

***Moringa oleifera* L. Sebagai Suplemen Untuk Anemia Defisiensi Besi: Systematic Review**

Yudi Kandinata¹, Nikmatul Ikhrom Eka Jayani^{2*}, Krisyanti Budipramana² dan Fauna Herawati³

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya, Indonesia, 60293.

²Program Studi Sarjana Farmasi, Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya, Indonesia, 60293.

³Program Studi Sarjana Farmasi, Departemen Klinis Komunitas, Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya, Indonesia, 60293.

*email korespondensi: nikmatul.ikhrom@staff.ubaya.ac.id

Diterima 28 Januari 2022, Disetujui 30 Maret 2023, Dipublikasi 12 Mei 2023

Abstrak: Daun dari tanaman *Moringa oleifera* L. (kelor) memiliki efektivitas yang baik terhadap peningkatan kadar hemoglobin yang berkaitan dengan anemia defisiensi besi (kadar serum Fe yang rendah, peningkatan *Total Iron-Binding Capacity* (TIBC) dan feritin yang rendah). Penelitian ini merupakan *systematic review* yang bertujuan untuk menganalisis secara sistematis terkait penggunaan daun kelor untuk anemia defisiensi besi. Pencarian artikel yang digunakan untuk menyusun kajian menggunakan *database Pubmed, Science Direct, dan Google Scholar*, artikel yang digunakan dengan beberapa desain studi diantaranya *Quasi Experimental* dan *Randomized Controlled Trial* (RCT). Kualitas artikel dinilai dengan *Joanna Briggs Institute* (JBI) *checklist*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 artikel *Quasi Experimental* dan 4 artikel RCT yang memenuhi kriteria inklusi. Pemberian daun kelor dalam bentuk serbuk atau ekstrak daun pada subjek anak berusia di bawah 2 tahun (332 subjek), wanita usia produktif (129 subjek), dan wanita hamil/ menyusui (70 subjek) menunjukkan peningkatan kadar hemoglobin dengan rentang 0,3-2,6 g/dl selama pemberian 2 minggu-6 bulan. Kesimpulan dari *systematic review* menunjukkan bahwa daun kelor dapat meningkatkan kadar Hb pasien anemia pada subjek bayi < 2 tahun, remaja wanita/ wanita usia produktif dan pada wanita hamil/ wanita yang sedang menyusui. Daun kelor berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai suplemen pada anemia defisiensi besi.

Kata kunci: Anemia; defisiensi besi; efektivitas; *Moringa oleifera* L.

Abstract. *Moringa oleifera* L. as a Supplement for Iron Deficiency Anemia: Systematic Review. *Moringa oleifera* L. leaves have good effectiveness against increasing hemoglobin levels associated with iron deficiency anemia (low serum Fe levels, increased Total Iron-Binding Capacity (TIBC), and low ferritin levels). This study aimed to systematically analyze the use of Moringa leaves for iron deficiency anemia. methods to search an article used a *database* from Pubmed, Science Direct, and Google Scholar, and articles used with several study designs (Quasi-Experimental and Randomized Controlled Trials (RCT)). The quality of the article was assessed with the Joanna Briggs Institute (JBI) *checklist*. The results showed that there were 3 Quasi-Experimental studies and 4 RCT that met the inclusion. Powder of Moringa leaves or leaf extract that has been given to children under 2 years old (332 subjects), women of childbearing age (129 subjects), and pregnant/breastfeeding women (70 subjects) showed an increase in hemoglobin levels (0.3-2,6 g/dl) for 2 weeks-6 months of the administration. The conclusion from a *systematic review* showed that Moringa leaves can increase the hemoglobin level of patients infants under 2 years old, adolescent girls/women of

childbearing age, and pregnant women/ breastfeeding women. Moringa leaves have great potential to be developed as a supplement in iron deficiency anemia.

Keywords: Anemia; iron deficiency; effectivity; *Moringa oleifera* L.

1. Pendahuluan

World Health Organization (WHO) mencetuskan istilah anemia gizi pada tahun 1968 dan mendefinisikannya sebagai suatu kondisi di mana kadar hemoglobin (Hb) darah lebih rendah dari normal sebagai akibat dari kekurangan satu atau lebih nutrisi penting. Defisiensi nutrisi utama yang terjadi pada anemia meliputi defisiensi zat besi dan serum vitamin B-12 (Aggarwal *et al.*, 2020). Anemia defisiensi besi (ADB) merupakan masalah defisiensi nutrisi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak-anak, *perimenopause* (wanita usia produktif), dan wanita hamil yang disebabkan oleh kurangnya zat besi dalam tubuh penderita (Cappellini *et al.*, 2020). Anemia defisiensi besi menyebabkan penurunan yang signifikan dalam produktivitas individu dengan mempengaruhi transportasi oksigen di seluruh jaringan. Defisiensi besi secara epidemiologi merupakan masalah gizi yang umum secara global dan mencapai pada tingkat epidemi di banyak negara berkembang (sekitar 25 % menurut data dari *World Health Organization* (WHO)).

Prevalensi anemia defisiensi besi di Indonesia masih sangat tinggi, terutama pada wanita hamil, anak balita, usia sekolah dan pekerja berpenghasilan rendah. Angka kejadian pada anak-anak Indonesia berkisar 40-50%. Hasil survei kesehatan rumah tangga (SKRT) melaporkan kejadian anemia defisiensi besi sebanyak 48,1% pada kelompok usia balita dan 47,3% pada kelompok usia anak sekolah (Purnamasari, 2016). Faktor yang mempengaruhi ADB adalah produksi sel darah merah tidak memadai karena asupan makanan yang tidak mencukupi dan penyerapan zat besi. ADB juga dapat disebabkan oleh kehilangan darah yang berlebihan (misalnya, setelah perdarahan *postpartum*). Keadaan ini akan menyebabkan kelemahan, sehingga menjadi halangan untuk beraktivitas dan juga mengganggu kinerja kognitif, perilaku, dan pertumbuhan fisik bayi, prasekolah dan anak usia sekolah (Fitriany & Saputri, 2018; Goddard *et al.*, 2001).

