

EFEKTIFITAS PEMBERIAN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN WANITA USIA SUBUR

Suci Ferdiana

Program Studi S1 Ilmu Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Surabaya, Jln. Medokan Semampir Indah 27

Email: suciferdinai@gmail.com

ABSTRAK

Kurangnya asupan mikronutrien diakui sebagai salah satu penyebab meningkatnya angka penyakit dan kematian. Salah satu penyebab terjadinya anemia adalah kekurangan zat besi. Wanita usia subur merupakan kelompok yang rentan mengalami anemia defisiensi besi. Kelor (*Moringa oleifera*) mengandung protein, vitamin A (β -karoten), vitamin C, dan zat besi yang tinggi, sehingga bagus untuk dikonsumsi dan dapat memenuhi kebutuhan gizi terutama pada kelompok rawan. Kajian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektifitas pemberian kelor (*Moringa oleifera*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada wanita usia subur.

Penelitian ini menggunakan studi literatur secara sistematis yang menggunakan pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Pencarian data sekunder menggunakan database ProQuest, Research Gate, Google Scholar, dan Semantic Scholar dari tahun 2011 hingga tahun 2020. Data sekunder yang telah didapat melalui proses identifikasi, skrining, dan uji kelayakan. Data diambil dari penelitian yang disertakan dan dianalisis menggunakan *framework* PICOS: *Participants, Interventions, Comparators, Outcomes, and Study Design*.

Sebagian besar hasil *posttest* penelitian dalam studi literatur ini menunjukkan terdapat kenaikan pada kadar hemoglobin setelah dilakukan pemberian kelor (*Moringa oleifera*) pada wanita usia subur. Nilai minimum kenaikan kadar Hb sebesar 0,42g/dL dengan pemberian suplemen daun kelor 100g/hari selama 3 bulan dan nilai maksimum 2.59g/dL dengan pemberian kapsul ekstrak kelor dengan dosis 1.000mg/hari selama 4 minggu. Terdapat efektifitas pemberian kelor (*Moringa oleifera*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada wanita usia subur.

Kata kunci: Kelor (*Moringa oleifera*), Kadar Hemoglobin, Wanita Usia Subur

ABSTRACT

*Insufficient intake of micronutrients is recognized as one of the causes of increasing disease and death rates. One of the causes of anemia is iron deficiency. Women of childbearing age are a group that is prone to iron deficiency anemia. Moringa (*Moringa oleifera*) contains high protein, vitamin A (β -carotene), vitamin C, and iron, so it is good for consumption and can meet nutritional needs, especially in vulnerable groups. This study aims to describe the effectiveness of giving Moringa (*Moringa oleifera*) to increase hemoglobin levels in women of childbearing age.*

This study uses a systematic literature study using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines. The secondary data search used the ProQuest, Research Gate, Google Scholar, and Semantic Scholar databases from 2011 to 2020. The secondary data was obtained through the process of identification, screening, and due diligence. Data were taken from the included research and analyzed using the PICOS framework: Participants, Interventions, Comparators, Outcomes, and Study Design.

*Most of the posttest results in this literature study showed an increase in hemoglobin levels after administration of Moringa (*Moringa oleifera*) in women of childbearing age. The minimum value for the increase in Hb levels was 0.42g/dL with the administration of 100g/day Moringa leaf supplements for 3 months and the maximum value was 2.59g/dL with the administration of moringa extract capsules at a dose of 1,000mg/day for 4 weeks. There is an effectiveness of giving Moringa (*Moringa oleifera*) to increase hemoglobin levels in women of childbearing age*

Keywords: *Moringa oleifera, Hemoglobin Levels, Women of Reproductive Age*

PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organization* (WHO) (2013) kekurangan zat gizi mikro besi (Fe) adalah salah satu masalah kesehatan yang serius. Asupan zat gizi mikro yang tidak memenuhi kebutuhan diakui sebagai salah satu kontributor penting bagi beban penyakit global melalui peningkatan angka penyakit dan kematian (Black, 2003). Apabila prevalensi anemia mencapai >40 % termasuk ke dalam kategori berat (WHO, 2007).

Berdasarkan hasil riset kesehatan dasar (RISKESDAS) tahun 2018 menunjukkan bahwa kejadian anemia pada ibu hamil di Indonesia meningkat 11.8% dibandingkan pada tahun 2013, menjadi sebesar 48.9%. Peningkatan tersebut dapat dibuktikan dengan cakupan ibu hamil yang mengkonsumsi tablet tambah darah ≤ 90 butir' yaitu sebesar 61.9%. Hal ini juga terjadi pada kelompok remaja yang mengkonsumsi tablet tambah darah ≥ 52 butir hanya sebesar 1.4% (Kemenkes R.I., 2018). Pada tahun 2025 prevalensi anemia pada wanita usia subur (WUS) ditargetkan untuk menurun hingga 50% (WHO, 2014).

Wanita usia subur merupakan kelompok yang rentan terhadap anemia defisiensi besi (Citrakesumasari, 2012). Kekurangan zat gizi besi (Fe) memberi dampak pengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak remaja yang optimal (Yuliatin, dkk, 2016). Anemia yang disebabkan oleh defisiensi gizi besi pada kalangan remaja apabila tidak ditangani dengan serius akan berlanjut sampai dewasa dan berpotensi dalam menyumbang kejadian angka kematian ibu (AKI), bayi lahir prematur, dan bayi dengan berat lahir rendah (BBLR) (Spear dan Bonnie, 2000). Selain itu, anemia juga dapat meningkatkan risiko saat ibu melahirkan. Hal tersebut memberikan dampak ibu maupun janin mudah terkena infeksi, ibu mengalami keguguran, risiko bayi lahir prematur, dan risiko kematian pada ibu yang meningkat (Kemenkes RI, 2014).

Jumlah zat besi memiliki keterkaitan dengan kadar hemoglobin karena zat besi dibutuhkan dalam proses pembentukan eritrosit (Hertanto, 2002). Hemoglobin berfungsi dalam mengangkut oksigen dari paru-paru menuju ke seluruh tubuh dan mengangkut karbondioksida dari seluruh sel menuju ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh (Lyza, R., 2010). Apabila kadar hemoglobin di bawah batas normal <13g/dL

pada laki-laki usia ≥ 15 tahun, <12g/dL pada wanita usia ≥ 15 tahun, dan <11g/dL pada wanita hamil, maka dapat menyebabkan anemia (Febianty, 2013).

