

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Daun Kacang Panjang

2.1.1 Definisi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*)

Kacang panjang salah satu jenis sayuran yang sudah sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia maupun dunia salah satunya adalah kacang panjang. Masyarakat dunia menyebutnya dengan nama Yardlong Beans/Cow Peas. Plasma nutfah tanaman kacang panjang berasal dari India dan Cina. Adapun yang menduga berasal dari kawasan benua Afrika. Plasma nutfah kacang uci (*Vigna umbellata*) ditemukan tumbuh liar di daerah Himalaya India, sedangkan plasma nutfah kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) merupakan asli dari Afrika. Oleh karena itu, tanaman kacang panjang tipe merambat berasal dari daerah tropis dan Afrika, terutama Abbisinia dan Ethiopia.

Kacang panjang (*Vigna sinensis*) merupakan salah satu tanaman sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral. Fungsinya sebagai pengatur metabolisme tubuh, meningkatkan kecerdasan dan ketahanan tubuh serta memperlancar proses pencernaan karena kandungan seratnya yang tinggi (Panji, R 2012). Kacang panjang (*Vigna sinensis*) dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok merambat dan tidak merambat. Kelompok kacang panjang yang banyak dibudidayakan adalah kelompok yang merambat, cirinya tanaman membelit pada ajir dan buahnya panjang \pm 40-70 cm berwarna hijau atau putih kehijauan. (BP3K Lubuk Pinang, 2012).

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis*) merupakan tanaman semak, menjalar, semusim dengan tinggi kurang lebih 2,5 m. Batang tanaman ini tegak, silindris, lunak, berwarna hijau dengan permukaan licin. Daunnya majemuk, lonjong, berseling, panjang 6-8 cm, lebar 3-4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkai silindris, panjang kurang lebih 4 cm, dan berwarna hijau. Bunga tanaman ini terdapat pada ketiak daun, majemuk, tangkai silindris, panjang kurang lebih 12 cm, berwarna hijau keputih-putihan, mahkota berbentuk kupu-kupu, berwarna putih keunguan, benang sari bertangkai, panjang kurang lebih 2 cm, berwarna putih, kepala sari kuning, putik bertangkai, berwarna kuning, panjang kurang lebih 1 cm, dan berwarna ungu. Buah tanaman ini berbentuk polong, berwarna hijau, dan panjang 15-25 cm. Bijinya lonjong, pipih, berwarna coklat muda. Akarnya tunggang berwarna coklat muda.

Kacang panjang (*Vigna sinensis*) mengandung enam antosianin (sianidin 3-O-galaktosida, sianidin 3-O-glukosida, delphinidin 3-O-glukosida, malvidin 3-O-glukosida, peonidin 3-O-glukosida, dan petunidin 3-O-glukosida), flavonol atau glikosida flavonol (kaempferol 3-O-glukosida, quersetin, quersetin 3-O-glukosida, kuersetin 3-O-6-asetilglukosida), aglikon flavonoid (kuersetin, kaempferol, isorhamnetin). Daun dan akarnya mengandung saponin dan polifenol. Selain itu juga mengandung protein, karbohidrat, lemak, serat, kalsium, besi, fosfor, potasium, sodium, vitamin B1, vitamin B2, vitamin C, dan niasin. Kandungan senyawa-senyawa di dalam kacang panjang (*Vigna sinensis*) ini berperan dalam proses proliferasi, diferensiasi, dan sintesis protein di sel target yang berbeda-beda (Hutapea, J.R, 2014).

2.1.2 Klasifikasi Kacang Panjang (*Vigna sinensis*)

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Sub kingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae (suku polong-polongan)
Genus	: <i>Vigna</i>
Spesies	: <i>Vigna sinensis</i>



Gambar 2.1 Tanaman kacang Panjang (*Vigna sinensis*)

2.1.3 Daun kacang panjang

Daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) merupakan daun majemuk yang bersusun tiga helaian. Daun berbentuk lonjong dengan ujung daun runcing (hampir segitiga). Tepi daun rata, tidak berbentuk, memiliki tulang-tulang dan

daun yang menyirip. Kedudukan daun tegak agak mendatar dan memiliki tangkai utama.

Daun panjangnya antara 9 cm-13 cm dan panjang tangkai daun 0,6 cm. permukaan daun kasar, permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua, sedangkan permukaan daun bagian bawah berwarna lebih muda. Ukuran daun kacang panjang sangat bervariasi, yakni panjang daun antara 9 cm-15 cm dan lebar daun antara 5 cm-8 cm. Daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) memiliki tekstur yang agak kasar ketika sudah tua, sehingga yang sering diambil untuk kebutuhan sayuran yaitu daun yang masih muda.

