

UJI EFEK EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA TIKUS PUTIH GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI ALUMINIUM KLORIDA

Alvin Kiha Dadi, KartiniLidya, Elisabeth L. S. Setianingrum, I Nyoman Sasputra

ABSTRAK

Anemia merupakan masalah kesehatan yang mempengaruhi masyarakat di seluruh dunia. Kontributor yang paling signifikan terhadap timbulnya anemia adalah defisiensi besi. Anemia defisiensi besi menyebabkan gangguan perkembangan kognitif dan fisikanak. Pada kehamilan menyebabkan peningkatan risiko bayi dengan berat lahir rendah, keguguran, prematuritas, dan risiko perdarahan sebelum atau saat persalinan. Salah satu potensi makanan lokal yang kaya zat besi dan tersedia secara luas tetapi belum dimanfaatkan sepenuhnya adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Daun kelor kaya akan zat besi dibandingkan bayam, kacang almond dan lebih banyak diserap ke dalam darah. Hal ini menarik peneliti untuk melakukan penelitian mengenai “Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap Kadar Hemoglobin pada Tikus Putih Galur *Wistar* yang Diinduksi Aluminium Klorida.” Tujuan penelitian ini untuk menguji efek ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar hemoglobin pada tikus putih galur *Wistar* yang diinduksi aluminium klorida. Metodologi penelitian *true experimenta - randomized pretest and posttest with control group* dengan 30 sampel yang dibagi dalam 6 kelompok dengan teknik randomisasi *probability sampling*. Data diuji secara parametrik menggunakan *Paired T Test*. Hasil uji statistik parametrik *Paired T Test* memiliki signifikansi 0,012 ($p < 0,05$) yang menunjukkan adanya pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin tikus. Kesimpulan dari penelitian ini terdapat pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada tikus strain *wistar* yang diinduksi aluminium klorida.

Kata kunci: Etanol, Daun kelor (*Moringa oleifera*), Hemoglobin, Aluminium Klorida.

Anemia merupakan masalah kesehatan yang mempengaruhi populasi masyarakat di seluruh dunia baik di negara maju maupun negara berkembang. Secara global, kontributor yang paling signifikan terhadap timbulnya anemia adalah karena defisiensi besi.⁽¹⁾

Anemia defisiensi besi adalah anemia yang timbul akibat kekosongan cadangan besi dalam tubuh sehingga penyediaan besi untuk eritropoiesis berkurang, yang pada akhirnya pembentukan haemoglobin berkurang.⁽²⁾

Menurut data *World Health Organization* (WHO) tahun 2008 terdapat sekitar 24,8% dari total populasi manusia atau diperkirakan sekitar 1,62 miliar orang menderita anemia dengan

jumlah terbesar di Asia Tenggara yaitu 315 juta individu.⁽¹⁾

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 proporsi penduduk umur ≥ 1 tahun dengan keadaan anemia mencapai 21,7% secara nasional.⁽³⁾

Anemia memiliki dampak yang cukup berat, seperti pada anak dengan defisiensi besi akan menyebabkan perkembangan kognitif dan fisik anak terganggu sehingga terjadi penurunan kapasitas dan produktifitas kerja ketika dewasa.⁽⁴⁾

Pada ibu hamil anemia akan meningkatkan risiko melahirkan bayi dengan berat lahir rendah, keguguran, lahir sebelum waktunya, risiko perdarahan sebelum atau pada saat persalinan yang

dapat menyebabkan kematian ibu dan bayinya.⁽⁵⁾ Berdasarkan dampak tersebut di atas menunjukkan bahwa anemia masih menjadi masalah yang harus ditangani dengan baik.

