sebesar $15,2 \pm 1,48 \text{ g/dL}$, dengan kadar hemoglobin tertinggi $17,60 \text{ g/dL}$ dan kadar hemoglobin terendah $12,0 \text{ g/dL}$.

Tabel 7. Status Merokok Responden

Status Merokok	N (Orang)	Persentase (%)
Merokok	10	21,74
Tidak Merokok	36	78,26
Total	46	100

Sebanyak 21,74% responden yang merupakan perokok aktif sedangkan sebanyak 78,26% responden lainnya bukan merupakan perokok aktif.

Tabel 8. Hubungan variabel independen dengan variabel dependen

No	Variabel	Nilai r	Nilai p	Interpretasi
1	TKP	0,466 ^a	0,001	Ada Hubungan
2	TKFe	0,423 ^b	0,003	Ada Hubungan
3	TKVC	0,352 ^b	0,017	Ada hubungan

^a Rank Spearman

^b Pearson

N	Variabel	Nilai r	Nilai p	Interpretasi
4	Asupan Fitat	0,008 ^b	0,957	Tidak Ada Hubungan
5	Asupan Tanin	-0,555 ^a	0,000	Ada Hubungan

^a Rank Spearman

^b Pearson

Hasil analisis bivariat dengan uji korelasi *Rank Spearman* diperoleh bahwa ada hubungan antara tingkat kecukupan protein dan kadar hemoglobin ($r=0,466$ dan nilai $p(0,001)\leq 0,05$). Hasil uji korelasi *Pearson Product Moment* diperoleh bahwa terdapat hubungan antara tingkat kecukupan zat besi dan kadar hemoglobin ($r=0,423$ dan nilai $p(0,003)\leq 0,05$.) Hasil uji korelasi *Pearson Product Moment* diperoleh bahwa terdapat hubungan antara tingkat kecukupan vitamin C dan kadar hemoglobin ($r = 0,354$ dan nilai $p(0,017)\leq 0,05$). Hasil uji korelasi *Pearson Product Moment* diperoleh bahwa tidak terdapat hubungan antara total konsumsi fitat dan kadar hemoglobin ($r = 0,008$ dan nilai $p(0,957)>0,05$). Hasil uji korelasi *Rank Spearman* diperoleh bahwa terdapat hubungan antara asupan tanin dan kadar hemoglobin ($r = -0,555$ dan nilai $p(0,000)\leq 0,05$).

Tabel 9. Hasil Korelasi IMT dengan Kadar Hemoglobin Responden

Variabel	Nilai r	Nilai p	Interpretasi
IMT	0,633	0,072	Tidak Ada Hubungan

Hasil uji korelasi *Pearson Product Moment* diperoleh bahwa tidak ada hubungan antara Indeks Mass Tubuh terhadap kadar hemoglobin dengan nilai koefisien korelasi ($r = 0,633$ dan nilai $p(0,072)\leq 0,05$).

Tabel 10. Hasil Korelasi Status Merokok dengan Kadar Hemoglobin Responden

Variabel	Nilai p	Interpretasi
Status merokok	0,826	Tidak Ada Hubungan

Hasil uji *chi square* diperoleh nilai p sebesar 0,826. Karena nilai $p>0,05$ maka dapat dikatakan tidak ada hubungan antara status merokok dengan kadar hemoglobin.

Pembahasan

1. Karakteristik Umum Responden

Responden memiliki rerata usia 32 tahun dengan umur responden termuda yaitu 17 tahun dan umur responden tertua yaitu 50 tahun. Pemetaan sesuai kelompok umur dianggap penting karena selain digunakan sebagai parameter dalam penentuan ukuran tumpang dari tubuh manusia.⁴ Sebagian besar responden menempuh pendidikan hingga tamat SMA/SMK/ sederajat yaitu sebanyak 54,3% dari total responden. Tingkat pendidikan akan berpengaruh terhadap pemilihan, pengolahan, dan konsumsi bahan pangan. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka diharapkan akan semakin tinggi pula tingkat pengetahuannya mengenai gizi.⁵ Berdasarkan perolehan hasil bahwa responden yang berdomisili di Kota Semarang sebanyak 78,3% dan responden yang berdomisili diluar Kota Semarang sebanyak 21,7%. Responden yang berasal dari luar Kota Semarang biasanya berasal dari kota-kota yang letaknya berdekatan dengan Kota Semarang seperti Jepara, Grobogan, dan Pati.

2. Asupan protein

Sebanyak 93,48% responden memiliki total asupan protein pada kategori kurang, sebanyak 4,35% responden

memiliki total asupan protein pada kategori baik, dan sisanya sebanyak 2,17% responden memiliki total asupan protein pada kategori lebih. Tingkat asupan protein yang kurang menunjukkan bahwa konsumsi bahan makanan sumber protein tidak mencukupi kebutuhan responden. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti jumlah dan pemilihan jenis makanan yang dikonsumsi. Sebagian besar responden mengonsumsi sumber makanan yang mengandung protein dalam jumlah kecil, terutama sumber protein hewani.