2.1.4 Manfaat Daun Kacang Panjang Bagi Kesehatan

Manfaat daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) memang cukup besar perannya bagi kesehatan. Tidak hanya memiliki rasa yang enak dan lezat, kacang panjang beserta daunnya memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Namun pada artikel ini hanya akan dijelaskan manfaat daunnya saja, karena sering kali orang mengabaikan daun kacang panjang ini, dengan mengetahui berbagai khasiatnya mungkin bisa saja mengubah pandangan kita selama ini terhadap daun kacang panjang (*Vigna sinensis*). Berikut khasiat-khasiat yang akan didapatkan;

1. Untuk Meluruhkan Air Seni

Pada sebagian orang yang jarang minum memiliki masalah terhadap air seni seperti berbau dan lebih sedikit dari biasanya. Dengan mengkonsumsi daun kacang panjang dapat mengatasi berbagai problem tersebut, caranya cukup mudah dengan merebus beberapa lembar lembayung kemudian air hasil rebusan tersebut didiamkan hingga dingin kemudian disaring dan diminum 2 kali sehari pagi dan sore.

2. Mencegah Kerontokan Rambut

Rambut yang sering rontok dapat menyebabkan kebotakan dan hal ini menjadi masalah yang serius terutama bagi kaum wanita. Kerontokan rambut dapat diatasi dengan lembayung, caranya ambil 11 lembar daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) yang masih muda, kemudian tambahkan daun waru sebanyak 9 lembar lalu semuanya ditumbuk hingga halus. Setelah itu balurkan di kulit kepala sambil dipijat secara merata, kemudian bungkus kepala dengan handuk biarkan hingga ramuan menyerap kedalam pori-pori kulit kepala.

3. Melancarkan Produksi ASI

Pada sebagian ibu yang sedang berada dalam masa menyusui seringkali menghadapi problem ASI yang berjumlah sedikit. Dengan ramuan dari lembayung dapat merangsang pembentukan ASI sehingga menjadi lebih lancar dan banyak. Cukup dengan menjadikan daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) sebagai masakan dan dikonsumsi secara teratur dan hasilnya akan terlihat dalam beberapa hari.

4. Mencegah Penyakit Anemia

Penyakit anemia disebabkan oleh tubuh yang kekurangan sel darah merah sehingga menyebabkan tubuh menjadi lemah, mudah mengantuk dan tidak bersemangat. Untuk mengatasinya bisa menjadikan daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) sebagai jus karena khasiatnya akan lebih cepat terasa jika dikonsumsi secara segar dan rutin.

5. Memperkuat Tulang Dan Sendi

Kadar kalsium yang cukup banyak pada daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) bisa memperkuat tulang dan gigi. Sangat cocok dikonsumsi oleh anak-anak yang masih dalam masa pertumbuhan dan dapat mencegah osteoporosis pada orang tua.

6. Mencegah Rabun Pada Mata

Karena mengandung vitamin A yang cukup besar maka dengan mengonsumsi daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) juga akan berguna untuk kesehatan mata sehingga tidak mudah rabun dan meningkatkan kejernihan pandangan bagi orang yang sudah berusia lanjut. Selain itu dapat memperhalus kulit terutama pada ibu-ibu sehabis melahirkan (Yana, Y 2015).

2.1.5 Kandungan Gizi Daun Kacang Panjang

Manfaat daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) bagi kesehatan memang cukup besar perannya bagi kesehatan. Tidak hanya memiliki rasa yang enak dan lezat, kacang panjang beserta daunnya memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Manfaat daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) tidak terlepas dari kandungan gizi yang terdapat di dalamnya. Kandungan gizi yang terdapat dalam kacang panjang (*Vigna sinensis*). Dalam setiap 100 gram daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) mengandung 43 kkal, karbohidrat 5.8 gram, protein 4.1 gram, lemak 0.4 gram, fosfor sebanyak 145 miligram, kalsium 134 miligram dan zat besi sebanyak 6 miligram. Selain itu daun kacang panjang juga kaya dengan berbagai macam vitamin yang paling dominan seperti vitamin A 5240 UI, vitamin C sebanyak 29 miligram, vitamin B1 0.28 miligram dan vitamin lain dengan kadar lebih sedikit. (Yana, Y 2015).

2.2 Tinjauan Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi. Memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen dan dengan oksigen itu membentuk oxihemoglobin di dalam sel darah merah. Dengan melalui fungsi ini maka oksigen dibawa dari paru-paru ke jaringan-jaringan. Hemoglobin merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah (Evelyn, 2009).

Hemoglobin adalah suatu senyawa protein dengan Fe yang dinamakan protein konjugasi. Sebagai intinya Fe dan dengan rangka protoperphyrin dan globin (tetra phirin) menyebabkan warna darah merah karena Fe ini. Hb berikatan dengan karbondioksida menjadi carboxy hemoglobin dan warnanya merah tua. Darah arteri mengandung oksigen dan darah vena mengandung karbondioksida (Widayanti, 2008).