Indonesia adalah negara yang memiliki berbagai keanekaragaman hayati, salah satunya yaitu kelor (*Moringa oleifera*) (Awaludin, I. F., 2016). Salah satu manfaat dari pohon kelor dapat diambil pada daunnya. Menurut penelitian Asi, M. (2017) ada hubungan antara pola konsumsi daun kelor dengan kadar hemoglobin ibu hamil. Kandungan gizi yang terdapat pada tanaman kelor yaitu protein, zat besi, maupun vitamin A (β - karoten) yang tinggi sehingga diharapkan dapat mencukupi kebutuhan gizi khususnya pada kelompok yang rentan mengalami defisiensi besi (Madukwe, dkk., 2013).

Potensi manfaat pada daun kelor membuat inovasi pada bidang pangan yaitu tepung daun kelor yang diharapkan dapat menambah nilai gizi pada daun kelor (Juniarti, R., 2019). Bubuk daun kelor membuat pemanfaatannya lebih mudah untuk dijadikan bahan pangan fungsional (Rahmawati, P. S., 2016). Daun kelor yang kering maupun tepung daun kelor mempunyai kandungan Fe yang tinggi, oleh karena itu kelor dapat menjadi salah satu alternatif dalam menanggulangi anemia (Rahmawati, M., 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi, W. R. (2019) menyebutkan adanya pengaruh pemberian teh daun kelor dan tablet tambah darah dalam meningkatkan kadar Hb remaja putri dengan anemia. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan Marciales, dkk. (2019) terdapat peningkatan kadar hemoglobin sebesar 1,3 kali lipat pada kelompok anak sekolah yang mengalami anemia defisiensi besi setelah diberikan penambahan kelor pada minuman buah. Hal ini sejalan dengan Nurdin, M. S., (2019) yang merekomendasikan penggunaan suplemen berbasis kelor dengan dosis yang sesuai selama kehamilan guna mencegah meningkatnya resiko pada ibu dan janin.

Dari beberapa hasil penelitian diatas dapat diketahui bahwa kelor dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif untuk mencegah anemia sehingga penulis tertarik untuk melakukan literature review terkait efektifitas pemberian kelor (*Moringa oleifera*) terhadap peningkatan kadar

hemoglobin pada wanita usia subur.

METODE

Strategi yang digunakan untuk mencari artikel menggunakan PICOS *framework*. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang didapat bukan dari pengamatan langsung, tetapi diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Pencarian data sekunder menggunakan database *ProQuest*, *Research Gate*, *Google Scholar*, dan *Semantic Scholar*. Sumber data sekunder berupa artikel atau jurnal penelitian menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris yang relevan dengan topik dari tahun 2011 hingga tahun 2020. Data sekunder yang telah didapat selanjutnya melalui proses identifikasi, skrining, dan uji kelayakan, sehingga layak untuk dilakukan *review*.

Berdasarkan hasil pencarian pada database disertakan filter PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses*) dengan pencarian selama periode 10 tahun terakhir, peneliti mendapatkan hasil 198 artikel dan jurnal yang sesuai dengan kata kunci. Setelah dilakukan skrining sesuai judul yang relevan dan duplikasi terdapat 147 artikel dan jurnal yang dieksklusi, sehingga ada 51 artikel dan jurnal yang berpotensi relevan. Pada hasil pembacaan judul dan abstrak hanya terdapat 19 artikel dan jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi. Sehingga didapat 12 artikel dan jurnal yang layak dilakukan *review*.

HASIL

Kriteria Subjek Penelitian

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Kriteria Subjek Pemberian Kelor (*Moringa oleifera*) pada Wanita Usia Subur

No	Kriteria Subjek Penelitian	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Remaja putri	2	16,6
2.	Remaja putri anemia	2	16,6
3.	Wanita dewasa anemia	2	16,6
4.	Ibu hamil	3	25
5.	Ibu hamil anemia	1	8,3
6.	Ibu postpartum	1	8,3
7.	Ibu menyusui	1	8,3
Jumlah Artikel		12	100

Berdasarkan tabel 4.2 setelah dilakukan *review* pada 12 artikel didapatkan 7 kriteria subjek penelitian yaitu, remaja putri, remaja putri anemia, wanita dewasa anemia, ibu hamil, ibu hamil anemia, ibu postpartum dan ibu menyusui. Subjek penelitian paling banyak yaitu ibu hamil dengan persentase sebesar 25%. Kriteria selanjutnya dengan persentase sebesar 16,6% yaitu remaja putri, remaja putri anemia, dan wanita dewasa anemia. Selain itu, terdapat subjek ibu hamil anemia, ibu postpartum, maupun ibu menyusui.

Bentuk Sediaan Kelor

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Bentuk Sediaan Pemberian Kelor (*Moringaoleifera*) pada Wanita Usia Subur

No	Bentuk Sediaan	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Kapsul ekstrak daun kelor	3	25
2.	Kapsul bubuk daun kelor	4	33,3
3.	Kapsul ekstrak+bubuk daun kelor	1	8,3
4.	Suplemen daun kelor	2	16,6
5.	Biskuit kelor	2	16,6
Jumlah Artikel		12	100

Setelah dilakukan *review* pada 12 artikel didapatkan 5 bentuk sediaan pemberian kelor (*Moringa oleifera*) yaitu, kapsul ekstrak daun kelor, kapsul bubuk daun kelor, kapsul ekstrak dengan campuran kapsul bubuk daun kelor, suplemen daun kelor, serta biskuit kelor. Bentuk sediaan pemberian kelor paling banyak yaitu kapsul bubuk daun kelor dengan persentase sebesar 33,3%. Bentuk sediaan lainnya dengan persentase sebesar 25% yaitu kapsul ekstrak daun kelor. Selanjutnya terdapat biskuit kelor dan suplemen daun kelor dengan persentase sebesar 16,6%. Selain itu, terdapat 1 jurnal dengan bentuk sediaan pemberian kelor berupa kapsul ekstrak ditambah dengan bubuk kelor.

