

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

2.1.1 Morfologi Daun kelor

Pohon *Moringa oleifera* dapat tumbuh sekitar 5-12 m dengan cabang dan ranting yang melebar sehingga berbentuk seperti payung. Batangnya tegak, dengan diameter 10-30 cm. Kulit kayunya berwarna keputihan seperti gabus. Daunnya berdiameter 1-2 cm dan panjangnya 1,5-2,5 cm (tergantung cuaca). Akarnya berumbi, sehingga tumbuhan ini tahan terhadap kekeringan. Tumbuh baik pada curah hujan tahunan 250-1500 mm. *Moringa oleifera* dapat beradaptasi dengan cuaca panas, panas kering, lembab, dan kondisi basah. Pohonnya tahan terhadap tempat bercahaya langsung, namun tidak dapat bertahan pada kondisi bersuhu rendah terus-menerus. Tumbuh besar pada tanah yang gembur dan memiliki kandungan air cukup luas, namun dapat menyesuaikan diri pada tanah pasir maupun tanah yang lebih liat. Tumbuhan ini juga dapat tumbuh pada tanah alkali sampai pH 9, juga mampu tumbuh di tanah asam sampai pH 4,5 (Shindano and Chitundu, 2008).



Gambar 2.1 Ilustrasi tanaman kelor (Wikipedia, 2005)

Daun kelor dapat dimakan segar, dimasak, atau disimpan sebagai bubuk kering selama berbulan-bulan tanpa pendinginan dan tanpa kehilangan nilai gizi. Moringa sangat menjanjikan sebagai makanan di daerah tropis karena lebatnya daun-daun dipohon pada akhir musim kemarau ketika sebagian besar makanan langka (Ujah dkk., 2013).

2.1.2 Klasifikasi Daun Kelor



Gambar 2.2 Ilustrasi daun kelor (Brenner, 2002)

1. Nama tumbuhan

Nama ilmiah : *Moringa oleifera* L.

Nama lokal : kelor, limaran (Jawa).

2. Klasifikasi tumbuhan

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Ordo : Brassicales

Famili : Moringaceae

Genus : Moringa

Spesies : *Moringa oleifera* L.

Tanaman *Moringa oleifera* merupakan tanaman asli India yang telah mengalami naturalisasi di daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia. Pohon ini dikenal dengan berbagai nama dari berbagai daerah. Dapat disebut sebagai *Benzolive*, *Drumstick tree*, *Horseradish tree*, *Kelor*, *Marango*, *Mlonge*, *Mulangay*, *Saijihan and Sajna* (Moyo dkk., 2011).

2.1.3 Kandungan Daun Kelor

Kelor merupakan salah satu tanaman di dunia yang sangat bermanfaat karena bagian tanaman seperti daun, bunga, dan akar dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan, diantaranya adalah sebagai bahan makanan, obat-obatan, penjernih air, dan makanan ternak. Daunnya banyak dikonsumsi sebagai sayuran hijau dan akarnya bisa digunakan sebagai bahan rempah-rempah (Becker, 2003). Kelor merupakan tanaman yang termasuk family *Moringaceace* yang mudah tumbuh secara cepat di daerah tropis maupun sub tropis, tanaman ini dapat tumbuh pada musim kemarau. Pada bagian daunnya kaya akan kandungan caretenoid, asam askorbat, dan zat besi (Richter dkk., 2002).

Kandungan yang ada dalam daun kelor sangat berpotensi, yakni daun kelor mengandung vitamin C lebih tinggi daripada buah jeruk, vitamin A empat kali lebih tinggi dari pada wortel, dan mengandung protein tiga kali lebih tinggi dari susu sapi (Donovan, 2007).

Daun kelor mengandung lebih banyak vitamin A dari wortel, lebih banyak kalsium dari susu, lebih banyak zat besi dari bayam, lebih banyak vitamin C dari jeruk, dan lebih banyak kalium dibandingkan pisang, dan kualitas protein daun kelor mampu bersaing dengan susu dan telur (Jed W, 2005).