Anemia defisiensi besi dapat dicegah dengan makan-makanan yang seimbang yaitu makanan yang menyediakan semua nutrisi (karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral) seperti kacang-kacangan, sayuran hijau, buah-buahan, dan susu. Pengobatan yang umum digunakan adalah suplementasi zat besi secara oral, dimana idealnya suplementasi dikonsumsi sebelum pembuahan atau sesegera mungkin, untuk mengurangi risiko prematuritas dan berat badan lahir rendah (Abu-Ouf & Jan, 2015). Pengobatan alternatif dengan menggunakan bahan alam adalah dengan pengonsumsi suplemen kelor. Serbuk daun kelor kaya akan berbagai mineral dan vitamin termasuk zat besi, vitamin A (karotenoid), dan vitamin C yang penting

untuk metabolisme zat besi. Kelor juga memiliki keuntungan tambahan dalam memecahkan berbagai masalah malnutrisi karena kaya akan semua asam amino esensial, yang merupakan bahan penyusun protein yang diperlukan untuk pertumbuhan sel (Shija *et al.*, 2019). Penelitian dengan *systematic review* ini akan menganalisis secara sistematis mengenai efektivitas *Moringa oleifera* L. untuk anemia defisiensi besi pada kelompok subjek anak dengan usia dibawah 2 tahun, wanita usia produktif dengan usia 15-49 tahun, dan wanita hamil, dengan parameter kadar Hemoglobin (Hb).

2. Metode

2.1. Pencarian literatur

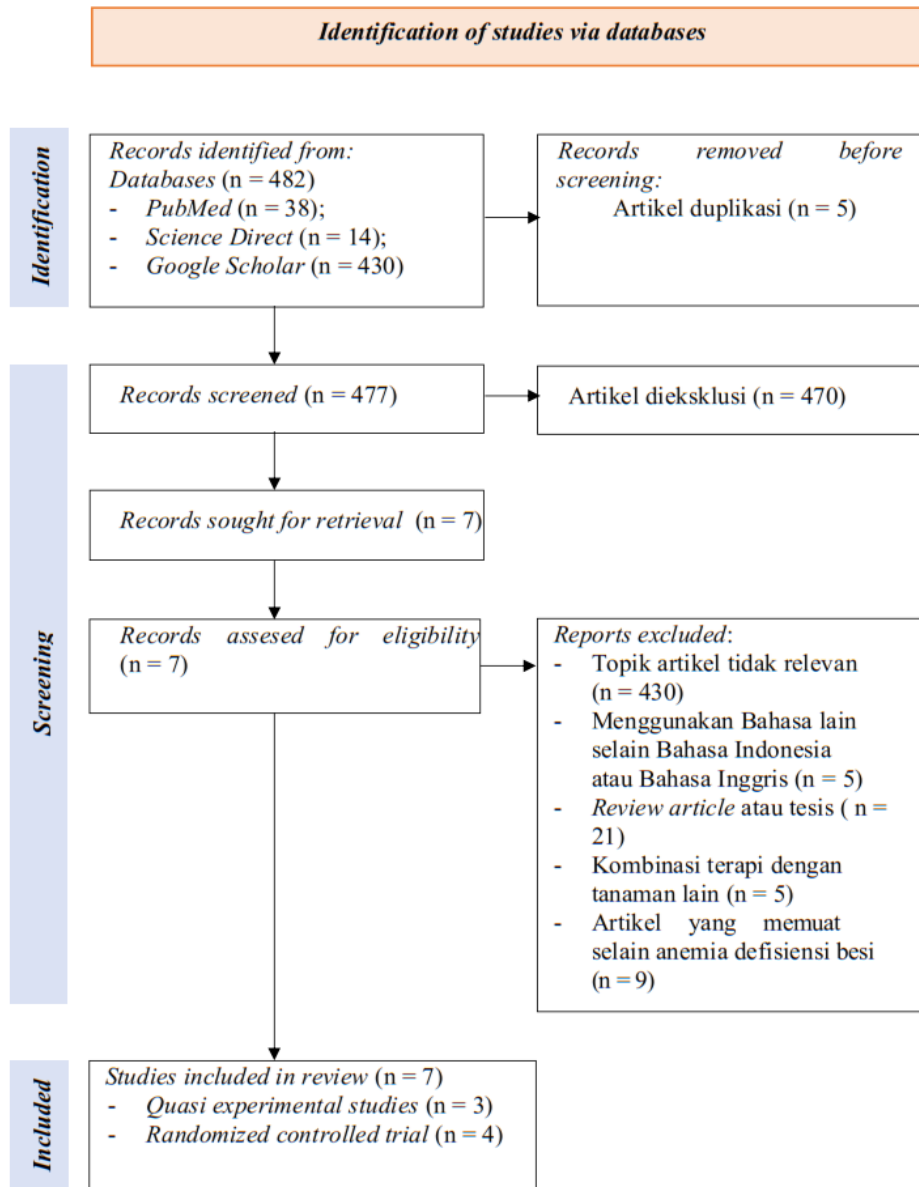
Pencarian literatur bertujuan untuk mendapatkan kumpulan artikel yang meneliti efektivitas *Moringa oleifera* L. terhadap peningkatan kadar Hb untuk mengatasi anemia defisiensi besi. Pencarian pada literatur ini menggunakan batasan tahun publikasi yaitu di atas tahun 2010 pada pencarian *database*. Sumber *database* pencarian literatur untuk *systematic review* ini meliputi *Pubmed*, *Science Direct*, dan *Google Scholar*. Pencarian *database* dengan *Pubmed* dan *Science Direct* menggunakan kata kunci (“*Moringa oleifera* L.” OR “kelor”) AND (“Anemia” OR “*Iron Deficiency Anemia*”); (“*Children*” OR “*Toddler*”); (“*Woman Reproductive Age*”); (“*Pregnancy*”).

