

BAB II

Tinjauan pustaka

2.1 Kurang Energi Protein

2.1.1 Gambaran Umum KEP

Kurang Energi Protein (KEP) adalah suatu keadaan kurang gizi pada anak yang disebabkan karena rendahnya asupan energi dan protein (Depkse RI, 2011). Penyakit akibat KEP ini dikenal dengan kwashiorkor, marasmus, dan marasmus kwashiorkor. Kwashiorkor disebabkan karena kurang protein. Marasmus disebabkan karena kurang energi, dan *marasmic kwashiorkor* disebabkan karena kurangnya energi dan protein (Aritonang, 2004).

KEP umumnya diderita oleh balita dengan gejala hepatomegali (hati membesar). Tanda-tanda anak yang mengalami kwashiorkor adalah badan gemuk berisi cairan, depigmentasi kulit, rambut menyerupai rambut jagung dan *moon face*. Tanda-tanda anak yang mengalami marasmus adalah badan kurus kering, rambut rontok, dan ada flek hitam pada kulit (Aritonang, 2004).

Kurang Energi protein dapat terjadi pada semua umur, terutama ibu hamil, ibu menyusui, dan balita. Pada orang dewasa, KEP dapat menurunkan derajat kesehatan sehingga mengakibatkan rentan terhadap penyakit dan di samping itu menurunkan produktivitas kerja. Pada anak-anak, KEP dapat menghambat pertumbuhan badan, rentan terhadap penyakit/ infeksi, serta mengakibatkan rendahnya kecerdasan intelektual yang bersifat menetap (Depkes RI, 1999).

2.1.2 Etiologi KEP

Menurut Lubis dan Marsida (2002), secara garis besar sebab-sebab KEP 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 orang tua si anak. Misalnya pemakaian secara luas susu kaleng yang terlalu encer.

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 yang kurang kuat.

5) Pemberian ASI

Pemberian ASI yang terlalu lama tanpa pemberian makanan tambahan yang cukup.

6) Gangguan metabolik

Misalnya: *renal asidosis*, *idiopathic hypercalcemia*, *galactosemia*, *lactose intolerance*.

- 7) Tumor hypothalamus
Jarang dijumpai dan baru ditegakkan bila penyebab KEP yang lain telah disingkirkan.
- 8) Penyapihan
Penyapihan yang terlalu dini disertai dengan pemberian makanan yang kurang akan 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 gastro enteritis akan menyebabkan anak jatuh dalam KEP.

2.1.3 Patofisiologi KEP

KEP disebabkan oleh banyak faktor. Faktor-faktor ini dapat digolongkan atas tiga faktor penting yaitu : tubuh 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 atau 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 di ginjal. Selama puasa jaringan lemak dipecah jadi asam lemak, gliserol dan *keton bodies*. Otot dapat mempergunakan asam lemak dan keton bodies sebagai sumber energi kalau kekurangan makanan ini berjalan menahun. Tubuh akan mempertahankan diri jangan sampai memecah protein lagi setelah kira-kira kehilangan separuh dari tubuh (Lubis dan Marsida, 2002).

2.2 Protein

2.2.1 Gambaran umum protein

Protein adalah bagian dari sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air. Seperlima bagian tubuh adalah protein, separuhnya di dalam otot, seperlima bagian di dalam tulang dan tulang rawan, sepersepuluh bagian di dalam kulit, dan selebihnya di dalam jaringan lain dan cairan tubuh (Widmann, 1995).

Semua enzim, berbagai hormon, pengangkut zat-zat gizi dan darah, matriks intra seluler dan sebagainya adalah protein. Di samping itu, asam amino yang membentuk protein bertindak sebagai prekursor sebagian besar koenzim, hormon, asam nukleat, dan molekul-molekul esensial untuk kehidupan (Widmann, 1995). Protein memiliki fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2004).