Dosis Pemberian Kelor

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Dosis Pemberian Kelor (*Moringa oleifera*) pada Wanita Usia Subur (WUS)

No	Dosis	Frekuensi	Persentase (%)
1.	100g/hari	1	8,3
2.	100g/minggu	1	8,3
3.	500mg/hari	2	16,6
4.	1.000 mg/hari	2	16,6
5.	1.400mg/hari	1	8,3
6.	1.500mg/hari	1	8,3
7.	1.600mg/hari	1	8,3
8.	8 keping biskuit 40g/hari	1	8,3
9.	5 keping biskuit 60g/hari	1	8,3
10.	800mg ekstrak kelor+200mg bubuk daun kelor	1	8,3
Jumlah Artikel		12	100

Setelah dilakukan review pada 12 artikel didapatkan 10 dosis pemberian kelor (*Moringa oleifera*). Terdapat 2 artikel menggunakan dosis pemberian kelor sebesar 500mg/hari dan 2 artikel lainnya menggunakan dosis pemberian kelor sebesar 1.000 mg/hari. Dapat diketahui bahwa dosis pemberian kelor lainnya yaitu 1.400-1.600mg/hari. Sedangkan pada pemberian biskuit, 1 artikel menggunakan dosis 40g/hari dan artikel lainnya 60g/hari. Selain itu terdapat pemberian intervensi dengan dosis 800mg ekstrak kelor+200mg bubuk daun kelor.

Jangka Waktu Intervensi

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Jangka Waktu Intervensi Pemberian Kelor (*Moringa oleifera*) pada Wanita Usia Subur

No	Jangka Waktu Intervensi	Frekuensi	Persentase (%)
1.	14 hari	2	16,6
2.	30 hari	3	25
3.	3 minggu	1	8,3
4.	4 minggu	1	8,3
5.	3 bulan	5	41,6
Jumlah Artikel		12	100

Setelah dilakukan review pada 12 artikel didapatkan 5 jangka waktu intervensi pemberian kelor (*Moringa oleifera*) yaitu, 14 hari, 30 hari, 3 minggu, 4 minggu, dan 3 bulan. Hampir setengah dari keseluruhan

artikel dengan persentase 41,6% melakukan pemberian kelor dalam jangka waktu intervensi selama 3 bulan. Persentase terbesar selanjutnya yaitu 25% atau terdapat 3 artikel melakukan pemberian kelor selama 30 hari. Sedangkan pemberian kelor tersingkat dilakukan dalam jangka waktu 14 hari. Selain itu, terdapat pemberian kelor dengan jangka waktu 3 dan 4 minggu.

Hasil Penelitian Artikel

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Hasil Penelitian Artikel Pemberian Kelor (*Moringa oleifera*) pada Wanita Usia Subur

No	Hasil Penelitian	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Ada pengaruh pemberian kelor	11	91,6
2.	Tidak ada pengaruh pemberian kelor	1	8,3
Jumlah Artikel		12	100

Setelah dilakukan review pada 12 artikel, terdapat 11 jurnal yang menunjukkan hasil ada pengaruh pemberian kelor (*Moringa oleifera*) pada wanita usia subur dengan persentase 91,6%.

DISKUSI

Karakteristik Subjek

Analisis dari 12 artikel atau jurnal yang digunakan pada studi literature ini menunjukkan responden terbanyak yaitu remaja putri, wanita dewasa, dan ibu hamil. Kriteria subjek tersebut baik yang sedang mengalami anemia maupun tidak. Selain itu terdapat kriteria ibu postpartum dan ibu menyusui.

Remaja putri mengalami haid (menstruasi) pada setiap bulan sehingga memiliki resiko untuk mengalami anemia lebih tinggi dibandingkan remaja putra. Selain itu, remaja putri cenderung membatasi asupan makan dikarenakan sangat memperhatikan bentuk badannya. Remaja yang melakukan diet vegetarian memiliki banyak pantangan dalam mengkonsumsi makanan (Almatsier dkk., 2011).

Sedangkan anemia pada wanita hamil disebabkan oleh penurunan kadar hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) pada trimester pertama dan kedua, sebagai akibat dari peningkatan volume plasma yang terjadi lebih awal dari produksi sel darah merah (Darlin,

2003).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia usia kurang dari 20 tahun dan lebih dari 35 tahun dianggap sebagai usia yang memiliki faktor risiko kehamilan (Depkes RI, 2005). Menurut penelitian yang dilakukan Salmarianty (2012) ibu hamil dengan usia berisiko mempunyai peluang mengalami anemia 1,8 kali lebih besar dibandingkan dengan ibu hamil pada usia tidak berisiko (20-35 tahun).

Dengan berbagai macam resiko yang dapat terjadi pada wanita usia subur, maka perlu perhatian yang khusus pada kelompok tersebut. Hal ini diharapkan dapat mengurangi terjadinya kasus anemia defisiensi zat besi yang dapat meningkatkan penyakit atau resiko kematian. Oleh karena itu, berbagai macam upaya peningkatan kesehatan perlu dilaksanakan dan didukung dari berbagai macam lintas sektor.

Pemberian Kelor

Setelah dilakukan analisis bentuk sediaan pemberian kelor (*Moringa oleifera*) dalam 12 artikel atau jurnal yang digunakan pada studi literatur ini didapatkan 5 jenis bentuk sediaan. Bentuk sediaan tersebut berupa kapsul bubuk daun kelor, kapsul ekstrak daun kelor, suplemen daun kelor, biskuit kelor, serta terdapat campuran ekstrak daun kelor dan bubuk daun kelor.

Pemberian kelor (*Moringa oleifera*) pada 12 artikel atau jurnal dilakukan dengan jangka waktu intervensi yang bermacam-macam. Intervensitersingkat dilakukan selama 14 hari dan intervensi yang cukup lama dilakukan selama 3 bulan. Hasil analisis dosis pada pemberian kelor (*Moringa oleifera*) dengan bentuk sediaan daun kelor kering didapatkan dosis 500-1.600mg per hari. Selain itu, terdapat jurnal yang memberikan dosis 100g per hari dan 100g per minggu. Sedangkan dosis yang diberikan pada bentuk sediaan biskuit yaitu 40-60gr per hari. biskuiyaitu 40-60gr per hari.