2.2. Seleksi artikel

Artikel yang terpilih menggunakan artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: artikel hasil pencarian sesuai *keyword* yang telah ditetapkan sebelumnya, artikel berasal dari *database PubMed*, *Science Direct*, dan *Google Scholar*, artikel *full text* dan dapat diakses, subjek uji penelitian merupakan pasien anak berusia di bawah 2 tahun, wanita usia subur, serta wanita hamil dan menyusui yang mengalami anemia. Pasien menggunakan daun kelor baik berupa serbuk, ekstrak maupun ditambahkan langsung ke dalam makanan, dan artikel dengan tujuan penelitian terkait dengan efektivitas penggunaan kelor. Kriteria inklusi yang dimasukkan adalah *critical appraisal* dengan *Joanna Briggs Institute (JBI) checklist* yang harus masuk kriteria *include*, artikel diterbitkan pada jurnal dengan *impact factor* > 1, dimana menunjukkan seberapa banyak artikel tersebut disitasi/dikutip.

Kriteria eksklusi meliputi artikel tidak relevan dengan topik penelitian, menggunakan bahasa selain Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, merupakan artikel *review/skripsi*, adanya kombinasi tanaman kelor dengan tanaman lain, dan artikel yang memuat selain anemia defisiensi besi. Artikel yang telah dikumpulkan, selanjutnya dilakukan *review* atau pengkajian oleh 2 *reviewer* yang berbeda, jika terdapat perbedaan persepsi maka didiskusikan dengan 2

reviewer lainnya. Diagram penelusuran artikel mengacu pada PRISMA 2020 *flow diagram*, yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. PRISMA 2020 *flow diagram* untuk penelusuran artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

2.3. Kriteria mutu artikel

Kualitas jurnal dilihat dari *impact factor* dan reputasi jurnal menurut *Scopus Rank* untuk jurnal internasional dan *Sinta Rank* untuk jurnal nasional sebagaimana terlihat pada Tabel 1. Penentuan mutu artikel, dilakukan menggunakan *critical appraisal tools* yang diambil dari *tools* yang dikembangkan oleh *Joanna Briggs Institute* (JBI). Jawaban dari tiap pertanyaan yang telah tersedia akan mempengaruhi kualitas dari sebuah artikel. Jawaban “yes” menandakan bahwa artikel memiliki poin yang dibutuhkan dalam *checklist*. Jawaban “yes” semakin banyak maka kualitas suatu artikel semakin baik (*include*). Artikel dikatakan berkualitas baik apabila memiliki 75% jawaban “yes” dari total kriteria yang dibutuhkan pada *checklist*. Tabel 2

menunjukkan hasil pengulasan dengan JBI *checklist* pada tipe studi *Quasi Experimental*, dan Tabel 3 menunjukkan hasil pengulasan kualitas dengan JBI *checklist* pada tipe studi *Randomized Control Trial* (RCT).

Tabel 1. Kualitas jurnal dari *impact factor journal* dan reputasi jurnal menurut *Scopus Rank* untuk jurnal internasional dan *Sinta Rank* untuk jurnal nasional.

Kode Artikel	Penulis	Tahun Artikel	Nama Jurnal	Reputasi	Impact Factor	Kualitas
ID 1	Shija <i>et al</i>	2019	<i>Food Science & Nutrition</i>	Q2	5	Baik
Hadju ID 2	Boateng <i>et al</i>	2019	<i>Food science & nutrition</i>	Q2	2	Baik
ID 3	Indriani <i>et al</i>	2019	<i>Media Pharmaceutica Indonesiana</i>	S4	2	Baik
ID 4	Suzana <i>et al</i>	2017	<i>Journal of Young Pharmacists</i>	Q2	15	Baik
ID 5	Mustapa <i>et al</i>	2020	<i>Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences</i>	Q3	3	Baik
ID 6	Estiyani <i>et al</i>	2017	<i>Belitung Nursing Journal</i>	S4	9	Baik
ID 7	Hadju <i>et al</i>	2020	<i>Australian Journal of Herbal and Naturopathic Medicine</i>	Q2	3	Baik

Tabel 2. Hasil analisis kualitas artikel (*quasi experimental studies checklist*) (The Joanna Briggs Institute, 2017a).

Kode Artikel	Penulis	Subjek Uji	Pertanyaan								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
ID 1	(Shija <i>et al.</i> , 2019)	Anak berusia <2 tahun	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
ID 3	(Indriani <i>et al.</i> , 2019)	Wanita usia produktif	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
ID 6	(Estiyani <i>et al.</i> , 2017)	Ibu hamil dan menyusui	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Unclear	Yes	Yes	Yes

2.4. Analisis data

Artikel yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 7 artikel dan memenuhi kriteria bermutu baik setelah dilakukan *critical appraisal* untuk diulas secara sistematis. Subjek penelitian yang diteliti dari ke 7 artikel tersebut adalah anak-anak berusia di bawah 2 tahun, wanita usia produktif, dan ibu hamil. Data *outcome* mencakup peningkatan kadar Hb, yang dinilai dari pemberian daun kelor baik dalam bentuk serbuk maupun ekstrak dalam kurun waktu dan dosis yang berbeda. Tabel 4 menunjukkan karakteristik artikel yang digunakan dalam analisis *systematic review*.

Tabel 3. Hasil analisis kualitas artikel (*randomized controlled trial checklist*) (The Joanna Briggs Institute, 2017b). Keterangan: Y = Yes, N = No.

Kode Artikel	Penulis	Subjek Uji	Pertanyaan												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ID 2	(Boateng <i>et al.</i> , 2019)	Anak berusia <2 tahun	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
ID 4	(Suzana <i>et al.</i> , 2017)	Wanita usia produktif	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
ID 5	(Mustapa <i>et al.</i> , 2020)	Wanita usia produktif	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
ID 7	(Hadju <i>et al.</i> , 2020)	Ibu hamil dan menyusui	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

3. Hasil dan Pembahasan

Pengobatan anemia selain menggunakan obat sintetik anti-anemia seperti mengonsumsi zat besi, asam folat, ataupun vitamin B12, juga dapat dilakukan dengan penggunaan obat tradisional. Penelitian terkait penggunaan herbal sebagai terapi untuk anemia defisiensi besi belum banyak dilaporkan, tanaman yang memiliki potensi antara lain adalah kelor (*Moringa oleifera* L.), ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.), bayam (*Amaranthus*), kelabet (*Trigonella foenum-graecum*) dan sayuran berdaun hijau tua dimana kaya akan zat besi, yang membantu dalam pembentukan sel darah merah dan meningkatkan produksi hemoglobin (Cotoraci *et al.*, 2021; Saha *et al.*, 2018).