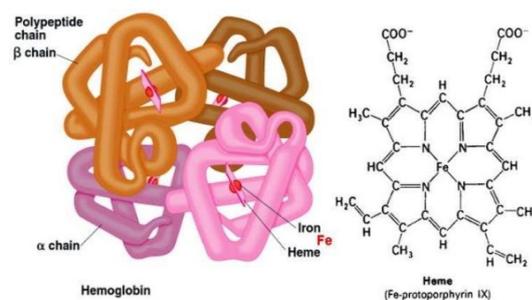
2.2.1 Kadar Hemoglobin(Hb)

Kadar Hemoglobin (Hb) ialah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen” (Evelyn, 2009). Batas normal nilai hemoglobin untuk seseorang sukar ditentukan karena kadar hemoglobin bervariasi diantara setiap suku bangsa. WHO telah menetapkan batas kadar hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin (Arisman, 2002).

2.2.2 Struktur Hemoglobin (Hb)

Pada pusat molekul terdiri dari cincin heterosiklik yang dikenal dengan porfirin yang menahan satu atom besi, atom besi ini merupakan situs/lokal ikatan oksigen. Porfirin yang mengandung besi disebut heme. Nama hemoglobin merupakan gabungan dari heme dan globin, globin sebagai istilah generik untuk protein globular. Ada beberapa protein mengandung heme dan hemoglobin yang paling dikenal dan banyak dipelajari. Pada manusia dewasa, hemoglobin berupa tetramer (mengandung 4 subunit protein), yang terdiri dari masing-masing dua subunit alfa dan beta yang terikat secara non kovalen. Sub unitnya mirip secara struktural dan berukuran hampir sama. Tiap sub unit memiliki berat molekul kurang lebih 16.000 Dalton, sehingga berat molekul total tetramernya menjadi 64.000 Dalton. Tiap sub unit hemoglobin mengandung satu heme, sehingga secara keseluruhan hemoglobin memiliki kapasitas empat molekul oksigen.

Hemoglobin merupakan protein tetramer yang tersusun dari pasangan dua buah polipeptida yang berbeda. Struktur tetramer hemoglobin yang umum dijumpai adalah HbA (hemoglobin dewasa normal) = $\alpha_2\beta_2$, HbF (hemoglobin janin) = $\alpha_2\gamma_2$, HbS (hemoglobin sel sabit) = α_2S_2 , dan HbA2 (hemoglobin dewasa minor) = $\alpha_2\delta_2$, (Murray et al, 2009).



Gambar 2.2 Struktur Hemoglobin (Wulanjani, 2008)

2.2.3 Fungsi Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Mioglobin berperan sebagai reservoir oksigen: menerima, menyimpan dan melepas oksigen di dalam sel-sel otot. Sebanyak kurang lebih 80% besi tubuh berada di dalam hemoglobin. Menurut Depkes RI adapun guna hemoglobin antara lain :

1. Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida di dalam jaringan tubuh.
2. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa ke seluruh jaringan tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar.
3. Membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk di buang. Untuk mengetahui apakah seseorang itu kekurangan darah atau tidak, dapat diketahui dengan pengukuran kadar hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin dari normal berarti kekurangan darah yang disebut anemia (Widayanti, 2008).

1.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Zat besi (Fe) berhubungan dengan pembentukan sel darah merah dan hemoglobin dalam darah. Zat besi mengambil peran penting dalam proses pembentukan hemoglobin. Jumlah total rata-rata besi dalam tubuh sekitar 4-5 gram, dan sekitar 65% terdapat pada hemoglobin. Setelah diserap dari usus halus besi segera diikat oleh β -globulin yang dinamai *apotransferin* untuk membentuk transferrin yang di angkut ke plasma. Molekul hemoglobin terdiri dari 2 bagian globin dan heme. Pada bagian heme merupakan gugus nitrogenosa non protein

yang mengandung besi dan masing-masing terikat pada satu polipeptida. Rantai polipeptida dan empat gugus prostetik heme, yang mempunyai atom besi dalam bentuk *ferri* (Fe^{3+}) (Sherwood, 2001).

Kurang lebih 4% besi di dalam tubuh berada sebagai mioglobin dan senyawa-senyawa besi sebagai enzim oksidatif seperti sitokrom dan flavoprotein. Walaupun jumlahnya sangat kecil namun mempunyai peranan yang sangat penting. Mioglobin ikut dalam transportasi oksigen menerobos sel-sel membran dan masuk ke dalam sel-sel otot, sitokrom, flavoprotein dan senyawa-senyawa mitokondria yang mengandung besi lainnya, memegang peranan penting dalam proses oksidasi menghasilkan Adenosin Tri Phospat (ATP) yang merupakan molekul berenergi tinggi, sehingga apabila tubuh mengalami anemia gizi besi terjadi penurunan kemampuan bekerja.

Kecukupan besi yang direkomendasikan adalah jumlah minimum besi yang berasal dari makanan yang dapat menyediakan cukup besi untuk setiap individu yang sehat pada 95% populasi, sehingga dapat terhindar kemungkinan anemia kekurangan zat besi (Evelyn, 2010).