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019, sediaan galenik atau yang dapat disebut sebagai ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan mengambil sari simplisia (bahan yang telah dikeringkan) nabati atau hewani menurut prosedur yang sesuai, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Kondisi panas dapat membuat

kandungan air dalam daun kelor segar menguap, sehingga menyebabkan kandungan zat gizi yang tersembunyi pada daun kelor melepaskan ikatannya. Hal tersebut membuat kandungan gizi daun kelor kering meningkat (Ponomban, dkk., 2013).

Mengonsumsi daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat menjadi salah satu alternatif dalam menanggulangi kekurangan gizi zat besi (Fe) yang dapat menyebabkan kejadian anemia defisiensi besi. Hal tersebut juga didukung oleh *World Health Organization* (WHO) yang menyebut pohon kelor sebagai *Miracle Tree* sehingga menganjurkan bagi anak-anak dan ibu hamil untuk mengonsumsi daun kelor.

Perubahan Kadar Hemoglobin

Sebagian besar hasil penelitian artikel atau jurnal pemberian dalam studi literatur ini menunjukkan terdapat pengaruh pemberian kelor (*Moringa oleifera*) pada wanita usia subur (WUS) dengan presentase 91,6%. Secara keseluruhan hasil *posttest* setelah diberikan intervensi menunjukkan kenaikan pada kadar hemoglobin. Kenaikan kadar Hb dengan nilai minimum 0,4g/dL dan nilai maksimum 2,59g/dL. Kenaikan maksimum ini didapat pada pemberian kapsul ekstrak kelor dengan dosis 1.000mg/hari selama 4 minggu.

Sedangkan kenaikan minimum didapat pada pemberian kapsul bubuk daun kelor dengan dosis 100g/minggu selama 3 bulan. Perbedaan bentuk sediaan kapsul bubuk dengan kapsul ekstrak menunjukkan perbedaan pada perubahan kadar hemoglobin setelah dilakukan pemberian kelor. Pada bentuk sediaan bubuk, bahan dikeringkan terlebih dahulu sebelum dihaluskan menjadi bubuk. Sedangkan bentuk sediaan ekstrak menggunakan cairan pelarut yang berfungsi untuk menarik suatu zat komponen yang akan diekstrak dari dalam tanaman. Dalam proses ekstraksi juga bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel dari simplisia (bahan yang dikeringkan), sehingga zat dalam ekstrak dapat diserap secara langsung oleh tubuh. Selain itu, perbedaan pemberian dosis juga menunjukkan jangka waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh efektifitas pemberian kelor pada perubahan kadar hemoglobin.

Daya absorpsi zat besi (Fe) heme (sumber hewani) sebesar 10-30 % dan zat besi (Fe) non-heme (sumber nabati) sebesar 2-10%. Sedangkan penurunan daya absorpsi zat

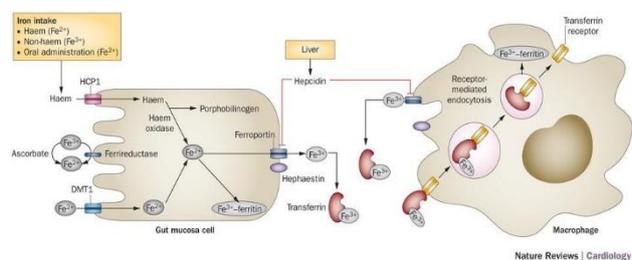
besi (Fe) sebesar 40% dapat dipengaruhi oleh makanan yang bercampur dengan putih telur (Protein Albumin) (Hamidiyah, dkk., 2019). Menurut Almatsier (2006) seseorang anemia dengan simpanan zat besi yang rendah dalam tubuhnya membuat penyerapan zat besi heme (sumber hewani) menjadi lebih maksimal hingga mencapai 30% dan penyerapan zat besi non-heme (sumber nabati) mencapai 20%. Sehingga penyerapan zat besi pada penderita anemia defisiensi besi akan mencapai 50%. Sedangkan orang dewasa dengan status zat besi yang baik atau normal diperkirakan hanya dapat mengabsorpsi zat besi pada makanan sebesar 5- 15%.

Pada penelitian analisis nutrisi dan bioavailabilitas zat besi menjelaskan bahwa kadar zat besi yang cukup tinggi pada daun kelor memiliki bioavailabilitas yang rendah (2,2%). Hal ini dikarenakan pada daun kelor terdapat kandungan polifenol yang merupakan penghambat kuat bioavailabilitas zat besi (Ndong M, dkk., 2007). Menurut Yang & Tsou (2006) untuk meningkatkan bioavailabilitas zat besi pada daun kelor dengan cara pemasakan, perebusan, dan pemanasan membuat interaksi dengan polifenol berkurang sehingga zat besi dapat bebas. Serbuk daun segar dan kering bila direbus akan meningkatkan bioavailabilitas zat besi masing- masing 3,5 dan 3 kali lipat.

Madukwe, dkk. (2013) menyatakan kandungan daun kelor memiliki kualitas dan kuantitas zat besi, protein, vitamin C, dan vitamin A yang tinggi. Penyerapan zat besi non-heme dapat meningkat empat kali lebih besar bila terdapat vitamin C (Almatsier, 2009). Vitamin C dapat mencegah efek negatif dari berbagai inhibitor seperti fitat dan polifenol (Linder, 2010). Vitamin C yang dikonsumsi pada waktu bersamaan dengan makanan sumber zat besi dapat meningkatkan penyerapan zat besi. Hal tersebut dikarenakan vitamin C akan mengubah zat besi dari bentuk feri (Fe³⁺) menjadi bentuk fero (Fe²⁺) sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh. Selain itu, vitamin C dapat membentuk gugus zat besi-askorbat yang tetap larut pada pH lebih tinggi di dalam duodenum (Almatsier, 2006) Penelitian di India menemukan beta-karoten dari konsumsi kelor selama 1 bulan memiliki efek perlindungan terhadap ketersediaan zat besi yang mengakibatkan penurunan anemia 10% dari tingkat ringan sampai sedang (Nambiar, dkk., 2012).