Berbagai upaya dilakukan untuk mengobati penyakit tersebut, baik farmakologi dan non farmakologi. Terapi farmakologinya adalah pemberian tablet tambahdarah (tablet *sulfat ferrous*). Berdasarkan penelitian Silvia (2012), pemberian tablet tambah darah mengalami kegagalan karena kurangnya kepatuhan minum tablet tambah darah yang dipengaruhi beberapa faktor yaitu mual, bau, rasa yang tidak enak dan bosan karena tablet tambah darah tersebut dikonsumsi setiap hari.⁽⁶⁾ Terapi non farmakologis dapat dilakukan dengan mengonsumsi sumber makanan kaya zat besi yang umumnya terdapat pada sumber protein hewani seperti hati, ikan dan daging, namun harganya relatif mahal dan belum sepenuhnya terjangkau oleh kebanyakan masyarakat di Indonesia.⁽⁵⁾

Salah satu potensi makanan lokal yang kaya zat besi dan tersedia secara luas tetapi belum dimanfaatkan sepenuhnya adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Kelor kaya akan zat besi, 25 kali lebih banyak dibanding bayam, 3 kali lebih banyak dari kacang almond dan 1,77 kali lebih banyak yang diserap ke dalam darah. Kelor asal Nusa Tenggara Timur diketahui memiliki kualitas terbaik di Indonesia dan penanaman kelor saat ini banyak dilakukan di NTT khususnya pulau Timor sehingga kita perlu memanfaatkannya secara optimal.^(7,8) Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ibrahimiyah (2014) terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap kadar hemoglobin pada tikus galur Wistar yang diinduksi aluminium klorida. Setelah tikus mengalami anemia ringan akibat induksi aluminium klorida, tikus diberikan ekstrak daun kelor dengan dosis 100, 200, 300 mg/kg BB. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan haemoglobin tikus yang signifikan secara statistik. Hasil

tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Lukitasari (2018) yang menyatakan tidak ada pengaruh signifikan pemberian ekstrak daun kelor terhadap haemoglobin tikus wistar yang diberi pakan diet rendah zat besi. Dosis yang diberikan pada penelitian tersebut masing-masing 400, 800, 1600 mg/kg BB.^(9,10)

Berdasarkan uraian masalah di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap Kadar Hemoglobin pada Tikus Putih Galur *Wistar* yang Diinduksi Aluminium Klorida.”

Tujuan pada penelitian ini untuk menguji efek ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar hemoglobin pada tikus putih galur *Wistar* yang diinduksi aluminium klorida.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan *true experimental - randomized pretest and posttest with control group*. Pembagian dibagi menjadi 6 kelompok yang sebelumnya telah dirandomisasi. Kelompok ini terdiri dari 1 kelompok normal yang diberikan makanan standar, 2 kelompok control dengan aluminium klorida sebagai control negatif (-) dan sulfatferrous sebagai kelompok control positif (+) serta 3 kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak daun kelor yang berbeda.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana Kupang dari bulan Februari 2020. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah Tikus putih galur *Wistar*, jenis kelamin hewan uji jantan, usia 2-3 Bulan, tidak ada kelainan anatomis, bobot tikus 200-300 gram, kondisi fisik dan psikis hewan uji baik. Kriteria eksklusi sampel yaitu Tikus dalam keadaan sakit (bulu rontok, keluar secret dari mata, mulut dan anus). Adapun kriteria *drop out* yaitu

selama masa adaptasi tikus sebagai subjek penelitian mengalami perubahan fisik atau sakit dan tidak memenuhi kriteria hewan sehat, selama masa adaptasi, hewan uji mengalami penurunan berat badan sebesar 10% dari berat badan awal, dan subjek penelitian mati saat penelitian berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah sampel yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sebanyak 30 ekortikus yang telah sesuai dengan kriteria yang diambil dengan teknik pengambilan yaitu *probability sampling* dengan randomisasi.

Hasil Simplisia

Simplisia basah (*Moringa olifera*) diperoleh sebanyak 6 Kilogram. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan yang kemudian diperoleh serbuk kering daun kelor sebanyak 2 kg. Daunkelor (*Moringa olifera*) sebanyak 2 kg dimaserasi dengan pelarut alkohol 96% sebanyak 6 literselama 3 hari. Proses pengadukan dilakukan setiap hari.

Hasil perendaman selanjutnya disaring menggunakan kertas saring dan diperoleh ekstrak daun kelor sebanyak 1,7 liter. Selanjutnya, pemekatan ekstrak atau evaporasi dilakukan di Laboratorium Biosains Undana dengan alat *rotary evaporator* selama 3 jam. Ekstrak kental rangkaian prosedur adalah 50 gram.