3. Asupan zat besi

Pada penelitian ini, jumlah responden yang memiliki total asupan zat besi pada kategori kurang sebanyak 56,52% dan kategori cukup sebanyak 43,48%. Kurangnya asupan besi yang dikonsumsi responden dapat disebabkan oleh kurangnya mengonsumsi makanan atau bahan makanan yang mengandung zat besi. Defisiensi zat besi, secara prinsip dapat ditanggulangi dengan melakukan peningkatan asupan zat besi, yaitu mengubah kebiasaan makan, pemilihan jenis makanan, dan peningkatan kualitas menu makanan.^{4,5}

4. Asupan vitamin C

Defisiensi vitamin C pada seseorang dapat disebabkan oleh kurangnya asupan makanan atau bahan makanan yang mengandung vitamin C dan/ atau kesalahan dalam pengolahan makanan. Kandungan vitamin yang tinggi dalam makanan akan hilang sampai 80% dalam proses pengolahan.⁶

5. Asupan fitat

Berdasarkan data yang diperoleh, rata – rata jumlah fitat yang dikonsumsi responden adalah sebesar 1056,7 mg dengan asupan

fitat tertinggi sebesar 1481 mg dan asupan terendah adalah sebesar 524 mg. Kadar fitat banyak terdapat dalam makanan yang sering dikonsumsi sehari – hari. Pada 100 gram nasi putih terdapat 126 mg fitat, dalam 25 gram tahu terdapat 94 mg fitat, dan dalam 25 gram tempe terdapat 99 mg fitat. Hal tersebut menunjukkan bahwa responden berpeluang mengonsumsi fitat dalam jumlah besar dari makanan yang biasa dikonsumsi sehari-hari.

6. Asupan tanin

Berdasarkan data yang diperoleh, rerata jumlah tanin yang dikonsumsi responden adalah sebesar 2 mg dengan asupan tanin tertinggi sebesar 7,26 mg. Tanin dikenal sebagai senyawa antinutrisi karena kemampuannya membentuk ikatan kompleks dengan protein.⁷

7. Hubungan Asupan Protein dengan Kadar hemoglobin.

Penelitian ini memperoleh bahwa asupan protein berbanding lurus dengan kadar hemoglobin sehingga semakin besar jumlah protein yang dikonsumsi maka akan memperbesar kemungkinan terjadi peningkatan kadar hemoglobin.

Adanya hubungan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin dikarenakan responden dengan asupan protein lebih tinggi cenderung memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada 30 orang atlet sepak bola di *Salatiga Training Centre* yang menemukan bahwa terdapat hubungan positif antara tingkat konsumsi protein dengan kadar hemoglobin sehingga dapat diartikan bahwa tingkat konsumsi protein berbanding lurus dengan peningkatan kadar hemoglobin.⁸

Protein dalam tubuh memiliki peran penting dalam penyimpanan dan transportasi zat besi.⁹ Selain itu, protein termasuk salah satu komponen yang memiliki peran dalam pembentukan sel darah merah. Protein transferin memiliki peran dalam pengangkutan besi ke sumsum tulang untuk proses pembentukan molekul hemoglobin baru.¹⁰ Protein juga diperlukan sebagai bahan awal dalam sintesis heme yaitu asam amino glisin.^{11,12}

8. Hubungan Asupan Zat Besi dengan Kadar hemoglobin

Terdapat hubungan positif antara variabel asupan zat besi dan kadar hemoglobin. Hal tersebut dapat diartikan bahwa hubungan antara asupan zat besi berbanding lurus dengan kadar hemoglobin sehingga semakin tinggi tingkat konsumsi zat besi maka kadar hemoglobin juga akan semakin tinggi. Pada penelitian ini juga ditemukan responden dengan asupan zat besi cukup cenderung memiliki kadar hemoglobin yang lebih tinggi dibanding responden dengan asupan zat besi kurang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di pabrik pengolahan rambut PT Won Jin Indonesia dengan total 75 orang responden yang merupakan tenaga kerja wanita. Penelitian tersebut menemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi besi dengan kejadian anemia.¹³ Tubuh membutuhkan zat besi untuk sintesis agar bisa melakukan transport oksigen, khususnya hemoglobin dan mioglobin, serta untuk membentuk enzim heme dan enzim-enzim lain yang mengandung besi yang terlibat dalam transfer elektron dan reduksi-oksidasi.¹⁴