Proses metabolisme zat besi yang didapat dari bahan makanan terjadi di dalam duodenum dan jejunum proksimal. Kondisi saluran cerna dan kandungan lain dalam makanan dapat mempengaruhi proses absorpsi zat besi dari bahan makanan. Kelarutan besi dipengaruhi oleh tingkat keasaman lambung yang dapat meningkatkan bioavailabilitasnya. Di dalam usus absorpsi besi akan optimal pada pH 6.75. (Depkes RI, 2001). Pada pH normal sampai basa zat besi dalam bentuk Fero (Fe²⁺) memiliki kelarutan lebih rendah dibandingkan dengan bentuk feri (Fe³⁺), sehingga zat besi dalam bentuk feri (Fe³⁺) lebih sulit diabsorpsi (Hinderaker, dkk., 2002).

Gambar 5.1 Proses Metabolisme Zat Besi



Tahap awal metabolisme zat besi yaitu zat besi dibedakan menjadi 2 bentuk (zat besi heme (Fe²⁺) dan non-heme (Fe²⁺)) pada proses absorpsi. Besi heme akan berikatan dengan reseptor heme (*heme binding protein*) pada membran apikal enterosit melalui mekanisme endositosis ke dalam endosom atau lisosom. Oleh enzim heme oksidase, besi heme dipecah menjadi fero (Fe²⁺) dan porfirin. Dalam bentuk fero (Fe²⁺) zat besi dapat langsung diabsorpsi ke dalam enterosit melalui heme transporter. Fero (Fe²⁺) yang disimpan dalam sitosol berbentuk feritin (Fe³⁺) dan dibawa keluar enterosit melalui ferroportin (IRG1) ke darah dan diangkut oleh transferrin plasma (Susiloningtyas, 2020).

Proses absorpsi besi non-heme berupa feri (Fe³⁺) di dalam usus dimulai dengan reduksi feri (Fe³⁺) menjadi fero (Fe²⁺) oleh asam askorbat dan *duodenal cytochrome B* (DcytB/ferrireduktase) setelah feri (Fe³⁺) menempel pada enterosit. Fero (Fe²⁺) yang terbentuk akan diabsorpsi melalui DMT1 dengan proton sebagai sumber energi. Selanjutnya fero (Fe²⁺) akan disimpan dalam sitosol dalam bentuk feritin (Fe³⁺). Sementara itu, sebagian fero (Fe²⁺) dapat menuju sirkulasi darah melalui Ferroportin dan dioksidasi oleh Hephaestin menjadi bentuk

Feri (Fe³⁺). Di dalam sirkulasi darah Feri (Fe³⁺) akan diikat oleh apo- transferin menjadi bentuk transferin. Feri (Fe³⁺) akan direduksi menjadi Fero (Fe²⁺), kemudian diangkut melalui DMT1 ke dalam sitoplasma untuk proses pembentukan hemoglobin (Susiloningtyas, 2020).

Pada studi literature ini terdapat 1 jurnal penelitian yang dilakukan oleh Masyitha Muis dkk (2014) menunjukkan penurunan pada kadar hemoglobin sebesar 0,03 g/dL dengan pemberian kapsul bubuk daun kelor 1.600 mg/hari selama 3 bulan. Karakteristik responden pada penelitian tersebut yaitu ibu hamil pekerja sektor informal. Selain itu, penelitian tersebut mengatakan ada hubungan antara kadar Hb dengan kerusakan DNA ibu hamil pekerja informal dengan nilai analisis *Chi Square* sebesar $p = 0,004$. Penelitian Masyitha Muis dkk (2014) menunjukkan konsentrasi 8-OHdG abnormal dalam DNA pada responden dengan kadar Hb anemia sebesar 31,2% dan pada responden dengan kadar Hb normal sebesar 33,0%.

Penurunan kadar hemoglobin pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh pola konsumsi makanan responden. Hasil pengamatan konsumsi makanan ibu hamil pada penelitian Masyitha Muis dkk (2014) menunjukkan lebih dari 30% responden hanya mengkonsumsi 2 jenis sumber zat gizi yaitu sumber karbohidrat dan protein. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor ekonomi responden ibu hamil pekerja sektor informal yang rata-rata memiliki pendapatan rendah, sehingga diduga menyebabkan pemilihan makanan yang kurang variatif atau beragam. Selain itu, pada penelitian tersebut banyak responden ibu hamil yang melewatkan sarapan dan makan malam.

Kejadian anemia selain disebabkan oleh asupan zat besi yang rendah, juga dapat dipengaruhi oleh kurangnya asupan zat gizi yang bersifat sebagai penambah (*enhancer*) penyerapan zat besi (Almatsier, 2003). Menurut Citrakesumasari (2012) kejadian anemia juga dipengaruhi oleh zat inhibitor yang bersifat menghambat penyerapan zat besi seperti zat fitat pada kedelai, kacang-kacangan, katul, jagung, susu, dan coklat, zat polifenol (tanin) pada teh, kopi, bayam, dan kacang-kacangan, serta kalsium maupun fosfat pada susu dan keju. Oleh karena itu, dalam mengkonsumsi makanan sumber zat besi perlu memperhatikan sumber makanan yang

dapat menambah maupun menghambat penyerapan zat besi(Fe).

KESIMPULAN

Studi *literature review* ini dilakukan mengikuti pedoman PRISMA untuk mengidentifikasi artikel yang berhubungan dengan konsep peningkatan kadar hemoglobin, kelor, dan wanita usia subur. Berdasarkan analisis artikel yang telah diulas, sebagian besar hasil temuan menunjukkan terdapat pengaruh pemberian kelor (*Moringa oleifera*) pada peningkatan kadar hemoglobin pada wanita usia subur.

Penulis menyarankan bagi wanita usia subur untuk mengkonsumsi makanan dengan kombinasi diet tinggi sumber zat besi (Fe) dan aktivator Fe, serta rendah penghambat Fe. Selain itu, dalam penelitian berikutnya perlu diteliti lebih lanjut mengenai pemberian kelor pada berbagai macam karakteristik responden. Sebaiknya pula menggunakan produk olahan kelor yang dijual bebas di pasaran, sehingga dapat mengevaluasi jumlah porsi yang tepat terhadap efektifitas peningkatan kadar Hb. Selain itu, agar dapat mendukung data analitic, diperlukan juga data deskriptif yang menyajikan tingkat daya terima responden.