Tabel 2.1 Perbandingan Komposisi Zat Gizi Daun Kelor dengan Makanan Lain (per 100 gramam)

Zat Gizi	Daun Kelor	Makanan lain
Vitamin A	6,8 mg	Wortel 1,8 mg
Vitamin C	220 mg	Jeruk 30 mg
Calcium	440 mg	Susu sapi 120 mg
Kalium	259 mg	Pisang 88 mg
Protein	6,7 g	Susu atau yogurt 3,1 g

(Nurchayati, 2014)

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Daun Kelor (per 100 gramam)

Zat Gizi	Jumlah
Kalori	82,0 kkal
Protein	6,7 g
Lemak	1,7 g
Karbohidrat	14,3 mg
Kalsium	440 mg
Fosfor	70 mg
Zat besi	7,0 mg
Vitamin A	11.300,0 SI
Vitamin B	0,21 mg
Vitamin C	220 mg
Air	75 g

(Rukmana R, 2005)

Daun kelor mempunyai kandungan protein yang sangat tinggi dengan asam amino esensial dan non esensial hampir lengkap. Asam amino esensial

yang terkandung pada daun kelor meliputi; leucine, isoleucine, valine, phenilalanin, arginin, histidin, triptopan, lysin, methionin dan treonin (Panjaitan T, 2011).

Tabel 2.3 Kandungan Asam Amino Daun Kelor (100 g)

Unsur	Daun kelor
Argine	406,6 mg
Histidine	149,8 mg
Isoleucine	299,6 mg
Leusine	492,2 mg
Lysine	342,4 mg
Methionine	117,7 mg
Phenylalanine	310,3 mg
Threonine	117,7 mg
Tryptophan	107 mg
Valine	374,5 mg

Sumber : Gopalan dkk. (2004) dalam Jonny M dkk. (2008)

Tabel 2.4 Persentase Asam amino dalam Daun Kelor (100 gram)

Unsur	Persentase
Leusine	18 %
Argine	14,96 %
Valine	13,7 %
Lysine	12,6 %
Phenylalanine	11,4 %
Isoleucine	11 %
Histidine	5,5 %
Threonine	4,3 %
Methionine	4,3 %
Tryptophan	3,93 %

Asam amino merupakan asam alkanooat yang sebuah atom H lebih dari gugus alkalinya diganti dengan gugus amino ($-NH_2$). Terdapat dua puluh asam amino yang secara alami merupakan bahan pembangun protein. Asam amino pembangun atau penyusun protein adalah alfa asam amino, yaitu asam amino yang gugus aminonya terikat pada atom karbon alfa. Asam amino yang bukan merupakan penyusun protein mempunyai peranan penting dalam proses metabolisme (Sumardjo, 2006).

Terdapat dua macam asam amino yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam esensial merupakan asam amino tidak dapat disintesis dalam tubuh terdiri dari lisin, leusin, isoleusin, valin, fenilalanin, metionin, treonin, triptopan, arginin, dan histidin. Asam amino non esensial adalah asam amino yang dapat disintesis dalam tubuh, yakni glisin, glutamin, sistein, tirosin,

asam aspartat, dan asam glutamat (Devina, 2015). Daun kelor mengandung senyawa metabolik sekunder diantaranya Flafonoid, alkaloid, steroid /triterpenoid, tanin /polifenol, saponin, antrakuinon dan terpenoid, serta fenol dan senyawa fenolik, dan minyak atsiri (essential oils) (Rohyani dkk., 2015).

Daun kelor merupakan suplemen yang mempunyai nilai gizi tinggi dan dianggap sebagai suplemen protein dan kalsium. Dari beberapa penelitian menyebutkan bahwa pada daun kelor terdapat komposisi vitamin A, B, kalsium, zat besi, dan protein yang tinggi (Rohyani dkk., 2015). Ditemukan juga bahwa daun kelor memiliki aktivitas antioksidan kuat terhadap radikal bebas dan memiliki aktivitas sitotoksik yang dapat digunakan dalam pencegahan penyakit (Shahriar dkk., 2012).