Penelitian terkait dengan penggunaan *Moringa oleifera* L. (kelor) secara klinis untuk peningkatan kadar Hb ini sudah cukup banyak, diantaranya setelah dilakukan pencarian literatur terdapat 7 penelitian dengan jenis penelitian *Quasi Experimental* dan *Randomized Clinical Trial* (RCT), dimana didapatkan hasil bahwa seluruh penelitian menunjukkan peningkatan kadar Hb dalam kelompok perlakuan dibanding kelompok kontrol. Literatur dari 7 penelitian, 2 penelitian yang dilakukan dengan subjek anak-anak dengan usia di bawah 2 tahun. Penelitian *Quasi Experimental* oleh Shija *et al.*, (2019), jumlah sampel dari kelompok perlakuan sebanyak 43 anak menunjukkan peningkatan kadar Hb yang signifikan sebanyak 2,6 g/dl dibandingkan dengan kelompok kontrol. Persentase keefektifan meningkat 1,3% dengan dosis pemberian 3 sendok makan yang setara dengan 25 g serbuk daun kelor. Penelitian *Randomized Controlled Trial* oleh Boateng *et al.*, (2019), menunjukkan hasil bahwa pemberian kelor sebanyak 5 g/hari selama 4 bulan memberikan peningkatan kadar Hb 0,31 g/dl. Kedua penelitian menunjukkan hasil peningkatan kadar Hb setelah diberikan serbuk daun kelor sebagai suplemen pada MPASI.

Tabel 4. Karakteristik artikel penelitian *Moringa oleifera* L. pada anemia defisiensi besi.

Kode Artikel	Judul	Penulis	Tujuan	Metode	Jumlah Sampel	Karakteristik Sampel Penelitian
ID 1	<i>Effect of Moringa oleifera leaf powder supplementation on reducing anemia in children below two years in Kisarawe District, Tanzania</i>	(Shija <i>et al.</i> , 2019)	Meneliti pengaruh suplementasi serbuk daun kelor dalam mengurangi anemia pada anak di bawah 2 tahun	<i>Quasi Experimental</i>	95	Anak dibawah usia 2 tahun (6-17 bulan), dengan kondisi Hb <11 g/dl; anak dengan kadar Hb <6 g/dl dikeluarkan dari penelitian.
ID 2	<i>Effect of complementary foods fortified with Moringa oleifera leaf powder on hemoglobin concentration and growth of infants in the Eastern Region of Ghana</i>	(Boateng <i>et al.</i> , 2019)	Menguji pengaruh pemberian makanan pendamping yang telah ditambahkan <i>Moringa Leaf Powder</i> (MLP) pada perubahan kadar hemoglobin dan pertumbuhan bayi.	<i>Randomized Controlled Trial</i>	237	Bayi berusia antara 8 dan 12 bulan; menerima ASI; tidak memiliki kelainan bawaan
ID 3	Pengaruh Pemberian Edukasi Gizi dan Kapsul Serbuk Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.) terhadap Kenaikan Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Universitas Pakuan	(Indriani <i>et al.</i> , 2019)	Menilai pengaruh pemberian edukasi gizi dan kapsul serbuk daun kelor terhadap kenaikan hemoglobin remaja putri penderita anemia, serta membandingkan pengetahuan anemia responden sebelum dan sesudah edukasi.	<i>Quasi Experimental</i>	50	Remaja putri (18-24 tahun) yang menderita anemia di luar siklus menstruasi, dengan nilai Hb 10-11 g/dl.
ID 4	<i>Effect of Moringa oleifera Leaves Extract Against Hematology and Blood Biochemical Value of Patients with Iron Deficiency Anemia</i>	(Suzana <i>et al.</i> , 2017)	Mengkaji khasiat ekstrak daun kelor sebagai penambah dan suplemen zat besi untuk membantu mengatasi anemia di masyarakat.	<i>Randomized Controlled Trial</i>	44	Wanita berusia 16-49 tahun, dengan kadar Hb 8-12 g/dl (bukan wanita hamil).
ID 5	<i>The Effect of Moringa oleifera to Hemoglobin Levels of Preconception Women in the Health Center Tibawa District Tibawa, Gorontalo</i>	(Mustapa <i>et al.</i> , 2020)	Mengkaji pengaruh pemberian ekstrak daun kelor terhadap kadar hemoglobin ibu prakonsepsi di wilayah Puskesmas Tibawa.	<i>Randomized Controlled Trial</i>	35	<i>Preconception woman</i> (15-35 tahun), menderita anemia ringan-sedang dengan kadar hemoglobin <10 g/dl-7 g/dl.
ID 6	<i>The Effect Of Moringa oleifera Leaves On Change In Blood Profile In Postpartum Mothers</i>	(Estiyani <i>et al.</i> , 2017)	Mengetahui pengaruh kelor terhadap profil darah (hemoglobin, hematokrit, eritrosit, dan trombosit) pada <i>postpartum mother</i> .	<i>Quasi Experimental</i>	30	<i>Postpartum mother</i> (usia 20 - 35 tahun), dengan rata-rata kadar hemoglobin 10-11 g/dl.
ID 7	<i>Moringa oleifera leaf powder supplementation improved the maternal health and birth weight: a randomised controlled trial in pregnant women</i>	(Hadju <i>et al.</i> , 2020)	Menilai pengaruh serbuk daun kelor terhadap kesehatan ibu dan berat badan bayi yang dilahirkan.	<i>Randomized Controlled Trial</i>	40	Wanita berusia 20-35 tahun dengan usia kehamilan 29-31 minggu, kadar hemoglobin 10-11g/dl.

Tabel 5. Efektivitas *Moringa oleifera L.* pada pasien dengan anemia defisiensi besi.