REFERENSI

- Aina, Q. 2017. Upaya Peningkatan Kadar Hemoglobin Melalui Biskuit Daun Kelor Pada Remaja Putri Akhir (17-24 Tahun) Di Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- Almatsier S. 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Almatsier S. 2006. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Almatsier S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Almatsier, S. 2011. Prinsip Dasar Ilmu Gizi, Jakarta, Gramedia Pustaka Utama.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., & Gilani, A. H. 2007. Moringa et: A Food Plant With Multiple Medicinal Uses. *Phytotherapy Research*, 21: 17-25
- Awaludin, I. F. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kelor Dan Serbuk Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dalam Es Krim (Doctoral dissertation, University

- of Muhammadiyah Malang).
- Black, R. 2003. "Micronutrient Deficiency - An Underlying Cause Of Morbidity And Mortality", *Bulletin Of The World Health Organization*, Vol. 81 No.28, P. 79
- Choudhary, M., Singh, S. P., & Patel, C. R. 2020. Effect Of Drumstick Leaves Supplementation For Treating Iron Deficiency Anemia In Adolescence Girls. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(3), 1446-1449.
- Citrakesumasari. 2012. *Anemia Gizi: Masalah Dan Pencegahannya*. Cetakan I. Yogyakarta: Kaliaka
- Darlin. 2003. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Gizi Pada Ibu Hamil Di Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat (Factors Associated With Incidence Of Nutritional Anemia In Pregnant Women In Bogor City, West Java Province)*. Jakarta: Papas Sinar Sinanti.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 2001. *Program Penanggulangan Anemia Gizi Pada Wanita Usia Subur (WUS); (Safe Motherhood Project: A Partnership And Family Approach)*. Direktorat Gizi Masyarakat. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 2005. *Buku Acuan Pelayanan Kesehatan Maternal Dan Neonatal (Reference Book Of Maternal And Neonatal Health Services)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 2009. *Panduan Penduduk Sasaran Program Pembangunan Kesehatan 2007-2011*. Jakarta: Pusat Data Dan Informasi Departemen Kesehatan, Republik Indonesia.
- Dewi, F.K., Suliasih, N. Dan Gardina, Y. 2016. *Pembuatan Cookies Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Pada Berbagai Suhu Pemanggangan*. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan: Bandung
- Dewi, R. M., & Santi, M. Y. 2020. *Karakteristik Dan Prevalensi Anemia Pada Mahasiswi D Iv Kebidanan Reguler B Tingkat 3 Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Tahun 2019 (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta)*.
- Efendy, I. 2019. *Kajian Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Dan Tepung Kelor Terhadap Rolade Ikan Patin (Pangasius Pangasius) (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang)*.
- Estiyani, A., Suwondo, A., Rahayu, S., Hadisaputro, S., Widyawati, M. N., & Susiloretni, K. A. 2017. The Effect of Moringa Oleifera Leaves on Change in Blood Profile in Postpartum Mothers. *Belitung Nursing Journal*, 3(3),191-197.
- Febianty, N. 2013. *Perbandingan Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Dengan Menggunakan Metode Sahli Dan Autoanalyzer Pada Orang Normal*
- Fitri, R. 2018. *Kajian Formulasi Tepung Maizena Dan Penambahan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk) Terhadap Sifat Fisikokimia Nugget Jamur TiramPutih (Pleurotus ostreatus)*.
- Fitriyaa, M., & Wijayanti, W. 2020. *Upaya Peningkatan Kadar Hemoglobin Melalui Suplemen Tepung Daun Kelor Pada Remaja Putri*. *Proceeding of The URECOL*, 86-94.
- Fuglie, L. 2001. *The Miracle Tree: The Multiple Attributes Of Moringa*, Dakar.
- Gallaher, D. D., Gallaher, C. M., Natukunda, S., Schoenfuss, T. C., Mupere, E., & Cusick, S. E. 2017. Iron Bioavailability From Moringa oleifera Leaves Is Very Low. *The FASEB Journal*, 31(1 Supplement), 786-913.
- Gandasoebrata, R. 2008. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Gibson R.S. 2005. *Principle Of Nutritional Assessment*. Oxford University Press. New York.
- Guyton, Arthur C, dan John E Hall. 1997. *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Guyton, A, dan Hall, J, 2008, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, [Diterjemahkan Oleh Irawati, Dkk]; Editor, Rachman, L, Dkk, Jakarta, EGC.
- Hamidiyah, A., Ningsih, D. A., & Fitria, L. 2019. Pengaruh Fortifikasi Nugget Moringa oleifera Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin. *OKSITOSIN: Jurnal Ilmiah Kebidanan*, 6(2), 135-142.
- Hertanto, W. S. 2002. *Hubungan Antara Status*