2.2 Protein

2.2.1 Gambaran umum protein

Protein adalah komponen yang terdiri dari atom karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan beberapa ada yang mengandung sulfur, tersusun dari serangkaian asam amino dengan berat molekul yang relatif sangat besar yakni berkisar 8.000 sampai 10.000 (Devi N, 2010). Struktur protein dapat disusun oleh sekitar 100-2.000 unit asam amino. Berat molekul protein dapat mencapai sekitar 5.500 hingga 220.000 Dalton (Septianita, 2011).

Protein merupakan bagian dari sel hidup dan merupakan bagian terbesar sesudah air. Protein sangat dibutuhkan oleh tubuh, selain berfungsi sebagai bahan bakar tubuh protein juga berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur. Semua enzim, hormon, pengangkut zat-zat gizi dan darah, matriks intra seluler sebagainya adalah protein. Seperlima bagian dalam tulang dan tulang rawan, sepersepuluh bagian didalam kulit, dan selebihnya di dalam jaringan lain. Protein memiliki fungsi yang khas yang tidak dapat digantikan oleh

zat gizi lainnya, yakni membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2004)

2.2.2 Pencernaan Protein

Protein dalam makanan hampir sebagian besar berasal dari daging dan sayur-sayuran. Protein dicerna di lambung oleh enzim pepsin, yang aktif pada pH 2-3, pepsin mampu mencerna semua jenis protein yang berasal dari makanan. Pepsin memulai proses pencernaan protein 10-30% dari pencernaan protein total. Pemecahan protein ini merupakan proses hidrolisis yang terjadi pada rantai polipeptida. Di lambung pepsin memulai pencernaan protein dengan menghidrolisnya menjadi polipeptida yang lebih kecil. Isi lambung masuk ke dalam usus halus, tempat kerja enzim yang dihasilkan oleh pankreas eksokrin. Protease pankreas (tripsin, kimotripsin, elastase dan karboksipeptidase) memutus polipeptida menjadi oligopeptida dan asam amino. Baik tripsin maupun kimotripsin mampu memecah molekul protein menjadi polipeptida kecil. Peptidase kemudian akan melepaskan asam amino. Asam amino tersebut berada dalam darah yang berasal dari tiga sumber yakni, penyerapan melalui dinding usus, hasil penguraian protein dalam sel, dan hasil sintesis asam amino. Asam aminotersebut nantinya digunakan di dalam jaringan (Aryulina Dkk., 2006)

Sintesis protein sangat kompleks dibantu oleh insulin, Growth hormon, dan berbagai enzim, proses asam amino dapat melalui asam piruvat sehingga dapat menjadi glukosa atau lemak melalui siklus kreb (Manuaba, 2007)

2.2.3 Klasifikasi Protein

Berdasarkan asalnya protein dapat dibedakan dalam tiga kelompok yaitu protein sarkoplasma 6%, protein miofibril 9,5% dan protein jaringan ikat (stroma) 3% (Rokhim, 2009). Protein menurut bentuk molekulnya, dibedakan menjadi :

- 1) Protein Globuler (steroprotein)

Merupakan protein yang berbentuk bulat atau hampir bulat dengan perbandingan memoros kurang dari sepuluh. Protein ini larut dalam air dan larutan garam. Protein ini lebih mudah berubah dibawah pengaruh suhu, konsentrasi garam, pelarut asam dan basa dibandingkan protein lainnya, Protein ini sangat mudah terdenaturasi. Yakni susunan molekul dapat berubah diikuti dengan perubahan sifat fisik dan fisiologik seperti yang dialami oleh enzim dan hormon (Almatsier, 2004). Albumin plasma, globulin plasma, beberapa hormon, antibodi dan hampir semua enzim merupakan protein globuler (Sumardjo, 2008).

2) Protein Fibril (Skleroprotein)

Merupakan protein yang berbentuk seperti serabut dengan perbandingan memoros lebih dari sepuluh rantai polipeptidanya tidak membentuk bulatan atau elips, tetapi memanjang dan banyak rantai yang saling berikatan dalam berkas paralel bersilangan. (Sumardjo, 2008). Protein ini bisa larut dalam pelarut-pelarut encer, baik larutan garam, asam-basa ataupun alkohol. Contohnya kolagen yang terdapat pada tulang rawan, keratin pada rambut, miosin pada otot, dan fibrin pada gumpalan darah (Almatsier, 2004).