Kode Artikel	Bentuk sediaan, dosis, dan lama waktu pemberian	Kelompok Sampel	Waktu Pengukuran	Mean Hb ± SD (g/dl) atau Δ Mean Hb (g/dl)*	Hasil	Author
ID 1	Serbuk suplemen Makanan Pendamping ASI (MPASI), 3 sendok makan (setara 25 g serbuk daun kelor/ hari).Pemberian selama 6 bulan.	Perlakuan (n=43)	Pre treatment	8,3 ± 1,6	Kadar rata-rata Hb meningkat dari 8,3 g/dl menjadi 10,9 g/dl, dimana lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Uji statistika menunjukkan perbedaan bermakna antar kedua kelompok (p- value = 0,002)	(Shija et al., 2019)
			Post treatment	10,9 (95% CI: 10,2 - 11,4)		
		Kontrol placebo (n=52)	Pre treatment	7,9 ± 1,3		
			Post treatment	9,4 (95% CI: 7,8 - 10,1)		
ID 2	Serbuk <i>Moringa oleifera L.</i> sebagai fortifikasi pada MPASI sebanyak 5 g. Pemberian selama 4 bulan.	Perlakuan (n=74) MPASI + serbuk kelor	Post treatment	0,31 ± 1,36*	Kenaikan kadar Hb 0,31 ± 1,36 g/dl dari nilai awal. Pemberian serbuk <i>Moringa oleifera</i> sebagai fortifikasi pada sediaan MPASI meningkatkan kadar Hb pada subjek balita meskipun dalam penelitian ini kelompok kontrol yang diberikan MPASI sereal menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dari nilai awal.	(Boateng et al., 2019)
			Post treatment	0,43 ± 1,40*		
		Kontrol (n = 83) MPASI sereal	Post treatment	0,43 ± 1,40*		
			Post treatment	0,43 ± 1,40*		
ID 3	Bentuk sediaan kapsul ekstrak daun kelor dengan dosis sehari 3x1 tablet (700mg / kapsul).Pemberian selama 30 hari.	Perlakuan (n=25)	Pre treatment	10,65 ± 0,69	Kadar rata-rata Hb meningkat dari 10,65 g/dl menjadi 12,40 g/dl. Uji statistika menunjukkan perbedaan bermakna (p- value = 0,000). Selisih kadar Hb pada kelompok perlakuan sebesar 1,76 g/dl, sedangkan untuk kelompok kontrol yang menerima placebo hanya meningkat 0,72 g/dl	(Indriani et al., 2019)
			Post treatment	12,40 ± 0,59		
		Kontrol placebo (n= 25)	Pre treatment	11,18 ± 0,51		
			Post treatment	11,90 ± 0,42		
ID 4	Bentuk sediaan tablet ekstrak air daun kelor 700 mg/ tablet diberikan dengan dosis 2 tablet / hari.Pemberian selama 3 minggu.	Perlakuan (n=17) Tablet kelor + suplemen Ferrous sulfate 200 mg/ tablet	Pre treatment	10,58±1,36	Kadar rata-rata Hb meningkat dari 10,58 g/dl menjadi 11,37 g/dl. Uji statistika menunjukkan perbedaan bermakna (p- value = 0,001) pada kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol juga menunjukkan peningkatan kadar Hb dari 10,93 g/dl menjadi 11,57 g/dl (p- value = 0,004). Uji statistika antar kelompok	(Suzana et al., 2017)
			Post treatment	11,37±1,46		
		Kontrol (n = 18) Suplemen	Pre treatment	10,93±1,02		
			Pre treatment	10,93±1,02		

Kode Artikel	Bentuk sediaan, dosis, dan lama waktu pemberian	Kelompok Sampel	Waktu Pengukuran	Mean Hb ± SD (g/dl) atau Δ Mean Hb (g/dl)*	Hasil	Author
		Ferrous sulfate 200 mg/ tablet	Post treatment	11,57±1,12	menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna (p- value = 0,594)	
ID 5	Bentuk sediaan kapsul <i>Moringa oleifera</i> L. (dosis tidak dituliskan).Pemberian selama 6 minggu.	Perlakuan (n=22) Kapsul <i>Moringa oleifera</i> L	Pre treatment	9,05 ± 1,046	Kadar rata-rata Hb meningkat dari 9,05 g/dl menjadi 10,59 g/dl. Uji statistika menunjukkan perbedaan bermakna (p- value = 0,000) pada kelompok perlakuan sebesar 1,54 g/dl, sedangkan untuk kelompok kontrol hanya meningkat 0,22 g/dl. Uji statistika antar kelompok menunjukkan perbedaan yang bermakna (p- value = 0,005)	(Mustapa et al., 2020)
			Post treatment	10,59 ± 1,054		
		Kontrol (n= 22) Tablet Multi macronutrient (MMN) (60 mg FeSO ₄ dan 0,25 mg asam folat)	Pre treatment	9,55 ± 0,912		
			Post treatment	9,77 ± 0,973		
ID 6	Bentuk sediaan kapsul daun kelor (250 mg/kapsul) dengan dosis 2 kapsul/hari.Pemberian selama 14 hari.	Perlakuan (n=15) Tablet Fe + Kapsul <i>Moringa oleifera</i> L	Pre treatment	10,8933 ± 0,96693	Kadar rata-rata Hb meningkat dari 10,8933 g/dl menjadi 11,9467 g/dl pada kelompok perlakuan yang mendapat tambahan kapsul kelor. Kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan Hb sebanyak 1,0534 g/dl, sedangkan kelompok kontrol hanya 0,1600 g/dl. Uji statistika antar kelompok menunjukkan perbedaan yang bermakna (p- value = 0,034)	(Estiyani et al., 2017)
			Post treatment	11,9467 ± 1,77907		
		Kontrol (n= 15) Tablet Fe	Pre treatment	10,9000 ± 1,26604		
			Post treatment	11,0600 ± 1,30865		
ID 7	Bentuk sediaan kapsul MOLP (500mg/kapsul) dengan dosis 4 kapsul/hari.Pemberian selama 2 bulan.	Perlakuan (n=20) Kapsul <i>Moringa oleifera</i> leaf powder (MOLP)	Pre treatment	10,22±0,21	Kadar rata-rata Hb meningkat dari 10,22 g/dl menjadi 11,68 g/dl. Uji statistika menunjukkan perbedaan bermakna (p- value = 0,001) pada kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan Hb sebanyak 1,46 g/dl, sedangkan kelompok kontrol hanya 0,75 g/dl. Uji statistika antar kelompok menunjukkan perbedaan yang bermakna (p- value = 0,001). MOLP dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengatasi anemia defisiensi besi.	(Hadju et al., 2020)
			Post treatment	11,68±0,40		
		Kontrol (n=20) Kapsul IFA (Iron Folic Acid) (Fe 60mg dan asam folat 400 mcg)	Pre treatment	10,20±0,20		
			Post treatment	10,95±0,38		