2.2.5 Metode Pemeriksaan Hemoglobin

Terdapat berbagai cara untuk menetapkan kadar hemoglobin yang sering dikerjakan di laboratorium adalah yang berdasarkan kolorimeterik visual (cara sahli) dan fotoelektrik (cara cyanmeth hemoglobin atau hemoglobinsianida). Cara sahli kurang akurat karena tidak semua macam hemoglobin di ubah menjadi hematin asam misalnya karboksi-hemoglobin, methemoglobin dan sulfhemoglobin. Selain itu pemeriksaan sahli tidak dapat di standarkan, sehingga ketelitian yang dapat dicapai hanya $\pm 10\%$ (Fransisca, 2010).

Cara cyanmeth hemoglobin adalah cara yang dianjurkan untuk penetapan kadar hemoglobin di laboratorium karena larutan standar cyanmeth hemoglobin sifatnya stabil, mudah diperoleh dan cara ini hampir semua hemoglobin terukur kecuali sulphemoglobin.

Berkembangnya teknologi alat kesehatan yang semakin canggih selain kedua cara pemeriksaan tersebut, kini telah banyak digunakan pemeriksaan darah lengkap dengan menggunakan alat otomatis yang di kenal dengan nama Hematology Analyzer. Berhubung ketelitian masing-masing berbeda, untuk penilaian hasil sebaiknya diketahui cara mana yang di pakai. Nilai rujukan kadar hemoglobin tergantung dari umur dan jenis kelamin (Darma, 2008).

2.3 Tinjauan Tentang Zat Besi

2.3.1 Definisi Zat Besi

Zat besi atau Fe adalah nutrisi penting tubuh manusia. Kebutuhan zat besi pada tubuh pria dewasa adalah 40-50 mg zat besi/kg berat badan. Bagi tubuh wanita dewasa adalah 35-50 mg zat besi/kg berat badan. Zat besi mengambil peran penting dalam proses distribusi oksigen dalam tubuh manusia. Zat besi juga berfungsi dalam proses produksi hemoglobin (Hendri, 2012)

Bentuk-bentuk Fe adalah :

a. Hemoglobin

Mengandung bentuk Ferro. Fungsi hemoglobin adalah mentranspor CO₂ dari jaringan ke paru-paru untuk dieksresikan ke luar tubuh dan membawa O₂ dari paru-paru ke sel-sel jaringan.

b. Mioglobulin

Terdapat dalam sel-sel otot, mengandung Fe bentuk Ferro. Fungsi mioglobulin adalah untuk kontraksi otot.

c. Transferin

Mengandung Fe bentuk Ferro. Transferin merupakan konjugat Fe yang berfungsi mentranspor Fe tersebut di dalam plasma darah, dari tempat penyimpanan Fe ke jaringan (sel) yang memerlukan (sum-sum tulang yang terdapat di jaringan hemopoitik). Transferrin terdapat juga di dalam berbagai jaringan tubuh dan mempunyai karakteristik yang berbeda-beda.

d. Hemeosiderin

Hemeosiderin adalah konjugat protein dengan Ferri dan merupakan bentuk storage zat besi. Hemeosiderin bersifat lebih inert dibandingkan dengan feritin. Untuk dimobilisasikan, Fe dari hemeosoderin diberikan terlebih dahulu kepada transferrin (Zauhari, 2013).

2.3.2 Zat Besi dalam Tubuh

Zat besi dalam tubuh manusia sebagian besar terdapat dalam sel darah merah (eritrosit) yaitu sekitar 65% dalam jaringan hati, limpa dan sumsum tulang 30% dan sekitar 5% terdapat dalam inti sel, dalam plasma serta dalam otot sebagai myoglobulin (Minarno dan Hariani, 2008). Pada wanita subur, lebih banyak Fe terbuang dengan adanya menstruasi, sehingga kebutuhan Fe pada wanita dewasa lebih tinggi dari pada laki-laki. Wanita hamil dan menyusui juga memerlukan lebih banyak Fe dibandingkan dengan wanita dewasa biasa. Hal ini disebabkan bayi yang sedang dikandungnya juga memerlukan zat besi, sedangkan ASI mengandung Fe dalam bentuk lactotransferrin (Sediaoetama, 2006).

2.3.3 Zat Besi dalam Makanan

Zat besi (Fe) terdapat dalam makanan hewani, kacang-kacangan dan sayuran hijau. Pemenuhan Fe oleh tubuh memang sering dialami sebab rendahnya tingkat penyerapan Fe dalam tubuh, terutama sumber Fe nabati yang hanya diserap 1-2%. Penyerapan Fe dari makanan hewani sebesar 10-20%. Fe hewani (heme) lebih mudah diserap dari pada Fe nabati (non heme). Sumber terbaik zat besi berdasarkan makanan hewani ialah hati, tiram, kerang, pinggang, daging tanpa lemak, ayam/itik dan ikan. Kacang dan sayur yang dikeringkan adalah sumber Fe yang baik yang berasal dari tumbuhan (Hendri. P, 2010).