Protein dari kandungan asam amino yang membentuknya serta fungsi fisiologik yang berhubungan dengan daya dukung untuk pertumbuhan badan dan pemeliharaan jaringan tubuh, Menurut Simanjuntak (2014) dapat dibedakan menjadi :

- 1) Protein sempurna (Complete Protein) yaitu protein yang mengandung asam-asam amino esensial lengkap baik macamnya maupun jumlah, sehingga dapat menjamin pertumbuhan dan mempertahankan kehidupan jaringan yang ada. Protein sempurna umumnya di dapatkan dari protein

hewani yang memiliki nilai biologis yang tinggi. Contohnya : Kasein pada susu, Albumin pada putih telur.

- 2) Protein tidak sempurna (Incomplete Protein) yaitu protein yang tidak mengandung atau sangat sedikit berisi satu atau lebih asam amino esensial. Protein ini tidak dapat menjamin pertumbuhan dan mempertahankan kehidupan jaringan yang ada. Contohnya: Zein pada jagung dan protein nabati lainnya.
- 3) Protein kurang sempurna (Partially Complete Protein) protein ini mengandung asam amino esensial yang lengkap, tetapi beberapa diantaranya hanya sedikit. Protein ini tidak dapat menjamin pertumbuhan, tetapi dapat mempertahankan kehidupan jaringan yang sudah ada. Contohnya: Legumin pada kacang-kacangan, Giladin pada gandum.

Berdasarkan peranan atau fungsi biologinya, protein dapat dibedakan atas protein struktural, protein enzim, protein pelindung, protein hormon, protein kontraktile, protein pengangkut, dan protein simpanan (Sumardjo, 2008).

1) Protein struktural

Peranan protein struktural atau protein pembangun adalah sebagai pembentuk struktur bahan atau jaringan dan memberi kekuatan pada jaringan. Sebagian besar protein ini adalah protein fibrosa dan tidak larut dalam air. Protein termasuk dalam golongan ini yakni:

- a) Kolagen, pembentuk jaringan penghubung pada tulang rawan, urat daging dan pembuluh darah.
- b) Keratin, protein pembangun pada rambut, bulu, cakar dan kuku.
- c) Elastin, terdapat dalam jaringan penyambung yang elastis, yaitu jaringan ikat sendi.

d) Miosin dan aktin yaitu protein otot yang memberi kemampuan pada sel untuk berkontraksi.

2) Protein enzim

Enzim merupakan suatu protein, protein ini berfungsi biokatalisator dan mempunyai bentuk globular. Enzim merupakan biokatalisator yang aktif sebab hanya dengan jumlah yang sedikit pada kondisi yang tepat, telah dapat mengatur jalannya reaksi tertentu. Protein ini mempunyai ciri khas karena hanya bekerja pada substrat dan bentuk reaksi tertentu.

3) Protein pengangkut

Beberapa protein mempunyai kemampuan untuk membawa ion atau molekul tertentu dari suatu organ ke organ lain melalui aliran darah. Protein pengangkut atau protein transpor yang terbanyak diketahui yakni:

- a) Hemoglobin, yaitu pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan.
- b) Seruloplasmin, yaitu alat pengangkut ion tembaga dalam darah.
- c) Serum albumin, yaitu mentranspor asam lemak bebas dalam darah.
- d) Lipoprotein, yaitu alat pengangkut lipida dalam darah.
- e) Mioglobin, yaitu alat pengangkut oksigen dalam jaringan otot.

4) Protein kontraktil

Protein ini berperan dalam proses gerak. Protein ini memberikan kemampuan pada sel untuk berkontraksi, bergerak atau mengubah bentuk. Aktin yang merupakan serabut yang bergerak dalam miofibril, dan miosin, yang merupakan serabut yang stasioner atau tetap dalam miofibril, adalah protein utama penyusun otot yang sangat berperan dalam proses ini. Energi yang diperlukan untuk bergerak dihasilkan oleh peruraian ATP.