2.2.2 Pencernaan Protein

Sebagian protein dicernakan menjadi asam amino, selebihnya menjadi tripeptida dan dipeptida.

a. Lambung

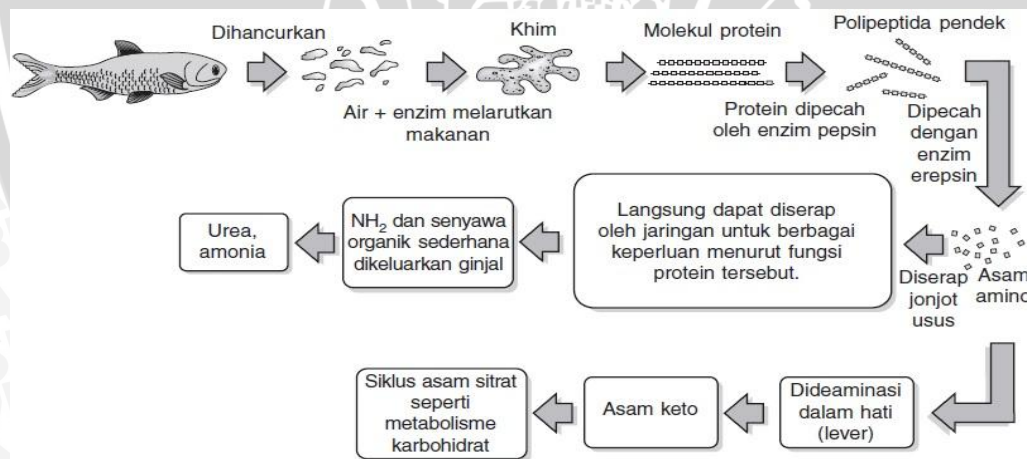
Hidrolisis protein dimulai di lambung. HCl lambung membuka gulungan protein (proses denaturasi), sehingga enzim pencernaan dapat memecah ikatan peptida. HCl (asam klorida) mengubah enzim pepsinogen tidak aktif yang dikeluarkan oleh mukosa lambung menjadi bentuk aktif pepsin. Karena makanan hanya sebentar di dalam lambung, pencernaan protein hanya terjadi hingga dibentuknya campuran polipeptida, protease, dan pepton (Almatsier, 2004).

b. Usus Halus

Pencernaan protein dilanjutkan di dalam usus halus oleh campuran *protease*. Pankreas mengeluarkan cairan yang bersifat sedikit basa dan mengandung berbagai prekursor *protease*, seperti *trypsinogen*, *kimotrypsinogen*, *prokarboksipeptidase*, dan *proelastase*. Enzim-enzim ini menghidrolisis ikatan peptida tertentu. Sentuhan kimus terhadap mukosa usus halus merangsang dikeluarkannya enzim *enterokinase* yang mengubah *trypsinogen* tidak aktif yang berasal dari pankreas menjadi *trypsin* aktif. Perubahan ini juga dilakukan oleh *trypsin* sendiri secara otokatalitik. Di samping itu *trypsin* dapat mengaktifkan enzim-enzim proteolitik lain yang berasal dari pankreas. *Kimotrypsinogen* diubah menjadi beberapa jenis *kimotrypsin* aktif. *Prokarboksipeptidase* dan *proelastase* diubah menjadi

karboksipeptidase dan elastase aktif. Enzim-enzim pankreas ini memecah protein dari polipeptida menjadi peptida lebih pendek, yaitu tripeptida, dipeptida, dan sebagian menjadi asam amino. Mukosa usus halus juga mengeluarkan enzim-enzim *protease* yang menghidrolisis ikatan peptida (Almatsier, 2004).

Hidrolisis produk-produk lebih kecil hasil pencernaan protein dapat terjadi setelah memasuki sel-sel mukosa atau pada saat diangkut melalui dinding epitel. Mukosa usus halus mengeluarkan enzim amino peptidase yang memecah polipeptida menjadi asam amino bebas. Enzim ini membutuhkan mineral Mn^{++} atau Mg^{++} untuk pekerjaannya. Mukosa usus halus juga mengandung enzim dipeptidase yang memecah dipeptida tertentu dan membutuhkan mineral Co^{++} atau Mn^{++} untuk pekerjaannya (Almatsier, 2004).