Tabel 2.1 Sumber zat besi (per 100 gram)

Sumber Fe	(miligram)
Daging	2,2-5
Ikan	1,2-4
Telur	1,2-1,5
Kacang hijau	6
Kacang kedelai	15,7

(Hendri. P, 2010)

Agar makanan yang mengandung zat besi dapat dengan mudah diserap sebaiknya dibantu dengan asupan vitamin C yang cukup. Kelebihan protein hewani, vitamin C, vitamin A, zink (Zn), asam folat, zat gizi mikro lain dapat meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh (Hendri. P, 2010).

2.3.4 Metabolisme Zat Besi

Besi adalah trace element yang paling banyak terdapat di tubuh. Sekitar 65% dari 6000 mg besi yang normal terdapat dalam tubuh (60 mg/kg pada laki-laki dan 50 mg/kg pada perempuan) terikat ke heme. Diperlukan satu miligram besi untuk setiap milimeter sel darah merah yang diproduksi. Setiap hari, 20-25 mg besi diperlukan untuk eritopoesis sebanyak 95% di daur ulang dari besi yang berasal dari perputaran eritrosit dan katabolisme hemoglobin. Hanya 1 mg/hari (yang merupakan 5% dari perputaran besi) yang baru diserap untuk mengimbangi pengeluaran (minimal) besi melalui feses dan urine. Besi dalam tubuh lainnya yang merupakan sepertiga dari besi total tubuh tersimpan dalam hati, limpa, dan sumsum tulang, atau terangkut dalam mioglobin dan koenzim protein pengangkut elektron sitokrom. Besi yang disimpan terdapat dalam bentuk hemeosiderin atau feritin. Angka-angka normal untuk metabolisme besi diperlihatkan dalam tabel (Ronald dan Richard, 2004).

Tabel 2.2 Angka Normal Untuk Metabolisme Besi

Metabolisme Besi	Angka Normal
Besi serum	50-150 µg/Dl
Kapasitas mengikuti besi total	240-360 µg/dL
Persen saturasi	20-45%
Feritin serum	12-300 µg/L
Protoporfirin eritrosit bebas	15-18 µg/L

(Ronald dan Richard, 2004)

2.3.5 Penyerapan Zat Besi

Zat besi (Fe) lebih mudah diserap di usus halus dalam bentuk Ferro. Penyerapan ini mempunyai mekanisme autoregulasi yang diatur oleh kadar feritin yang terdapat di dalam sel-sel usus halus. Pada kondisi yang baik hanya sekitar 10% dari Fe yang terdapat dalam makanan diserap ke dalam mukosa usus, tetapi dalam defisiensi lebih banyak Fe dapat diserap untuk menutupi kekurangan tersebut.

Eksresi Fe dilakukan melalui kulit di dalam bagian-bagian tubuh dan dilepaskan oleh permukaan tubuh. Jumlahnya sangat kecil sekali, hanya sekitar 1mg dalam sehari semalam. Pada wanita subur lebih banyak Fe terbuang dengan adanya menstruasi sehingga kebutuhan Fe wanita dewasa lebih banyak dari pada laki-laki. Wanita hamil dan menyusui juga lebih banyak memerlukan Fe dibandingkan dengan wanita biasa, karena bayi yang sedang dikandung juga memerlukan zat besi sedangkan ASI (air susu ibu) mengandung Fe dalam bentuk lactostansferrin (Zauhari, 2013).

2.3.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Zat Besi

Menurut almatsier (2002), absorpsi terjadi di bagian atas usus halus (duodenum) dengan bantuan alat angkut protein khusus. Terdapat dua jenis alat angkut protein didalam sel mukosa usus yang membantu penyerapan besi, yaitu transferin dan feritin. Transferin yaitu protein yang disintesis dalam hati, banyak faktor yang mempengaruhi penyerapan zat besi antara lain :

1. Bentuk besi

Bentuk besi dalam makanan berpengaruh dalam penyerapan besi. Heme yang merupakan bagian dari hemoglobin dan mioglobin yang terdapat

didalam daging hewan yang dapat diserap dua kali lipat dari pada besi non heme. Besi non heme terdapat di dalam telur, kacang-kacangan, sayuran hijau dan buah-buahan.

2. Asam organik

Vitamin C sangat membantu penyerapan besi non heme dengan mengubah bentuk feri menjadi fero.

3. Tanin

Tanin terdapat di dalam teh, kopi dan beberapa jenis sayuran dan buah yang dapat menghambat penyerapan besi dengan cara mengikatnya.

4. Tingkat Keasaman Lambung

Tingkat keasaman lambung mempengaruhi daya larut besi. Penggunaan obat-obatan yang bersifat basa seperti antasid menghalangi absorpsi besi.

5. Kebutuhan Tubuh

Kebutuhan tubuh terhadap besi sangat berpengaruh terhadap absorpsi besi. Bila tubuh kekurangan besi atau kebutuhan besi meningkat pada masa pertumbuhan, absorpsi besi non heme dapat meningkat sampai sepuluh kali lipat, sedangkan besi heme dua kali.

2.4 Tinjauan Anemia

Anemia adalah suatu keadaan dimana masa eritrosit atau masa hemoglobin yang beredar tidak memenuhi fungsinya untuk menyediakan oksigen bagi jaringan tubuh (Handayani dan Haribowo, 2008).