5) Protein pelindung

Protein ini merupakan protein spesifik yang umumnya terdapat dalam darah dan berperan melindungi serangan zat asing yang masuk kedalam tubuh. Salah satu protein pertahanan yang dikenal dengan antibodi atau imunoglobulin, dibentuk oleh suatu jaringan tubuh tertentu sebagai akibat masuknya antigen kedalam tubuh, antigen yang memicu terbentuknya antibodi ini disebut imunogen.

6) Protein simpanan

Protein simpanan atau protein nutrisi adalah jenis protein yang disimpan atau dibuat sebagai cadangan untuk berbagai proses metabolisme.

Contohnya:

- a) Gliadin, merupakan protein dalam biji gandum yang rantai polipeptidanya mengandung banyak residu prolin dan asam glutamat.
- b) Ovalbumin, merupakan protein yang terdapat dalam putih telur, larut dalam air dan menggumpal bila dipanaskan atau bila dijenuhkan dengan larutan amonium sulfat.
- c) Kasein adalah fosfoprotein, yang terdapat dalam susu, dan bila dihidrolisis akan menghasilkan protein sederhana dan asam fosfat penyusunnya.

7) Protein Hormon

Tidak semua hormon merupakan protein, proteohormon yang telah disekresi oleh kelenjar endokrin umumnya langsung diangkut oleh darah untuk membantu mengatur proses metabolisme tertentu dalam tubuh.

2.2.4 Manfaat Protein

Fungsi protein secara umum bagi tubuh antara lain: untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh, pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh, mengatur keseimbangan cairan tubuh, memelihara netralitas tubuh,

pembentukan antibodi, pengangkut zat-zat gizi, sebagai sumber energi (Almatsier, 2004).

Fungsi protein sebagai bahan baku utuh secara menyeluruh yakni : sebagai pembawa tanda/kromosom, pembentukan enzim, sebagai antibodi/globulin, pembentukan eritrosin, metabolisme asam amino melalui “deaminasi” sehingga menjadi amoniak dari nitrogennya, kelompok amoniak diubah dalam liver menjadi urea dan dikeluarkan melalui ginjal (Manuaba, 2007).

2.2.5 Sumber protein

Makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan masing-masing mengandung protein seperti ikan, dan hasil laut lainnya, daging sapi tanpa lemak, daging dan telur, yogurt polos (plain yogurt), polong-polongan kering (kacang merah, kacang hijau, kacang tolo, kedelai, tempe, tahu susu kedelai) kacang-kacangan.

Sumber protein hewan maupun sumber protein nabati memiliki keunggulan masing-masing, pada sumber protein hewan biasanya memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi terutama lemak jenuh dan rendah serat dibandingkan dengan protein nabati. Sebaliknya, protein nabati tidak mengandung lemak jenuh, bebas kolesterol, dan mengandung fitokimia yang dapat mengurangi berbagai penyakit (Apriadi W, 2007).

Kualitas protein yakni proporsi asam amino esensial didalam suatu makanan terhadap proporsinya pada protein yang menjalani sintesis, merupakan faktor penting yang sangat menentukan. Konsumsi asam amino yang berlebihan tidak akan memberikan manfaat apapun, selain pembentukkan energi yang juga bisa dilakukan oleh karbohidrat dan lipid dengan biaya yang lebih rendah (Murray R., dkk, 2003). Pada dasarnya terdapat 20 asam amino yang sangat penting, 8 asam amino esensial yang secara utuh didapatkan dari daging, telur, ikan, dan lainnya (Manuaba, 2007).