Penentuan Kandungan Total Besi (Fe)

Kandungan zat besi dalam ekstrak dan darah dianalisis menggunakan spektrofotometri serapan atom. Sampel (ekstrak atau darah) disiapkan dengan metode destruksi basah. Sampel ditambahkan 10 ml HNO₃ pekat dan didiamkan selama satu hari. Kemudian sampel dipanaskan lalu tambahkan lima tetes HClO₄ secara perlahan. Larutan kemudian dibiarkan dingin dan disaring menggunakan kertas saring dan diencerkan kedalam labu ukur 50 mL dengan air

suling. Absorbansi kemudian diukur menggunakan spektrofotometer.

Hasil Pengukuran Berat Badan dan Kondisi Tikus Selama Penelitian

Tabel. 1 Rata Rata Berat Badan Tikus Selama Perlakuan

Kelompok hewan uji	Berat badan (gram)						
	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-11	Hari ke-22	Hari ke-30	Hari ke-40	Hari ke-50
Kontrol normal	242.7 2	250.0 2	246.6 3	242.5 8	250.5 3	259.7 5	262.2
Kontrol negatif	231.6 3	241.7 3	233.4 5	233.2 3	233.6 0	234.4 0	238
Kontrol positif	274.1 5	270.2 3	265.1	261.9 8	258.8 3	256.8 0	259
Perlakuan 1	227	228.2 8	235.8 3	236.2 8	234.8 5	236.1	236
Perlakuan 2	253.9 5	255.7	258.9 3	258.1 3	263.3 5	265.9	273
Perlakuan 3	270.9 8	268.0 2	262.3 5	256.9 8	265.6 8	263.5	266

Pengukuran berat badan tikus putih (*Rattus novvergicus*) galur wistar dilakukan pada hari ke-0, hari ke-7, hari ke-11, hari ke-22, hari ke 30, hari ke-40, dan hari ke 50. Pada penelitian ini terbagi menjadi 7 hari adaptasi, 21 hari proses penurunan hemoglobin dan 21 hari perlakuan. Hasil pengukuran berat badan tikus relative tetap sehingga tidak terdapat tikus yang mengalami penurunan atau kenaikan mencapai 10 %.

Penginduksian Aluminium Klorida

Tikus yang telah diadaptasi sampai hari ke-7 lalu ditimbang berat badannya untuk dimasukkan dalam criteria inklusi. Setelah itu dilakukan induksi dengan aluminium klorida dengan dosis 0,5 mg/kgBB per hari pada kelompok negatif, positif, perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3. Setelah 21 hari induksi aluminium klorida, dilakukan pemeriksaan hemoglobin.

Tikus Yang Mengalami Drop Out

Berdasarkan hasil penelitian kondisi umum tikus saat adaptasi selama 7 hari, tikus memiliki kondisi umum yang baik. Pada hewan penelitian tidak terdapat bulu rontok dan juga tidak terdapat cairan abnormal yang keluar dari hidung anus mulut dan telinga tikus. Pada langkah berikut dilakukan induksi dengan aluminium klorida 0,5mg/kgBB per hari selama 21 hari dan tidak ada juga keadaan abnormal yang terjadi seperti pada saat adaptasi.

Interpretasi Hasil Penelitian dan Pengolahan Data Hasil Penelitian

Tabel 2. Rata-Rata Kadar Hemoglobin Tiap Kelompok Sebelum Dan Sesudah Perlakuan

Kelompok	Haemoglobin Sebelum Pemberian AICI3	Haemoglobin Sebelum Perlakaun	Haemoglobin Sesudah Perlakaun
Normal	14.09	13.85	13.91
Negatif	13.64	10.65	10.75
Positif	13.87	10.37	14.45
Perlakuan I	14.47	11.05	12.48
Perlakuan II	14.35	11.68	13.42
Perlakuan III	13.04	10.27	13.25

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar haemoglobin kelompok normal relative stabil dalam rentang normal, tidak terjadi perubahan yang bermakna. Sementara pada kelompok positif, perlakuan I, II, dan III terjadi kenaikan kadar darah hemoglobin dari kondisi anemi ke kondisi normal yaitu lebih dari 11 gr/dL. Sedangkan, pada kelompok negatif, tidak terjadi perubahan kadar hemoglobin yang berarti setelah perlakuan dan masih dalam kondisi anemia.