Anemia dapat didefinisikan sebagai nilai hemoglobin, hematokrit, atau jumlah eritrosit per millimeter kubik lebih rendah dari normal (Dallman dan Mentzer, 2006).

Anemia merupakan salah satu kelainan darah yang umum terjadi ketika kadar sel darah merah (eritrosit dalam tubuh menjadi terlalu rendah). Hal ini dapat menyebabkan masalah kesehatan karena sel darah merah mengandung hemoglobin yang membawa oksigen ke jaringan tubuh. Anemia dapat menyebabkan berbagai komplikasi, termasuk kelelahan dan stres pada organ tubuh. Memiliki kadar sel darah merah yang normal dan mencegah anemia membutuhkan kerjasama antara ginjal, sumsum tulang dan nutrisi dalam tubuh. Jika ginjal atau sumsum tulang tidak berfungsi, atau tubuh kurang gizi, maka jumlah sel darah merah dan fungsi normal mungkin sulit untuk dipertahankan.

Sel darah merah dapat bertahan hidup sekitar 120 hari, sehingga tubuh selalu mencoba menggantikan mereka. Pada orang dewasa, produksi sel darah merah terjadi di sumsum tulang. Dokter berusaha untuk menentukan apakah jumlah sel darah merah yang rendah disebabkan oleh kehilangan darah meningkatkan sel-sel darah merah atau penurunan produksi mereka di sum-sum tulang. Mengetahui apakah jumlah sel darah putih dan atau platelets telah berubah juga membantu menentukan penyebab anemia.

2.4.1 Penyebab anemia

1. Menurut Tarwoto, dkk (2010) adalah:
 - a. Pada umumnya masyarakat Indonesia (termasuk remaja) lebih banyak mengkonsumsi makanan nabati yang kandungan zat besinya sedikit,

dibandingkan dengan makanan hewani, sehingga kebutuhan tubuh akan zat besi tidak terpenuhi.

- b. Remaja putri biasanya ingin tampil langsing, sehingga membatasi asupan makanan.
 - c. Setiap hari manusia kehilangan zat besi 0,6 mg yang diekskresi khususnya melalui feses (tinja)
 - d. Remaja putri mengalami haid setiap bulan, dimana kehilangan zat besi $\pm 1,3$ mg per hari, sehingga kebutuhan zat besi lebih banyak daripada pria
2. Menurut Handayani dan Haribowo (2008), pada dasarnya gejala anemia timbul karena dua hal berikut ini:
- a. Anoksia organ target karena berkurangnya jumlah oksigen yang dapat dibawa oleh darah ke jaringan.
 - b. Mekanisme kompensasi tubuh terhadap anemia.

2.4.2 Tanda Dan Gejala Anemia

Menurut Handayani dan Haribowo (2008), gejala anemia dibagi menjadi tiga golongan besar yaitu sebagai berikut:

1. Gejala umum anemia

Gejala anemia disebut juga sebagai sindrom anemia atau anemic syndrome. Gejala umum anemia adalah gejala yang timbul pada semua jenis anemia pada kadar hemoglobin yang sudah menurun sedemikian rupa dibawah titik tertentu. Gejala ini timbul karena anoksia organ target dan mekanisme kompensasi tubuh terhadap penurunan hemoglobin. Gejala-gejala tersebut apabila diklasifikasikan menurut organ yang terkena adalah:

- a. Sistem Kardiovaskuler: lesu, cepat lelah, palpitasi, takikardi, sesak napas saat beraktivitas, angina pectoris, dan gagal jantung.
 - b. Sistem syaraf: sakit kepala, pusing, telinga mendenging, mata berkunang-kunang, kelemahan otot, iritabilitas, lesu, serta perasaan dingin pada ekstremitas.
 - c. Sistem urogenital: gangguan haid dan libido menurun
 - d. Epitel: warna pucat pada kulit dan mukosa, elastisitas kulit menurun, serta rambut tipis dan halus.
2. Gejala khas masing-masing anemia

Gejala khas yang menjadi ciri dari masing-masing jenis anemia adalah sebagai berikut:

- a. Anemia defisiensi besi: disfagia, atrofi papil lidah, stomatitis angularis
 - b. Anemia defisiensi asam folat: lidah merah (buffy tongue)
 - c. Anemia hemolitik: ikterus dan hepatosplenomegali
 - d. Anemioplastik: perdarahan kulit atau mukosa dan tanda-tanda infeksi.
3. Gejala akibat penyakit dasar

Gejala penyakit dasar yang menjadi penyebab anemia. Gejala ini timbul karena penyakit-penyakit yang mendasari anemia tersebut. Misalnya anemia defisiensi besi yang disebabkan oleh infeksi cacing tambang berat akan menimbulkan gejala seperti pembesaran parotis dan telapak tangan berwarna kuning seperti jerami.