2.2.6 Protein Total darah

Protein yang berada di dalam darah atau disebut juga sebagai protein serum (serum proteins) merupakan protein yang ditemukan dalam plasma darah, protein serum bukan merupakan komponen dari sel darah ataupun faktor pembeku darah, serum merupakan plasma dengan fibrinogen yang telah dipisahkan. Serum mengandung semua protein yang tidak digunakan dalam mekanisme pembekuan darah. Serum mengandung semua elektrolit, antibody, antigen, hormon, dan substansi eksogen misalnya obat dan mikroorganisme. Total serum protein dalam darah adalah 7 g/dl, yang merupakan 7% dari total volume darah. Protein darah tersebut memiliki fungsi yakni sebagai tempat sirkulasi transport molekul seperti lipid, hormon, vitamin dan mineral, sebagai enzim komplemen komponen, protease inhibitor, dan prekursor kinin, sebagai regulasi dari aktivitas aseluler dan berperan penting dalam sistem imun (Kresno, 2003).

Total protein memberikan informasi yang menyeluruh yang dapat merefleksikan status gizi seperti terjadi penurunan berat badan, total protein juga dapat memberikan informasi ketika terjadi dugaan gangguan pada ginjal atau hepar atau untuk mengetahui sebab abnormalitas cairan pada jaringan (edema). Pengukuran total protein darah dapat melihat keadaan gizi, gangguan ginjal, gangguan hati, serta banyak kondisi lainnya. Ketika terjadi abnormalitas pada total protein darah diperlukan tes lanjutan yang spesifik untuk mengetahui fraksi protein mana yang mengalami abnormalitas agar dapat membuat diagnosis yang spesifik (Labtestonline, 2012).

Tabel 2.5 Komponen Penyusun Protein Serum

Protein darah	Fungsi
Albumin	<ul style="list-style-type: none"> - Bertanggungjawab atas tekanan osmotik yang mempertahankan volume darah. - Banyak zat khusus yang beredar dalam gabungan dengan albumin. - Menyediakan protein untuk jaringan
Globulin	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan sejumlah fungsi enzimatik dalam plasma. - berperan pada imunitas alamiah tubuh dan imunitas tubuh yang didapat untuk melawan invasi suatu organisme.

Sumber: Pearce (2015)

Serum merupakan salah satu bagian dari plasma darah tanpa kandungan fibrinogen. Jika darah diputar dalam sentrifuge maka protein akan mengendap karena molekul yang terdapat pada protein berukuran cukup besar, kemudian sisa cairan akan berwarna jernih dan bening yang disebut serum. Pemisahan antara protein dengan serum dapat dilakukan dengan cara elektroforesis. Elektroforesis merupakan alat pemisah yang sederhana yang di pengaruhi oleh medan listrik (Sudjadi, 2008).

Albumin serum adalah protein utama yang dihasilkan hati selama sehat dan sepertiga albumin yang dapat dipertukarkan terdapat di dalam ruang intravaskuler, dua pertiganya terletak dalam ruang ekstrasvaskuler, terutama kulit, otot dan visera. Konsentrasi albumin sangat dipengaruhi oleh derajat hidrasi dan distribusi cairan yang tidak tepat antara ruang intavaskuler dan ekstrasvaskuler sangat mengubah konsentrasi albumin. Albumin digunakan sebagai indeks klasik keadaan malnutrisi (Sabiston, 1995)

Normalnya kadar albumin 3,5-5,5 g/dl , albumin merupakan plasma kecil yang dihasilkan oleh hepar yang bekerja secara osmotik untuk membantu menahan volume intravaskuler di ruang vaskular. Penurunan albumin serum (hipoalbuminemia) dapat menimbulkan terjadinya edema karena gerakan air keluar dari ruang vaskular dan masuk ke ruang intersisial. Edema terlihat pada malnutrisi protein yang terjadi karena penurunan produksi albumin. Faktor-faktor yang menurunkan albumin serum yakni, penurunan masukan protein misalnya malnutrisi protein, penurunan sintesis hepatis misalnya sirosis, Kehilangan urine abnormal misalnya sindrom nefrotik (Mima M, 2000).

2.2.7 Protein Bagi Ibu Hamil

Protein sangat diperlukan dalam kehamilan untuk perkembangan uterus, plasenta, payudara dan pertumbuhan janin. Hasil konsepsi dan uterus relatif kaya protein dibanding dengan lemak ataupun karbohidrat, namun kandungan proteinnya lebih kecil dibanding dengan protein total darah ibu. Pada kehamilan cukup bulan, janin dan plasenta mempunyai berat \pm 400 gram, dan memerlukan 500 gram merupakan separuh dari pertambahan total protein yang dibutuhkan selama kehamilan, dan 500 gram protein sisanya adalah untuk kebutuhan uterus, payudara ibu, yaitu berupa plasma protein dan hemoglobin (Hyten, 2008).