9. Hubungan Asupan Vitamin C dengan Kadar hemoglobin

Penelitian ini memperoleh bahwa asupan vitamin C berbanding lurus dengan kadar hemoglobin. Hal ini berarti semakin banyak jumlah asupan vitamin C yang dikonsumsi maka semakin tinggi pula kadar hemoglobin responden meskipun secara keseluruhan, total asupan vitamin C responden berada dalam kategori kurang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada 31 orang remaja vegan yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin C dengan kadar hemoglobin.⁹⁵ Salah satu fungsi vitamin C adalah absorpsi dan metabolisme besi. Vitamin C menghambat pembentukan hemosiderin yang sukar dimobilisasi untuk membebaskan besi bila diperlukan. Absorpsi besi dalam bentuk non heme dapat meningkat empat kali lipat bila terdapat vitamin C.¹⁵

10. Hubungan Asupan Fitat dengan Kadar hemoglobin

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan fitat dan kadar hemoglobin pada penelitian ini disebabkan karena sebagian besar responden yang memiliki asupan fitat tinggi tetap memiliki kadar hemoglobin yang tergolong normal.

Pada penelitian ini, responden mendapatkan asupan fitat yang cukup tinggi. Hal tersebut disebabkan karena tingginya jumlah konsumsi produk sereal dan kacang-kacangan. Asam fitat merupakan senyawa yang banyak dijumpai dalam gandum, padi, jagung, polongan, kacang-kacangan, leguminosa. Hasil yang sama juga ditemukan pada

penelitian yang dilakukan pada 148 remaja putri di SMA 10 Makassar yang menemukan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan fitat terhadap kadar Hb responden.¹⁶

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hallberg pada tahun 1989, sejumlah 5-10 mg fitat yang ditambahkan pada roti gulung yang mengandung 3 mg zat besi dapat menghambat penyerapan zat besi hingga 50%.¹⁷

11. Hubungan Asupan Tanin dengan Kadar hemoglobin

Jumlah asupan tanin yang dikonsumsi diperoleh dengan cara menghitung jumlah teh yang dikonsumsi oleh responden (dalam mL) dengan menggunakan ukuran bahwa dalam 1 kantong teh murni yang dilarutkan dalam 200 mL air mengandung kadar tanin sebanyak 0,01207 mg.^{8,18}

Terdapat hubungan antara asupan tanin dengan kadar hemoglobin. Hubungan antar 2 variabel memiliki pengaruh yang berbanding terbalik sehingga semakin tinggi tingkat asupan tanin maka akan membuat kadar hemoglobin semakin rendah.

Kadar tanin maksimal yang dapat dikonsumsi oleh seseorang berdasarkan *Acceptable Daily Intake* (ADI) yaitu sebanyak 560 mg/ kg berat badan per hari.¹⁹ Keberadaan sejumlah gugus fungsional tanin akan menyebabkan terjadinya pengendapan protein dalam tubuh, selain membentuk kompleks dengan protein bahan pangan, tanin juga berikatan dengan protein mukosa sehingga mempengaruhi daya penyerapan terhadap nutrisi. Apabila protein dalam tubuh tidak dapat dicerna dengan baik maka akan menurunkan absorpsi zat besi dalam tubuh yang kemudian akan

berpengaruh terhadap kadar hemoglobin.²⁰

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Gambaran hasil penelitian yaitu responden paling banyak berada pada kelompok umur 19-29 tahun (45,65%), menempuh pendidikan hingga tamat SMA/SMK (54,3%), berdomisili di Kota Semarang (78,3%).
2. Sebagian besar responden memiliki kadar Hemoglobin normal (89,13%), memiliki total asupan protein kurang (93,48%), memiliki total asupan vitamin C kurang (100%), memiliki total asupan zat besi kurang (56,52%), memiliki total asupan air kurang (76,09%).
3. Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan total tingkat kecukupan protein, zat besi, Vitamin C serta total konsumsi tanin terhadap kadar hemoglobin. Hasil analisis bivariat juga menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara total konsumsi fitat terhadap kadar hemoglobin.

Saran

1. Bagi UDD PMI Kota Semarang Perlu diadakan perbaikan dalam penentuan status gizi, perlu adanya edukasi yang ditujukan kepada calon pendonor darah terutama yang tidak memenuhi persyaratan, segala jenis pengukuran (termasuk berat badan dan tinggi badan) sebaiknya dilakukan langsung oleh petugas UDD PMI Kota Semarang agar data lebih akurat.
2. Untuk peneliti lainnya : Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi faktor lain yang mungkin berpengaruh dalam penentuan kadar hemoglobin pada calon pendonor darah laki-laki di PMI Kota Semarang.