Menurut Yayan Akhyan Israr (2008) anemia pada akhirnya menyebabkan kelelahan, sesak nafas, kurang tenaga dan gejala lainnya. Gejala yang khas dijumpai pada defisiensi besi, tidak dijumpai pada anemia jenis lain, seperti:

1. Atrofi papil lidah: permukaan lidah menjadi licin dan mengkilap karena papil lidah menghilang
2. Glositis: iritasi lidah
3. Keilosis: bibir pecah-pecah
4. Koilonikia: kuku jari tangan pecah-pecah dan bentuknya seperti sendok.

2.4.3 Dampak Anemia

Menurut Tarwoto, dkk (2010) dampak anemia pada remaja adalah:

1. Menurunnya produktivitas ataupun kemampuan akademis di sekolah, karena tidak adanya gairah belajar dan konsentrasi
2. Mengganggu pertumbuhan dimana tinggi dan berat badan menjadi tidak sempurna
3. Daya tahan tubuh akan menurun sehingga mudah terserang penyakit
4. Menurunnya produksi energi dan akumulasi laktat dalam otot

2.4.4 Pencegahan Anemia

Menurut Tarwoko, dkk (2010), upaya-upaya untuk mencegah anemia, antara lain sebagai berikut:

1. Makan makanan yang mengandung zat besi dari bahan hewani (daging, ikan, ayam, hati dan telur) dan dari bahan nabati (sayuran yang berwarna hijau tua, kacang-kacangan dan tempe)
2. Banyak makan makanan sumber vitamin C yang bermanfaat untuk meningkatkan penyerapan zat besi, misalnya: jambu, jeruk, tomat dan nanas
3. Minum 1 tablet penambah darah setiap hari, khususnya saat mengalami haid

4. Bila merasakan adanya tanda dan gejala anemia, segera konsultasi ke dokter untuk dicari penyebabnya dan diberikan pengobatan.

Menurut Lubis (2008) dalam referensi kesehatan.html, tindakan penting yang dilakukan untuk mencegah kekurangan besi antara lain:

1. Konseling untuk membantu memilih bahan makanan dengan kadar besi yang cukup secara rutin pada usia remaja.
2. Meningkatkan konsumsi besi dari sumber hewani seperti daging, ikan, makanan laut disertai minum sari buah yang mengandung vitamin c untuk meningkatkan absorpsi besi dan menghindari atau mengurangi minum kopi, teh, minuman ringan yang mengandung karbonat dan minum susu pada saat makan.
3. Suplementasi besi merupakan cara untuk menanggulangi ADB di daerah dengan prevalensi tinggi. Pemberian suplementasi besi pada remaja dosis 1 mg/KgBB hari.
4. Untuk meningkatkan absorpsi besi, sebaiknya suplementasi besi tidak diberi bersama susu, kopi, teh, minuman ringan yang mengandung karbonat, multivitamin yang mengandung phosphate dan kalsium.
5. Skrining anemia. Pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit masih merupakan pilihan untuk skrining anemia defisiensi besi.

2.4.5 Pengobatan Anemia

Menurut Handayani dan Haribowo (2008), setiap kasus anemia perlu diperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut ini:

1. Terapi spesifik sebaiknya diberikan setelah diagnosis ditegakkan.
2. Terapi diberikan atas indikasi yang jelas, rasional, dan efisien.

Jenis-jenis terapi yang dapat diberikan adalah:

a. Terapi gawat darurat

Pada kasus anemia dengan payah jantung atau ancaman payah jantung, maka harus segera diberikan terapi darurat dengan sel darah merah yang dimampatkan (PRC) untuk mencegah perburukan payah jantung tersebut.

b. Terapi khas untuk masing-masing anemia

Terapi ini bergantung pada jenis anemia yang dijumpai, misalnya preparat besi untuk anemia defisiensi besi.

c. Terapi kasual

Terapi kasual merupakan terapi untuk mengobati penyakit dasar yang menjadi penyebab anemia. Misalnya, anemia defisiensi besi yang disebabkan oleh infeksi cacing tambang harus diberikan obat anti cacing tambang.

d. Terapi empiris

Terapi yang terpaksa diberikan sebelum diagnosis dapat dipastikan. Jika terapi ini berhasil, berarti diagnosis dapat dikuatkan. Terapi hanya dilakukan jika tidak tersedia fasilitas diagnosis yang mencukupi. Pada pemberian terapi jenis ini, penderita harus diawasi dengan ketat. Jika terdapat respon yang baik, terapi diteruskan. Tetapi jika tidak terdapat respons, maka harus dilakukan evaluasi kembali.

2.4.6 Jenis Jenis Anemia

Jenis-jenis anemia sebagai berikut :

1. Anemia Defisiensi Zat Besi

Anemia akibat kekurangan zat besi. Zat besi merupakan bagian dari molekul hemoglobin. Kurangnya zat besi dalam tubuh bisa disebabkan karena banyak hal. Kurangnya zat besi pada orang dewasa selalu disebabkan karena pendarahan menahun, berulang-ulang yang bisa berasal dari semua bagian tubuh.