Kebutuhan protein wanita hamil semakin meningkat dibandingkan kebutuhan protein wanita yang tidak hamil sebab deposit nitrogen dalam bentuk protein naik sekitar 25%, sehingga butuh asupan protein yang tinggi. Secara keseluruhan wanita hamil memerlukan sekitar 500 gram protein murni (Manuaba, 2007). Dalam keadaan wanita hamil, protein yang dibutuhkan sangat tinggi sedangkan intake protein yang relatif rendah mengakibatkan beberapa dampak malnutrisi salah satunya Kurang Energi Protein (KEP), Kurang Energi Protein (KEP) dapat terjadi pada semua umur , terutama ibu hamil, menyusui dan balita.

Kurangnya intake protein jika berlangsung secara berkelanjutan dan dalam waktu lama, maka akan menimbulkan keadaan Kurang Energi Protein (KEP) (Almatsier, 2011). Adapun beberapa penyebab terjadinya Kurang Energi Protein (KEP) secara garis besarnya menurut Lubis dan Marsida (2002) ialah sebagai berikut :

1) Asupan makanan yang kurang

KEP terjadi akibat masukan energi dan/atau protein yang sedikit, pemberian makanan yang tidak sesuai dengan yang dianjurkan akibat dari ketidaktahuan ibu.

2) Infeksi

Infeksi yang berat dan lama menyebabkan KEP, terutama infeksi enteral misalnya *infantil gastroenteritis, bronkhopneumonia, pielonephritis dan sifilis kongenital*.

3) Kelainan struktur bawaan

Misalnya penyakit jantung bawaan, penyakit *hirschprung, deformitas palatum, palatoschizis, micrognathia, stenosis pilorus, hiatus hernia, hidrosefalus, cystic fibrosis pancreas*.

4) Prematuritas dan penyakit pada masa neonatus

Pada keadaan-keadaan tersebut pemberian ASI kurang akibat reflek mengisap kurang kuat.

5) Pemberian ASI

Pemberian ASI yang terlalu lama tanpa pemberian makanan tambahan yang cukup

6) Gangguan metabolik

Misalnya *renal asidosis, idiopathic hypercalcemia, galactemia, lactose intolerance*.

7) Tumor hipotalamus

Jarang dijumpai dan baru ditegakkan bila penyebab KEP yang lain telah disingkirkan.

8) Penyapihan

Penyapihan yang terlalu dini disertai dengan pemberian makanan yang kurang menimbulkan KEP.

9) Urbanisasi

Urbanisasi mempengaruhi dan merupakan predisposisi untuk timbulnya KEP. Meningkatnya arus urbanisasi diikuti pula perubahan kebiasaan penyapihan dini dan kemudian diikuti dengan pemberian susu manis dan susu yang terlalu encer akibat dari tidak mampu membeli susu, dan bila disertai dengan infeksi berulang, terutama *gastroenteritis* akan menyebabkan anak jatuh dalam KEP.

2.2.8 Patofisiologi Terjadinya KEP

KEP disebabkan oleh banyak faktor. Faktor-faktor ini dapat digolongkan atas tiga faktor penting yakni tubuh itu sendiri (host), agent (kuman penyebab), environment (lingkungan). Memang faktor diet (makanan) memegang peranan penting tetapi faktor lain ikut menentukan (Lubis dan Marsida, 2002)