REFERENSI

1. PMI Kota Semarang. Laporan Pelaksanaan Kegiatan Upaya Kesehatan Donor darah. Semarang, 2017.
2. Yohanna, Devi Saputri, Agus Sartono, dan Hapsari Sulistyawati Kusuma. Hubungan Status Merokok Keluarga Dengan Status Gizi dan Perkembangan Bayi. Universitas Muhammadiyah Semarang. 2017.
3. Rokhmah, Laila Nur. Hubungan Tingkat Konsumsi Energi, Protein, dan Besi dengan Kadar Hemoglobin Pada Calon Pendoror Darah Laki-Laki di PMI Daerah Jawa Tengah. [Skripsi] Semarang: Universitas Diponegoro. 2004.
4. Palang Merah Indonesia. *Donor Sekarang*. Jakarta, 2013.
5. Setyawati, Maryani, Retno Astuti. Pemetaan Status Gizi Balita dalam Mendukung Keberhasilan Pencapaian *Millenium Development Goals* (MDGs). Semarang: Universitas Negeri Semarang. ISSN 1858-1196. 2015.
6. Astuti, Fardiasih Dwi, Taurina Fitriya Sulistyawati. Hubungan Tingkat Pendidikan Ibu dan Tingkat Pendapatan Keluarga dengan Status Gizi Anak Prasekolah dan Sekolah Dasar di Kecamatan Godean. Universitas Ahmad Dahlan: Yogyakarta, 2012.
7. Darwanti J, Antini A. Kontribusi asam folat dan kadar haemoglobin pada ibu hamil terhadap pertumbuhan otak janin di kabupaten Karawang. *Jurnal Kesehatan Reproduksi* 2(3):82-90. 2012.
8. Makkar, H. P. S. *Antinutritional Factor in Food for Livestock in Animal Producing in Developing Country*. British Society of Animal Production, 1993.
9. Fajrina, Anzharni, Junuarty Jubahar, Stevani Sabirin. Penetapan Kadar Tanin pada Teh Celup yang Beredar di Pasar Secara Spektrofotometri UV-Vis. Universitas Andalas, Padang, 2016.
10. Zukefeli, A, B. Hubungan Merokok Dengan Kadar Hemoglobin Pada Warga Dengan Jenis Kelamin Laki-Laki Berusia 18-40 Tahun Yang Tinggal Di Bandar Putra Bertam, Kepala Batas, Pulau Pinang, Malaysia. [skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2010.
11. Brox *et al.* *Hemoglobin, Iron, Nutrition and Life-Style Among Adolescents in a Coastal and Inland Community In Northern Norway*. *International Journal of Circumpolar Health* 62:2. 4. 2003.
12. Hoffman Jay, Michael J. Falvo. *Protein-Which Is Best*. *Journal of Sports Science and Medicine* 3, 118-130. 2004.
13. Iyengar, Pullakhandam R, Nair KM. *Iron-Zinc interaction during uptake in human intestinal Caco-2 cell line: Kinetic analyses and possible mechanism*. *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics*; 46: 299-306. 2009.
14. Finledstein, dkk. "Vitamin C" Dalam The University of North Dakota Dining Services : Fact sheets. Grand Forks. 2011.
15. Abbaspour, Nazanin, Richard Hurrell, and Roya Kelishadi. *Review on Iron and its importance for human health*. *J Res Med Sci*. Feb; 19(2): 164–174. 2014.
16. Grandjean, Ann C. 2007. *Dehydration and Cognitive Performance*. *Journal of the America College of Nutrition* Vol 26(5), 549-554. Bhaskaram, Padbiri. *Micronutrient malnutrition, infection, and Immunity: an overview*. *Nutrition Reviews*, Volume 60, NO.5. 2002.
17. Marina, Rahayu Indriasari, Nurhaedar Jafar. Konsumsi Tanin Dan Fitat Sebagai Determinan Penyebab Anemia Pada Remaja Putri Di SMA Negeri 10 Makassar. Universitas Hasanuddin, Makassar, 2015.
18. Hallberg, L, Brune, M, and Rossander L. *Iron Absorption in Man: Ascorbic Acid and Dose Dependent Inhibition by Phytate*. *Am J Clin Nutr* (49):140-4. 1989.
19. Bungsu, Putri. Pengaruh Kadar Tanin pada Teh Celup Terhadap Anemia Gizi Besi (AGB) pada Ibu Hamil di UPT Puskesmas Citeureup Kabupaten Bogor. [Tesis]. Universitas Indonesia, Jakarta, 2012.
20. Kusumadjaja, A. P, Tutuk B, Ni Nyoman T. P, dan Sajidan. "Screening Mikroorganisme Termofilik Penghasil Enzim Fitase yang Tumbuh Di Kawah Ijen Banyuwangi". *Indo. J. Chem*. 9 No. 3: h. 500-504. 2009