Hubungan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas dan Statistik Sebelum dan Sesudah perlakuan

	Uji Normalitas*	Uji Statistik**
Hemoglobin sebelum perlakuan	0,703	0,000
Hemoglobin sesudah perlakuan	0,339	

* Uji Shapiro Wilk,

** Uji Paired T Test

Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas dan statistik kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan semua kelompok. Uji normalitas sebelum perlakuan sebesar 0,703 dan sesudah perlakuan sebesar 0,339, keduanya memiliki nilai $p > 0,05$, artinya data tersebut terdistribusi normal, sehingga memenuhi syarat untuk dilanjutkan dengan uji statistic parametric Paired T Test. Nilai signifikansi uji statistik Paired T Test adalah 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$, artinya terjadi perubahan kadar hemoglobin yang signifikan setelah diberikan perlakuan dengan ekstrak etanol daun kelor. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh dari ekstrak etanol daun kelor terhadap perubahan kadar hemoglobin.

Hubungan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Perlakuan Setiap Kelompok

Tabel 1. Hubungan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Perlakuan setiap Kelompok

	Kelompok	Uji Statistik*
Hemoglobin sebelum perlakuan	Normal	0,733
	Negatif	0,367
	Positif	0,001
dan hemoglobin sesudah perlakuan	Perlakuan I	0,043
	Perlakuan II	0,023
	Perlakuan III	0,012

*Uji *Paired T Test*

Berdasarkan tabel 4, menunjukkan hubungan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah perlakuan setiap kelompok. Hasil uji *Paired T Test* pada kelompok normal dengan nilai p sebesar 0,733 yaitu lebih besar dari 0,05 artinya tidak terjadi perubahan yang signifikan. Hal ini karena kelompok normal tidak diberikan perlakuan apapun, hanya diberikan pakan standar, sehingga kadar hemoglobinya tetap normal. Kelompok negative memiliki nilai p sebesar 0,367 yaitu lebih besar dari 0,05 artinya tidak terjadi perubahan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok negative kadar hemoglobin cenderung berada pada kondisi anemia karena pada kelompok ini diberikan perlakuan dengan $AlCl_3$ sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kadar hemoglobin. Pada kelompok positif memiliki nilai p sebesar 0,001 lebih kecil dari 0,05 artinya terjadi perubahan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian obat *Sulfat Ferosus* dapat memperbaiki kadar hemoglobin menjadi normal. Pada kelompok perlakuan I, II, dan III masing-masing memiliki nilai p berturut-turut 0,045, 0,023, 0,012 yaitu lebih kecil dari 0,05 artinya terjadi perubahan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian perlakuan dengan ekstrak etanol daun kelor dengan beberapa

dosis dapat memperbaiki kadar hemoglobin.

PEMBAHASAN

Pada kelompok percobaan K2 sampai K6 yang di berikan $AlCl_3$, mengalami ipenurunan rata-rata kadar haemoglobin yaitu sebesar 10.80 g/dL. Hal ini karena aluminium dapat memberikan efek langsung pada metabolisme besi dengan mempengaruhi penyerapan besi melalui usus, mengganggu fungsi transport besi dalam serum dan menggantikan pengikatan besi menjadi transferin.

Selain itu berdasarkan Mahieuet *al* (2000) pada pasien dengan anemia akibat toksisitas aluminium sering mengalami peningkatan jumlah retikulosit, pengurangan kadar hemoglobin, penurunan nilai hematokrit, penurunan rata-rata volume korpuskular dan penurunan rata-rata hemoglobin corpuscular.⁽⁹⁾ Penurunan kadar haemoglobin dikarenakan $AlCl_3$ berikatan dengan transferrin sehingga menurunkan kadar besi yang diserap kedalam darah.