- Vitamin A dan Seng Ibu Hamil dengan Keberhasilan Suplementasi Besi. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hinderaker SG, Olsen BE, Lie RT, et al. 2002. Anemia In Pregnancy In Rural Tanzania: Associations With Micronutrients Status And Infections. *Eur. J. Clin.Nutr*; 56(3):192-199.
- Husna, A. 2019. Uji Aktivitas Inhibitor Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Idohou-Dossou, N., Diouf, A., Gueye, A. L., Guiro, A. T., & Wade, S. 2011. Impact Of Daily Consumption Of Moringa (*Moringa Oleifera*) Dry Leaf Powder On Iron Status Of Senegalese Lactating Women. *African Journal Of Food, Agriculture, Nutrition And Development*, 11(4).
- Indriani, L., Zaddana, C., Nurdin, N. M., & Sitinjak, J. S. M. 2019. Pengaruh Pemberian Edukasi Gizi dan Kapsul Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Kenaikan Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Universitas Pakuan. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 2(4), 200-207.
- Juniarti, R. 2019. Pengaruh Formulasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Dan Tapioka Terhadap Sifat Fisik Dan Sensori Tortila Jagung.
- Kasolo, J.N., Bimeya, G.S., Ojok., L. Ochieng, J., Okwal-Okeng, J.W. 2010. Phytochemicals And Uses Of Moringa Oleifera Leaves In Ugandan Rural Communities. *Journal Of Medical Plant Research*. Vol. 4(9): 753-757
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). 2013. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). 2015. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). 2018. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Krisnadi, A Dudi. 2015. Kelor Super Nutrisi. Blora: Moringa Indonesia.
- Kristina, Natalini N., Syahid F.S. 2014. Pemanfaatan Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*) Untuk Meningkatkan Produksi Air Susu Ibu. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri* Volume 20 Nomor 3: Hal 26-29
- Kurniasih. 2013. Khasiat Dan Manfaat Daun Kelor Untuk Penyembuhan Berbagai Penyakit. Yogyakarta: Pustaka Baru Press
- Kurniasih, 2014. Khasiat Dan Manfaat Daun Kelor. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Linda J Harvey, Jack R Dainty, Wendy J Hollands, et al. 2007. Effect Of High-Dose Iron Supplements On Fractional Zinc Absorption And Status In Pregnant Women. *American Journal Of Clinical Nutrition*, Vol. 85, No. 1, 131-136.
- Linder, M.C. 2010. Nutritional Biochemistry And Metabolism. Biokimia Nutrition Dan Metabolism, University Of Indonesia (UI-Pres), Jakarta.
- Lyza, R. 2010. Hubungan Kadar Hemoglobin Dengan Produktivitas Tenaga Kerja Pemanen Kelapa Sawit PT. Peputra Supra Jaya Kecamatan Langgam, Kabupaten Pelalawan, Propinsi Riau Tahun 2010.
- Madukwe, E., Ugwuoke, A. & Ezeugwu, J. 2013. Effectiveness Of Dry Moringa Oleifera Leave Powder In Treatment Of Anemia. *International Journal of Medicine and Medical Sciences*, 5(5), 226-228.
- Marciales, K. P. M., Soto, J. A., Castrillo, J. S., Moncada, J. G. O., Arias, J. C. G., & Rave, L. J. G. 2019. Effect Of The Addition Of Moringa Oleifera To Fruit Drinks On Clinical Parameters Associated With Iron Deficiency Anaemia In Schoolchildren. *Archivos Latinoamericanos De Nutrición*, 69(1).
- Marieb, Elaine N. 2005. Anatomy And Physiology Second Edition. San Fransisco Boston New York: Pearson Benjamin Cummings
- Mayangsari, S. 2017. Pengaruh Pembendungan Pengambilan Darah terhadap Kadar Hemoglobin dan Hematokrit (Doctoral dissertation, Muhammadiyah University of Semarang).

- Muis, M., Hadju, V., & Russeng, S. 2014. Syamsiar; Naiem MF Effect Of Moringa Leaves Extract On Occupational Stress And Nutritional Status Of Pregnant Women Informal Sector Workers. *Int. J. Curr. Res. Aca Rev*, 2(11), 86-92.
- Munawaroh, S. 2009. Pengaruh Ekstrak Kelopak Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) Terhadap Peningkatan Jumlah Eritrosit Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Dalam Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Anemia (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Nadimin, H. V., As'ad, S., & Buchari, A. 2015. The Extract Of Moringa Leaf Has An Equivalent Effect To Iron Folic Acid In Increasing Hemoglobin Levels Of Pregnant Women: A Randomized Control Study In The Coastal Area Of Makassar. *Int J Sci Basic Appl Res*, 22(1), 287-94.
- Nambiar, V. S., Patel, K., Gosai, C., Nithya, S., & Desai, R. 2012. Effect Of Beta Carotene From Dehydrated Drumstick Leaf Powder On The Haematological Indices Of Non-Pregnant Non-Lactating Young Women Aged 18–25 Yrs (Preliminary Trials). *International Journal Of Pharmaceutical & Biological Archives*, 3(3), 646–653.
- Ndong M, Guiro AT, Gning RD, Idohou-Dossou N, Cissé D & Wade S. 2007. In Vitro Iron Bioavailability And Protein Digestibility Of Traditional Senegalese Meals Enriched With Moringa oleifera Leaves Powder. *African J Food Agric Nutrit Devel*;7:1-17.
- Nisa, S. 2017. Hubungan Status Sosioekonomi Dan Status Gizi Dengan Kejadian Anemia Pada Wanita Usia Subur Prakonsepsi Di Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah.
- Nugrahani, I. 2013. Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum Dan Sesudah Menstruasi Pada Mahasiswa DIII Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Nurdin, M. S., Thahir, A. I. A., & Hadju, V. 2018. Supplementations on Pregnant Women and the Potential of Moringa Oleifera Supplement to Prevent Adverse Pregnancy Outcome. *Int J Sci Healthc Res*, 3, 71-75.
- Pearce, E. 2009. *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Ponomban, S. S., Walalangi, R., & Harikedua, V. T. 2013. Efektivitas Suplementasi Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Yang Menderita Anemia. *Jurnal Gizido*, 5(1), 36-44.
- Pratiwi, W. R. 2019. Efek Pemberian Teh Daun Kelor (*Moringa Oleifera Tea*) Dan Tablet Tambah Darah Terhadap Peningkatan Kadar Haemoglobin Pada Remaja Anemia Di Kabupaten Sidrap. *Jurnal Antara Kebidanan*, 2(4), 101-111.
- Proverawati. 2011. *Anemia Dan Anemia Kehamilan*, Yogyakarta, Nuha Medika
- Putri, M. C. 2017. Hubungan Asupan Makan dengan Kejadian Kurang Energi Kronis (KEK) pada Wanita Usia Subur (WUS) di Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah.
- Rahma, I. 2017. Hubungan Tingkat Kecukupan Fe, Vitamin B9, Dan Vitamin B12 Dengan Kadar Hemoglobin Anak Usia 11 Tahun Sekolah Dasar Negeri 02 Pedurungan Kidul Semarang (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Rahmawati, M., & Daryanti, M. S. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Trimester 2 Dan 3 Di Puskesmas Semanu I.
- Rahmawati, P. S., & Adi, A. C. 2016. Daya Terima Dan Zat Gizi Permen Jeli Dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Media Gizi Indonesia*, 11(1), 86-93.
- Reni, D. A., Noor, T., & Agus, W. 2019. Variasi Pencampuran Tepung Daun Kelor Dalam Pembuatan Mie Ditinjau Dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik Dan Kadar Serat Pangan (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Salmariantity. 2012. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Anemia Pada Ibu Hamil Di Wilayah Kerja Puskesmas Gajah Mada Tembilahan Kabupaten Indragiri Hilir tahun 2012. Fakultas Kedokteran UI, Jakarta.