Anemia pada usia 6 bulan hingga 12 tahun, dalam kondisi moderate memiliki kadar Hb < 10 g/dl, paling umum disebabkan karena kekurangan zat besi, vitamin B12 dan asam folat. Enam bulan pertama, bayi dengan berat lahir normal cukup bulan memiliki simpanan yang cukup di dalam tubuh untuk memenuhi kebutuhan fisiologisnya, setelah usia 6 bulan, terjadi penipisan simpanan, asupan vitamin dan mineral yang buruk dan kebutuhan yang meningkat karena pertumbuhan dan perkembangan yang cepat membuat bayi rentan terkena anemia (Patel & Patel, 2019). Penyebab lain dikarekana pasokan zat besi, dimana pada tahun pertama untuk anak dengan berat badan lahir normal berkisar antara 0,55 mg/hari sampai 0,75 mg/hari, sedangkan dengan berat badan lahir rendah, dimana resiko akan anemia juga meningkat, dalam tahun pertama harus menerima suplemen zat besi 2 mg/kg/hari.

Bayi yang mendapat asupan dari ASI saja, maka perlu adanya tambahan nutrisi dari luar berupa MPASI, hal ini dikarenakan bioavailabilitas ASI tinggi, sehingga penyerapan ke dalam tubuh rendah (0,2 mg/L) (Joo *et al.*, 2016). Pemberian kelor sebagai tambahan pada MPASI, punya potensi, karena secara teoritis jumlah kandungan zat besi di dalam kelor sebesar 490 mg/kg (Moyo *et al.*, 2011), dimana 3 kali zat besi dalam bayam, sehingga pemberian suplemen dalam bentuk serbuk dari daun kelor dapat digunakan sebagai suplemen untuk memperbaiki kebutuhan akan zat besi, yang tidak dapat tercukupi hanya dengan pemberian ASI. Kebutuhan zat besi yang meningkat, serta defisit zat besi ini dapat mengakibatkan gangguan kognitif dan keterlambatan perkembangan saraf pada jangka pendek dan panjang (Jullien, 2021).

Penelitian terkait penggunaan kelor dengan subjek remaja putri/wanita produktif berusia antara 15-49 tahun dilaporkan pada 3 penelitian. Penelitian *Quasi Experimental* dari Indriani *et al.*, (2019) membandingkan antara kelompok yang mendapatkan kapsul kelor (700 mg/kapsul) dosis 3x1 tablet/hari selama 30 hari (perlakuan) dengan kelompok placebo (kontrol). Hasilnya yaitu terjadi peningkatan sebanyak 1,76 g/dl pada kelompok perlakuan. Penelitian *Randomized Controlled Trial* dari Suzana *et al.*, (2017) membandingkan antara kelompok yang mendapatkan tablet ekstrak air daun *Moringa oleifera* L. (700 mg/tablet) dosis 2x1 tablet/hari selama 21 hari sebagai tambahan pada pasien yang mendapatkan 200 mg ferrous sulfate (perlakuan) dengan kelompok yang mendapatkan 200 mg ferrous sulfate (kontrol). Kedua kelompok menunjukkan peningkatan kadar Hb dengan selisih peningkatan antar kelompok perlakuan dan kelompok kontrol berturut-turut sebesar 0,79 g/dl dan 0,64 g/dl. Penelitian *Randomized Controlled Trial* dari Mustapa *et al.*, (2020), membandingkan antara kelompok yang mendapatkan kapsul kelor (dosis tidak dituliskan) selama 45 hari (perlakuan) dengan *Tablet Multi Makronutrient* (MMN) yang mengandung 60 mg FeSO₄ dan 0,25 mg asam folat (kontrol). Peningkatan kadar Hb rata-rata pada kelompok perlakuan sebesar 1,54 g/dl, sedangkan kelompok kontrol hanya 0,22 g/dl. Ketiga penelitian menunjukkan hasil peningkatan

kadar Hb setelah diberikan serbuk daun kelor maupun ekstrak daun sebagai suplemen tambahan pada pasien wanita usia produktif yang mengalami anemia. Pemberian kelor dapat memperbaiki kadar Hb dengan subjek penelitian wanita dengan usia produktif (15-49 tahun), dengan kriteria eksklusi tidak sedang melahirkan dan menyusui. Efektivitas *Moringa oleifera* L. pada pasien dengan anemia defisiensi besi ditunjukkan pada Tabel 5.

Anemia pada wanita usia produktif disebabkan oleh peningkatan kebutuhan zat besi yang dipercepat selama masa remaja, dikarenakan aktivitas yang padat, sehingga pada umumnya mereka mengalami kekurangan gizi akibat pola makan yang tidak teratur, siklus menstruasi yang tidak stabil, dimana jika siklus menstruasi >35 hari disebabkan karena kekurangan gizi dan anemia yang sudah ada, sedangkan jika siklus menstruasi <21 hari mungkin dikarenakan kehilangan darah menstruasi yang banyak, asupan makanan yang kurang, dan peningkatan kebutuhan zat besi dan kurangnya kesadaran tentang anemia (Ganapathi & Kumar, 2017).