Kelompok perlakuan K2 yang diberikan $AlCl_3$ selama 21 hari dan tidak diberikan ekstrak daun kelor, memiliki nilai p sebesar 0.367. Nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa tidak terjadi peningkatan kadar haemoglobin yang signifikan artinya 21 hari setelah induksi tikus tidak diperlakukan hanya mendapatkan pakan dan minuman standar. Pada rentang waktu ini pula, tubuh tikus akan menggunakan zat besi serum sebagai respon tubuh terhadap adanya kondisi anemia untuk meningkatkan kadar haemoglobin ke kadar normal sehingga tidak terjadi peningkatan kadar haemoglobin yang signifikan.⁽⁹⁾

Kelompok perlakuan K3 yang diberikan $AlCl_3$ dan kemudian diberikan sulfatferosus 2,16 mg selama 21 hari menunjukkan nilai p sebesar 0,01. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan peningkatan kadar haemoglobin yang signifikan. Sulfatferosus yang diberikan merupakan hasil konversi

dari dosis manusia dewasa yaitu 600 mg. Sulfatferosus sudah menjadi terapi pilihan pertama pada anemia defisiensi besi karena murah dan efektif. Setiap 200 mg sulfatferosus mengandung 66 mg besi elemental. Pemberian sulfatferosus 3 x 200 mg memberikan absorbsi besi 50 mg per hari yang dapat meningkatkan eritropoiesis 2 sampai tiga kali normal. Hal tersebut menyebabkan terjadi peningkatan kadar haemoglobin yang signifikan.⁽²⁾

Kelompok perlakuan K4 setelah diberikan $AlCl_3$ dan diberikan dosis ekstrak kelor daun 200g/kgBB selama 21 hari mengalami peningkatan rata-rata kadar haemoglobin sebesar 12,48 gr/dL dengan nilai p sebesar 0,043. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor 200g BB selama 21 hari meningkatkan kadar haemoglobin secara signifikan.

Kelompok perlakuan K5 setelah diberikan $AlCl_3$ dan diberikan dosis ekstrak daun kelor 300g/kgBB selama 21 hari mengalami peningkatan rata-rata kadar haemoglobin sebesar 13,42 g/dL dengan nilai p sebesar 0,023. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor 300g BB per sonde selama 21 hari meningkatkan kadar haemoglobin secara signifikan.

Kelompok perlakuan K6 setelah diberikan $AlCl_3$ dan diberikan dosis ekstrak daun kelor 400g BB per sonde selama 21 hari mengalami peningkatan rata-rata kadar haemoglobin sebesar 13,25 g/dL dengan nilai p sebesar 0,012. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor 400g BB per sonde selama 21 hari meningkatkan kadar haemoglobin secara signifikan.

Kelompok perlakuan K4, K5, dan K6 sama-sama menunjukkan peningkatan kadar haemoglobin yang signifikan dari pemberian ekstrak daun kelor dengan dosis yang berbeda-beda. Hasil menunjukkan bahwa semakin besar dosis ekstrak daun kelor maka semakin signifikan peningkatan kadar haemoglobin. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ibrahimiyah (2014) bahwa

terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap kadar hemoglobin tikus yang diinduksi $AlCl_3$. Hal ini ditunjukkan lewat nilai p dari masing-masing kelompok perlakuan, dimana semakin besar dosis yang diberikan maka nilai p semakin kecil, dalam hal ini kelompok K6 menunjukkan peningkatan kadar haemoglobin yang paling bermakna.

Peningkatan kadar haemoglobin yang signifikan dikarenakan kandungan zatbesinya yang tinggi.^(7,14,15) Kadar besi pada 100 gram serbuk kelor sebesar 28,2 % , 25 kali lebih banyak dibandingkan bayam, 3 kali lebih banyak dibandingkan kacang almond dan 1,77 kali lebih banyak diserap kedalam darah. (7,11) Zat besi terutama diperlukan dalam hemopoiesis (pembentukan darah) yaitu sintesis hemoglobin. Zat besi menjadi bahan dasar pembentukan Heme. Gabungan 4 heme dan 1 globin akan membentuk hemoprotein yang disebut haemoglobin.^(15,16,17)