- Sartika, W., & Suryarinilsih, Y. 2019. The Effect of Moringa Leaf Capsule on the Hemoglobin Levels in Young Women at Smp Sabbihisma Padang. *KnELife Sciences*, 158-164.
- Shija, A. E., Rumisha, S. F., Oriyo, N. M., Kilima, S. P., & Massaga, J. J. 2019. Effect Of Moringa Oleifera Leaf Powder Supplementation On Reducing Anemia In Children Below Two Years In Kisarawe District, Tanzania. *Food Science & Nutrition*, 7(8), 2584-2594.
- Singh, N., et al.,. 2012. Anti-Ulcer And Antioxidant Activity Of Moringa Oleifera (Lam) Leaves Against Aspirin And Ethanol Induced Gastric Ulcer In Rats. In *International Research Journal Of Pharmaceuticals Vol 02*. Hal 46-57
- Sitohang, P. C., Candriasih, P., & Amdani, S. 2018. Effect Of Moringa (Moringa Oleifera) Biscuit Administration On Kemoglobin Levels Of Pregnant Women. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 37, 243-252.
- Soekarti. 2011. *Gizi Seimbang Dalam Daur Kehidupan*, Jakarta, Gramedia Pustaka Utama.
- Spear, Bonnie A. 2000. Adolescent Nutritions : General. In :*Nutrition Throughout The Life Cycle Mcgraw-Hill*. Boston. P.262
- Sreelatha, S., Padma, P.R. 2009. Antioxidant Activity And Total Phenolic Of Moringa Oleifera Leaves In Two Stage Of Maturity. *Plant Foods Hum Nutr*.
- Stohs, S. J., & Hartman, M. J. 2015. Review Of The Safety And Efficacy Of Moringa Oleifera. *Phytotherapy Research*, 29(6), 796-804.
- Suciati R. 2013. *Tingkat Pengetahuan Wanita Usia Subur (WUS) Tentang Keputusan Di Puskesmas Miri Sragen [Skripsi]*. Surakarta: Stikes Kusuma Husada Surakarta.
- Sulistyoningsih, H. 2011. *Gizi Untuk Kesehatan Ibu Dan Anak*, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Susiloningtyas, I. 2020. Pemberian Zat Besi (Fe) Dalam Kehamilan. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 50(128), 73-99.
- Sutedjo. 2009. *Buku Saku Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta: Penerbit Amara Books
- Sutrisno, Lisawati. 2011. *Efek Pemberian Ekstrak Metanol Daun Kelor (Moringa Oleifera) Meningkatkan Ooptosis Pada Sel Epitel Kolon Tikus (Rattus Noregius) Wistar Yang Diinduksi 7,12 Dimetilbenz Antrasen (DMBA)*. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya
- Suzana, D., Suyatna, F. D., Andrajati, R., Santi, P. S., & Mun'im, A. 2017. Effect Of Moringa Oleifera Leaves Extract Against Hematology And Blood Biochemical Value Of Patients With Iron Deficiency Anemia. *Journal of Young Pharmacists*, 9(1), S79.
- Tanuwijaya, L.K., Nawangsasi, A.P.G., Ummi, I.I., Kusuma, T.S. Dan Ruhana, A. 2016. Potensi “Khimelor” Sebagai Tepung Komposit Tinggienergi Tinggi Protein Berbasis Pangan Lokal. *Indonesian Journal Of Human Nutrition* 3.
- Try Restiningtyas David Bora, P., & Asi, M. 2017. Hubungan Pola Konsumsi Daun Kelor Dengan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Di Wilayah Kerja Puskesmas Kandai Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2017 (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kendari).
- Vanessa, N. N., Irianton, A., & Rina, O. 2019. Kepatuhan Konsumsi Tablet Tambah Darah Pada Ibu Hamil Dengan Anemia Di Kabupaten Kulon Progo Dan Bantul (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Von Haehling, S., Jankowska, E., Van Veldhuisen, D. et al. 2015. Iron Deficiency And Cardiovascular Disease. *Nat Rev Cardiol* 12, 659–669.
- Waryana. 2010. *Gizi Reproduksi*, Yogyakarta, Pustaka Rahima.
- Widayanti, Sri. 2008. *Analisis Kadar Hemoglobin Pada Anak Buah Kapal PT.Salam Pasific Indonesia Lines Di Belawan Tahun 2007*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatra Utara.
- World Health Organization (WHO). 2007. *Assessing The Iron Status Of Populations: Report Of A Joint World Health Organization/Centers For Disease Control And Prevention Technical Consultation On The Assessment Of Iron Status At The Population Level*.

- 2nd Ed.. Geneva.
- World Health Organization (WHO). 2009. Women And Health; Today's Evidence, Tomorrow Agenda Chapter 4. Geneva: World Health Organization. Hlm. 27-47
- World Health Organization (WHO). 2013. Micronutrient Deficiency. USA: World Health Organization; Hlm. 1-2.
- World Health Organization. 2014. WHO Global Nutrition Targets 2025: Anaemia Policy Brief. Geneva: World Health Organization.
- Yang RY & Tsou SCS. 2006. Enhancing Iron Bioavailability Of Vegetables Through Proper Preparation-Principles And Applications. *J Inter Coop*;1(1):107-19.
- Yulianti, H., Hadju, V., & Alasiry, E. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri di SMU Muhammadiyah Kupang. *JST Kesehatan*, 6(3), 399-404.
- Yuniharto, F. 2017. Pengaruh Kadar Silika (1, 25%, 2, 5%, Dan 5%) Dalam Formulasi Sediaan Body Scrub Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Pada Konsentrasi 15% (Doctoral dissertation, University of MuhammadiyahMalang).
- Yusnaini, Y. 2014. Pengaruh Konsumsi Jambu Biji (*Psidium Guajava. L*) Terhadap Perubahan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Anemia Yang Mendapat Suplementasi Tablet Fe (Studi Kasus Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar Propinsi Aceh) (Doctoral dissertation, Program Pascasarjana Undip).
- Zuhud, E.A.M., Siswoyo, E. Sandra, A.Hikmat Dan E.Adhiyanto. 2013. Acuan Umum Tumbuhan Obat Indonesia Jilid IX. Jakarta: Dian Rakyat.

Tabel 1. Hasil Pemberian Kelor (*Moringa oleifera*) pada Wanita Usia Subur