2. Anemia defisiensi vitamin C

Anemia yang disebabkan karena kekurangan vitamin C yang berat dalam jangka waktu lama. Penyebab kekurangan vitamin C adalah kurangnya asupan vitamin C dalam makanan sehari-hari. Vitamin C banyak di temukan pada cabai hijau, jeruk, lemon, strawberry, tomat, brokoli, lobak hijau dan sayuran hijau lainnya. Salah satu fungsi vitamin C adalah membantu penyerapan zat besi, sehingga jika terjadi kekurangan vitamin C maka jumlah zat besi yang diserap akan berkurang dan akan terjadi anemia.

3. Anemia Makrositik

Anemia yang disebabkan karena kekurangan vitamin B12 atau asam folat yang diperlukan dalam proses pembentukan dan pematangan sel darah merah, granulosit, dan platelet. Kekurangan vitamin B12 terjadi karena berbagai hal salah satunya adalah karena kegagalan usus untuk menyerap vitamin B12 dengan optimal (Soebroto, 2010).

4. Anemia Hemolitik

Terjadi apabila sel darah merah dihancurkan lebih cepat dari normal. Penyebabnya mungkin karena keturunan atau karena salah satu dari beberapa penyakit, termasuk leukemia dan kanker lainnya. Fungsi limpa yang tidak normal, gangguan kekebalan, dan hipertensi berat.

5. Anemia Sel sabit

Penyakit keturunan yang ditandai dengan sel darah merah yang berbentuk sabit, kaku dan anemia hemolitik kronik. Anemia sel sabit merupakan penyakit genetik yang resesif, artinya seseorang harus mewarisi dua gen pembawa penyakit ini dari kedua orang tuanya. Gejala penderita anemia sel sabit diantaranya kurang energi, sesak nafas, mengalami penyakit kuning, dan serangan sakit akut pada tulang dan daerah perut akibat tersumbatnya pembuluh darah kapiler.

6. Anemia Aplastik

Terjadi apabila sumsum tulang terganggu, sumsum merupakan tempat pembuatan sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), maupun trombosit (Proverawati, 2011).

2.5 Tinjauan Tentang Mencit (*Mus musculus*)

2.5.1 Klasifikasi Mencit sebagai berikut (Nadia, 2013) :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rotentia
Famili	: Muridae
Genus	: Mus
Spesies	: <i>Mus musculus</i>



Gambar 2.3 Mencit (*Mus musculus*) (Nadia, 2013).

Mencit (*Mus musculus*) dikenal sebagai objek yang banyak dipilih untuk penelitian karena memberikan nilai yang lebih dalam penelitian genetik, akibatnya jumlah spesies sangat banyak. Daftar spesies itu dipublikasikan pada “*Internasional NommitTe on Laboratori Animal* ”. Hewan percobaan ini dapat disebut juga tikus putih, tetapi karena hewan ini sangat kecil diantara berbagai jenis hewan percobaan dan karena sangat banyak jenisnya, sehingga lebih sering hewan ini dikenal sebagai mencit.

Mencit yang sudah dipelihara di laboratorium sebenarnya masih satu family dengan mencit liar. Mencit yang paling sering dipakai untuk penelitian biomedis adalah *Mus Musculus*. Berbeda dengan hewan-hewan lainnya, mencit tidak memiliki kelenjar keringat. Pada umur 4 minggu berat badannya mencapai 8-20gram. Jantung terdiri dari 4 ruang dengan dinding atrium yang tipis dan dinding ventrikel yang lebih tebal. Peningkatan temperatur tubuh tidak mempengaruhi tekanan darah, sedangkan frekuensi jantung, *cardiacoutput* berkaitan dengan ukuran tubuhnya. Hewan ini memiliki karakter yang lebih aktif pada malam hari daripada siang hari (Adetia, 2014)..

Mencit laboratorium dapat dipelihara dalam kotak sebesar kotak sepatu, kotak dapat dibuat dari berbagai macam bahan misalnya plastik, aluminium dan sebagainya. Ukuran panjang dan lebar kandang sebaiknya lebih panjang daripada panjang tubuh hewan termasuk ekornya. Agar tidak berdesakan pengisian kandang hendaknya tidak lebih dari 20 ekor hewan. Penting juga tersedia alas tidur dengan kualitas bagus dan bersih, alas tidur harus diganti sesering mungkin. Syarat pemberian peroral (diminumkan) pada mencit adalah 1 ml.

Mencit laboratorium biasanya diberi makanan berbentuk pellet tanpa batas atau makanan ayam (poor), juga penting diperhatikan bahwa mencit laboratorium tidak boleh dengan keadaan tanpa air minum. Air minum harus selalu tersedia, persediaan air minum yang terkontaminasi dapat menjadi masalah penting dalam pemeliharaan mencit laboratorium. Pada umumnya air minum dapat diberikan dengan botol-botol gelas atau plastik dan mencit dapat minum dari botol tersebut melalui pipa gelas atau pipa logam (Diah, 2004).

2.6 Hipotesis

Ada pengaruh kadar hemoglobin setelah pemberian jus daun kacang panjang (*Vigna sinensis*) pada mencit (*Mus musculus*).