Apabila dibandingkan, nilai p dari kelompok K3 (yang diberikan sulfatferosus) lebih rendah dari K6 (yang diberikan dosis ekstrak daun kelor 300 mg/kgBB), yang berarti peningkatan kadar haemoglobin akibat pemberian sulfatferosus lebih bermakna dibandingkan pemberian ekstrak daun kelor 400 mg/kgBB. Hal ini dikarenakan kadar besi pada sulfat ferrosus yang diberikan lebih tinggi dibandingkan pada ekstrak daun kelor 400mg/kgBB. Walaupun peningkatan haemoglobin dari pemberian sulfat ferrosus lebih tinggi, tetapi pemberian ekstrak daun kelor juga menunjukkan peningkatan yang bermakna. Sehingga berdasarkan hasil penelitian ini, Daun kelor dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan kadar haemoglobin pada penderita Anemiadefisiensi besi.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada tikus strain wistar yang diinduksi aluminium klorida dengan nilai signifikansi 0,012 ($p < 0,05$).
2. Induksi aluminium klorida ($AlCl_3$) selama 21 hari mengakibatkan kondisi anemia ringan dengan kadar hemoglobin sebesar 10,80 g/dL.
3. Dosis efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin yaitu dosis 400 mg/kgBB.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan rentang varian kelompok dosis yang lebih jauh.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan pengukuran pada indikator spesifik untuk menegakkan diagnosis anemia defisiensi besi misalnya feritin, *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC), dan *Total Iron Binding Capacity* (TIBC).

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Worldwide Prevalence of Anaemia 1993-2005 WHO Global Database on Anaemia. Benoist B de, McLean E, Egli I, Mary C, editors. Geneva; 2008.
2. Sudoyo AW. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. 6th ed. Jakarta: Interna Publishing; 2014.
3. Kemenkes. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta; 2013.
4. WHO. Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention, and Control. A guide for programme managers. Geneva; 2001.
5. Kemenkes. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 88 Tahun 2014. Jakarta; 2014.
6. Silvia V. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Ibu Hamil Mengonsumsi Tablet Tambah Darah di Wilayah Puskesmas Muaralembu Kab. Kuantan Singingi Propinsi Riau. Universitas Indonesia; 2012.
7. Krisnadi AD. Kelor Super Nutrisi. Edisi Revi. Semarang: Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia LSM-MEPELING; 2015.
8. Hery Kurniawan. Wahana Forestra : Jurnal Kehutanan Vol . 14 No . 1 Januari 2019 Wahana Forestra : Jurnal Kehutanan. J Kehutan. 2019;14(1):1-9.
9. Ibrahimiyah NA. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Kadar Hemoglobin pada Tikus Strain Wistar yang Diinduksi Aluminium Klorida. Universitas Muhammadiyah Malang; 2014.
10. Lukitasari MA. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* lam.) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Novergicus* Strain Wistar) Yang Diberi Diet Rendah Zat Besi (Fe). 2018;
11. Journal A, Publications S. Camel ' s Milk Protects Against Aluminum Chloride-Induced Normocytic Normochromic Anemia , Lipid

- Peroxidation and Oxidative Stress in Erythrocytes of White Albino Rats
Fahaid Al-Hashem Department of Physiology , College of Medicine , King Khalid University.
Hemoglobin. 2009;5(3):126–36.
12. Katmawati S. Pemanfaatan potensi daun kelor (*moringa oleifera*) dan air kelapa (*cocos nucifera* l.) untuk penanganan rehidrasi dan periode recovery setelah pertandingan pada atlet sepak bola. 2014;(2):135–45.
 13. Rahmawati PS, Adi AC. DayaTerima dan Zat Gizi Permen Jeli dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). 2016;86–93.
 14. Aminah S, Ramdhan T, M Y. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). 2015;5(30):35–44.
 15. Susiloningtyas I. Pemberian Zat Besi (Fe) dalam Kehamilan. Suhardjo. 2012;50:128.
 16. Rizki F, Lipoeto NI, Ali H. Artikel Penelitian Hubungan Suplementasi Tablet Fe dengan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Air Dingin Kota Padang. 2017;6(3):502–6.
 17. Kamus Kedokteran Dorland Edisi 31. Jakarta: EGC. 2009.