Dalam keadaan kekurangan makanan, tubuh selalu berusaha untuk mempertahankan hidup dengan memenuhi kebutuhan pokok dan energi. Kemampuan tubuh untuk mempergunakan karbohidrat, protein dan lemak merupakan hal yang sangat penting untuk mempertahankan kehidupan. Karbohidrat (glukosa) dapat dipakai oleh seluruh jaringan tubuh sebagai bahan bakar, sayangnya kemampuan tubuh untuk menyimpan karbohidrat sangat sedikit, sehingga setelah 25 jam sudah dapat terjadi kekurangan. Akibatnya katabolisme protein terjadi setelah beberapa jam dengan menghasilkan asam amino yang segera diubah jadi karbohidrat di hepar dan ginjal. Selama puasa jaringan lemak dipecah jadi asam lemak, gliserol dan katon bodies. Otot dapat

mempergunakan asam lemak dan keton bodies sebagai sumber energi kalau kekurangan makanan ini berjalan menahun. Tubuh akan mempertahankan diri agar tidak memecah protein lagi setelah kira-kira kehilangan separuh dari tubuh (Lubis dan Marsida, 2002).

Penelitian yang dilakukan oleh Andini Putri (2013) yang meneliti pengaruh tepung biji kecipir terhadap peningkatan kadar protein serum yang diberi diet rendah protein, hasil menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein serum tertinggi terdapat pada tikus diberi tepung biji kecipir 91% serta rata-rata kadar protein serum terendah terdapat pada kelompok yang diberi diet rendah protein dan tidak diberi tepung biji kecipir. Hal ini disebabkan oleh biji kecipir memiliki kandungan protein tinggi sekitar 30-37% dan memiliki kandungan asam amino yang lengkap dengan kadar yang tinggi. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Luthfiah F dan Widjajanto (2011) meneliti terkait pengaruh serbuk daun kelor terhadap kondisi fisik gizi buruk pada tikus model kurang energi protein membuktikan dengan pemberian serbuk daun kelor pada tikus yang dibuat kondisi KEP mengalami peningkatan fisik ke keadaan normal.

2.3 Mekanisme Protein Daun Kelor Mempengaruhi Protein Total Darah

Daun kelor mempunyai protein yang sangat tinggi . Protein pada daun kelor merupakan protein yang berkualitas tinggi karena mengandung asam amino esensial dan non esensial hampir lengkap. kandungan asam amino yakni leusin, argine, dan valine memiliki kadar yang tinggi.

Hasil pencernaan protein dan absorpsi protein dalam saluran pencernaan hampir seluruhnya berupa asam amino. Setelah makan, konsentrasi asam amino dalam darah akan meningkat, tetapi peningkatan yang terjadi biasanya hanya beberapa miligramam per desiliter karena terdapat dua alasan. Yang pertama

pencernaan dan absorpsi protein biasanya berlangsung lebih dari 2 sampai 3 jam, sehingga hanya sejumlah kecil asam amino yang diabsorpsi secara terpisah, yang kedua ketika asam amino masuk ke dalam darah, kelebihan asam amino diabsorpsi dalam waktu 5-10 menit oleh sel di seluruh tubuh, terutama oleh hati (Guyton, 2007).

Protein plasma berfungsi sebagai media penyimpanan protein, jika jaringan tubuh tertentu memerlukan protein, jaringan tersebut dapat mensintesis protein baru dari asam amino darah, selanjutnya asam amino darah tersebut ditambah oleh pemecahan protein dari sel-sel tubuh yang lainnya, terutama dari sel hati. Karena protein sel hati dan jaringan tubuh dapat disintesis dengan cepat dari asam amino plasma, dan karena banyaknya protein tersebut dapat dipecahkan hampir secepat pengembaliannya ke dalam plasma, terdapat pertukaran dan keseimbangan yang konstan antara asam amino plasma dengan protein yang labil hampir di seluruh tubuh, rasio protein jaringan total terhadap kadar protein plasma total dalam tubuh sekitar 33:1. Maka dari itu, jika tubuh kekurangan protein, maka salah satu pengobatannya adalah dengan cara meningkatkan intake protein dari makanan atau dengan cara memberikan transfusi albumin secara intravena. Dalam waktu beberapa hari saja, bahkan terkadang dalam waktu beberapa jam, asam amino dari protein yang diberikan akan didistribusikan ke semua sel tubuh untuk membentuk protein baru di tempat protein tersebut diperlukan (Guyton, 2007).