Penelitian mengenai pemberian kelor dengan subjek penelitian ibu hamil dan menyusui, dengan kriteria inklusi dimana kadar Hb <11 g/dl untuk kehamilan pada trimester pertama dan ketiga, <10,5 untuk trimester kedua, dan <12 g/dl untuk ibu menyusui/ *postpartum period* (Di Renzo *et al.*, 2015). Penelitian pertama dari Estiyani *et al.*, (2017), membandingkan kelompok yang menerima tablet zat besi dan kapsul serbuk daun kelor (250 mg/kapsul) dosis 2 kapsul/hari selama 14 hari adalah (perlakuan) dengan tablet zat besi(kontrol). Subjek penelitian adalah *postpartum mother* usia 20-35 tahun. Kedua kelompok menunjukkan peningkatan kadar Hb dengan selisih peningkatan antar kelompok perlakuan dan kelompok kontrol berturut-turut sebesar 1,0534 g/dl dan 0,1600 g/dl. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan kapsul kelor sebagai terapi tambahan untuk anemia terbukti meningkatkan kadar Hb secara bermakna. Penelitian Hadju *et al.*, (2020), membandingkan antara kapsul MOLP (500 mg/kapsul) serbuk daun dosis 4 kapsul/hari selama 2 bulan (perlakuan) dengan kapsul IFA (*Iron Folic Acid*) yang mengandung zat besi 60 mg dan asam folat 400 mcg (kontrol). Kedua kelompok menunjukkan peningkatan kadar Hb dengan selisih peningkatan antar kelompok perlakuan dan kelompok kontrol berturut-turut sebesar 1,46 g/dl dan 0,75 g/dl. MOLP dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengatasi anemia defisiensi besi. Kedua penelitian menunjukkan hasil peningkatan kadar Hb setelah diberikan serbuk daun kelor sebagai terapi maupun suplemen tambahan pada subjek ibu hamil dan menyusui.

Penyebab anemia pada subjek penelitian ibu hamil yaitu kekurangan zat besi mikro, folat, dan vitamin A dan B12, infeksi parasit seperti malaria dan cacing tambang atau infeksi kronis seperti TB dan HIV. Hal lainnya karena ada perubahan fisiologis selama kehamilan, dimana volume plasma 40-45% dan volume darah 15% lebih tinggi dibandingkan dengan wanita tidak hamil, jumlah darah yang tidak seimbang menciptakan anemia fisiologis selama kehamilan.

Sedangkan untuk ibu menyusui, potensi anemia dikarenakan adanya kurangnya zat besi selama menyusui serta kehilangan darah saat melahirkan. Penelitian telah menunjukkan bahwa, kualitas ASI ditentukan dari jumlah simpanan zat besi di dalam tubuh. Selain itu, ibu menyusui sangat rentan terhadap deplesi zat besi jika asupan energi dan nutrisi dalam makanannya tidak mencukupi (Alemayehu, 2017). Dengan kedua penelitian di atas, terbukti pemberian kelor yang telah diekstrak dalam bentuk kapsul dapat meningkatkan kadar Hb.

Ketujuh artikel yang telah diulas secara sistematis menunjukkan potensi besar kelor untuk dikembangkan sebagai suplemen pada anemia defisiensi besi. Potensi besar yang dimiliki oleh tanaman kelor, karena disamping memiliki kandungan Fe (zat besi) yang tinggi, kelor dalam kondisi kering juga memiliki protein yang tinggi, sekitar sekitar 27-33 g/100 g yang berperan penting dalam pembentukan kadar Hb, dan berkontribusi dalam aktivitas eritropoetin, serta membantu orang yang tidak mendapatkan protein dari susu seperti vegan. Kelor juga memiliki Vitamin E, sekitar 108-113 mg/100 g, sebagai antioksidan yang berdampak pada permeabilitas zat besi dan membantu sel menetralkan efek radikal bebas. Kelor dengan segala potensinya, dapat dijadikan dalam berbagai bentuk, baik sebagai makanan terfortifikasi seperti sereal, nugget, keripik, sehingga dapat dikonsumsi oleh segala macam usia yang berfungsi sebagai peningkat kadar zat besi harian di dalam tubuh, selain itu direkomendasikan daunnya disajikan dengan cara direbus, dimasak, atau dipanaskan (untuk meningkatkan aktivitas antioksidan daun dan availabilitasnya karena interaksi dengan polifenol berkurang sehingga zat besi bebas meningkat) atau dalam bentuk serbuk, karena kandungan zat besinya 3 kali lebih tinggi daripada dalam kondisi segar.

4. Kesimpulan

Kajian efektivitas pemberian daun kelor sebagai suplemen untuk anemia defisiensi besi menunjukkan dua penelitian RCT dengan dosis 700 mg/kapsul, sebanyak 3-4 kali sehari selama 2 bulan untuk wanita hamil dan selama 6 minggu untuk wanita usia produktif memberikan peningkatan kadar Hb yang signifikan. Dua penelitian RCT lainnya, kelor diberikan dalam dosis 2 kali sehari, dengan kandungan 700 mg/kapsul selama 1 bulan (dibandingkan dengan FeSO₄) dan dalam bentuk serbuk sebanyak 5 g menunjukkan peningkatan kadar Hb walaupun secara statistika tidak signifikan. Penelitian dengan desain *Quasi Experimental*, tiga artikel dengan dosis dimulai dari 250 mg/kapsul, sebanyak 2x sehari, selama 14 hari untuk wanita pasca melahirkan, 700 mg/tablet, sebanyak 3x sehari, selama 1 bulan untuk wanita usia produktif dan dalam bentuk serbuk, 25 g sehari selama 6 bulan untuk anak < 2 tahun menunjukkan adanya peningkatan kadar Hb yang signifikan. Ketujuh artikel yang telah diulas secara sistematis menunjukkan bahwa kelor dapat meningkatkan kadar Hb pasien anemia pada subjek bayi < 2 tahun, remaja wanita/ wanita usia produktif dan pada wanita hamil/ wanita yang

sedang menyusui. Kelor berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai suplemen pada anemia defisiensi besi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Surabaya yang telah mendanai Penelitian Internal sesuai dengan kontrak Nomor: Nomor: 050/ST-Lit/LPPM-01/FF/V/2020.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Semua penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan terhadap naskah ini.

Daftar Pustaka

- Abu-Ouf, N. M., dan Jan, M. M. (2015). The Impact of Maternal Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia on Child's Health. *Saudi Medical Journal*, 36(2), 146. <https://doi.org/10.15537/smj.2015.2.10289>
- Aggarwal, A., Aggarwal, A., Goyal, S., dan Aggarwal, S. (2020). Iron-Deficiency Anemia among Adolescents: A Global Public Health Concern. *International Journal of Advanced Community Medicine*, 3(2), 35-40. <https://doi.org/10.33545/comed.2020.v3.i2a.148>
- Alemayehu, M. (2017). Factors Associated with Anemia among Lactating Mothers in Subsistence Farming Households from Selected Districts of Jimma Zone, South Western Ethiopia: A Community Based Cross-Sectional Study. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 07(03). <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000595>
- Boateng, L., Quarpong, W., Ohemeng, A., Asante, M., dan Steiner-Asiedu, M. (2019). Effect of Complementary Foods Fortified with *Moringa oleifera* Leaf Powder on Hemoglobin Concentration and Growth of Infants in the Eastern Region of Ghana. *Food science & nutrition*, 7(1), 302-311. <https://doi.org/10.1002/fsn3.890>
- Cappellini, M. D., Musallam, K. M., dan Taher, A. T. (2020). Iron Deficiency Anaemia Revisited. *Journal of Internal Medicine*, 287(2), 153-170. <https://doi.org/10.1111/joim.13004>
- Cotoraci, C., Ciceu, A., Sasu, A., dan Hermenean, A. (2021). Natural Antioxidants in Anemia Treatment. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(4), 1883. <https://doi.org/10.3390/ijms22041883>
- Di Renzo, G. C., Spano, F., Giardina, I., Brillo, E., Clerici, G., dan Roura, L. C. (2015). Iron Deficiency Anemia in Pregnancy. *Women's Health*, 11(6), 891-900. <https://doi.org/10.2217/whe.15.35>
- Estiyani, A., Suwondo, A., Rahayu, S., Hadisaputro, S., Widyawati, M. N., dan 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. <https://doi.org/10.33546/bnj.104>
- Fitriany, J., dan Saputri, A. I. (2018). Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(2).
- Ganapathi, K. C., dan Kumar, K. S. (2017). A Cross-Sectional Study of Anemia among Women of Reproductive Age Group (15-49 Years) in a Rural Population of Tamil Nadu. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 6(3), 524-530. <https://doi.org/10.5455/ijmsph.2017.0954915092016>
- Goddard, W. P., Murray, I., Long, R. G., Scott, B., Barton, R., Salman, M., Frewin, R., Provan, D., dan Henson, A. (2001). Iron Deficiency Anaemia. *BMJ*, 314(7096), 1759. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7096.1759>
- Hadju, V., Marks, G. C., Nontji, W., Abdul Hafid, R., dan Arundhana, A. I. (2020). *Moringa oleifera* Leaf Powder Supplementation Improved the Maternal Health and Birth Weight:

- A Randomised Controlled Trial in Pregnant Women. *Australian Journal of Herbal and Naturopathic Medicine*, 32(3), 94-101.
- Indriani, L., Zaddana, C., Nurdin, N. M., dan 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. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(4), 200-207. <https://doi.org/10.24123/mpi.v2i4.2109>
- Joo, E. Y., Kim, K. Y., Kim, D. H., Lee, J. E., dan Kim, S. K. (2016). Iron Deficiency Anemia in Infants and Toddlers. *Blood Research*, 51(4), 268. <https://doi.org/10.5045/br.2016.51.4.268>
- Jullien, S. (2021). Screening of Iron Deficiency Anaemia in Early Childhood. *BMC Pediatrics*, 21, 1-6. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02725-w>
- Moyo, B., Masika, P. J., Hugo, A., dan Muchenje, V. (2011). Nutritional Characterization of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Leaves. *African Journal of Biotechnology*, 10(60), 12925-12933. <https://doi.org/10.5897/ajb10.1599>
- Mustapa, Y., Hadju, V., Indriasari, R., Hidayanti, H., Sirajuddin, S., dan Russeng, S. S. (2020). The Effect of *Moringa oleifera* to Hemoglobin Levels of Preconception Women in the Health Center Tibawa District Tibawa, Gorontalo. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(T2), 104-108. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.5201>
- Patel, A. H., dan Patel, P. K. (2019). Study of Anemia in Hospitalised Infants with Special Reference to its Risk Factors. *Pediatric Review: International Journal of Pediatric Research*, 6(10), 527-533. <https://doi.org/10.17511/ijpr.2019.i10.06>
- Purnamasari, R. (2016). Anemia Kekurangan Zat Besi. *Ikatan Dokter Anak Indonesia*.
- Saha, U., Dharwadkar, P. S., Sur, S., Vishaharini, V., dan Malleshappa, M. (2018). Plant Extracts as an Astounding Remedy to Anemia-A review. *Annals of Plant Sciences*, 7(4), 2166-71. <https://doi.org/10.21746/aps.2018.7.4.16>
- Shija, A. E., Rumisha, S. F., Oriyo, N. M., Kilima, S. P., dan 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.
- Suzana, D., Suyatna, F. D., Andrajati, R., Sari, S. P., dan 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. <https://doi.org/10.5530/jyp.2017.1s.20>
- The Joanna Briggs Institute. (2017a). *Checklist for Quasi-Experimental Studies*. In *Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools Checklist for Quasi-Experimental Studies (non-randomized experimental studies)*. Available from: http://joannabriggs.org/assets/docs/critical-appraisal-tools/JBI_Quasi-Experimental_Appraisal_Tool2017.pdf
- The Joanna Briggs Institute. (2017b). *Checklist for Randomized Controlled Trials*. In *Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools Checklist for Randomized Controlled Trials*. Available from: <http://joannabriggs.org/research/critical-appraisal-tools.html>
www.joannabriggs.org
www.joannabriggs.org
www.joannabriggs.org