Gambar 2.1 Proses Pencernaan Protein di Dalam Tubuh

Enzim-enzim proteolitik yang ada dalam lambung dan usus halus pada akhirnya dapat mencernakan sebagian besar protein makanan menjadi asam amino bebas. Tripsin dan kimotripsin dapat lebih cepat dan sempurna bekerja

bila didahului oleh tindakan pepsin tetapi, kedua jenis enzim ini tanpa didahului oleh pepsin dapat juga membebaskan asam amino dari protein (Almatsier, 2004).

2.2.3 Jenis-jenis Protein

Berdasarkan bentuknya protein dapat dibedakan menjadi :

1) Protein Fibriler (skleroprotein)

Merupakan protein yang bentuknya serabut. Protein ini tidak 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).

2) Protein globuler (steroprotein)

Merupakan protein yang berbentuk mirip dengan bola. Protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, untuk protein jenis ini lebih mudah berubah di bawah pengaruh suhu, konsentrasi garam, pelarut asam dan basa dibandingkan protein fibriler. Protein ini sangat mudah terdenaturasi, yaitu susunan molekul dapat berubah diikuti dengan perubahan sifat fisik dan fisiologik seperti yang dialami oleh enzim dan hormon (Almatsier, 2004).

Protein dari sudut fungsi fisiologik yaitu berhubungan dengan daya dukung untuk pertumbuhan badan dan pemeliharaan jaringan tubuh, protein ini dapat dibedakan menjadi :

1) Protein sempurna, apabila protein bisa mendukung pertumbuhan badan dan pemeliharaan jaringan. Protein sempurna sangat diperlukan untuk anak-anak karena mempengaruhi masa pertumbuhan dan perkembangan.

- 2) Protein setengah sempurna, apabila protein sanggup mendukung pemeliharaan jaringan, tetapi tidak dapat mendukung pertumbuhan badan. Protein yang memelihara jaringan yang rusak.
- 3) Protein tidak sempurna, apabila sama sekali tidak sanggup membantu pertumbuhan badan dan pemeliharaan jaringan (Page, 1997).

2.2.4 Manfaat Protein

Secara umum fungsi protein 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). Setiap hari 20-30 gram protein dirombak secara *irreversible*. Jumlah itu adalah jumlah minimal protein yang harus masuk ke dalam tubuh guna mencapai keadaan metabolik yang mantap, keadaan ini disebut juga balans nitrogen (Widmann, 1995).

2.2.5 Sumber protein

Makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan masing-masing mengandung protein. Makanan yang menyediakan semua asam amino esensial dinamakan *high quality protein*. makanan hewani seperti daging, ikan, unggas, telur, *diary products*, adalah contoh protein kualitas yang baik. Asam-asam amino esensial dalam produk hewan dalam keseimbangan yang tepat/ baik (Hermann, 1990).

Makanan yang tidak mengandung keseimbangan asam amino yang baik disebut juga *Lower quality protein*, contohnya tumbuh-tumbuhan.

Hampir semua buah dan sayuran merupakan sumber rendah protein. Makanan lain yang berasal dari tumbuhan, kacang-kacangan, merupakan sumber protein yang lebih baik. Mereka berkontribusi banyak terhadap intake protein sehari. Bagaimanapun, tiap jenis protein nabati memiliki satu atau lebih kekurangan asam amino esensial. Hal ini lah yang membuat mereka menjadi sumber protein yang lebih rendah dibandingkan protein hewani (Hermann, 1990).

Orang yang tidak mengonsumsi protein hewani, harus makan bermacam-macam tipe protein nabati bersamaan atau pada hari yang sama untuk mendapatkan keseimbangan yang baik dan jumlah asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Mengkombinasikan kacang-kacangan dan nasi, atau kacang-kacangan dan jagung, akan dapat memberikan asam amino esensial yang sesuai (Hermann, 1990).

Menurut Hermann (1990), untuk mendapatkan kualitas protein yang lebih baik, dapat mengkombinasikan 2 jenis group tanaman :

- *Grains* (serealia), seperti gandum, nasi, jagung, oats.
- *Legumes* (kacang-kacangan), kacang kedelai, kacang hijau, kacang tanah
- *Seeds and nuts* (biji-bijian), biji bunga matahari dan labu kuning, walnuts, dan polong.

Setiap produk berikut dimakan dengan salah satu dari kelompok tanaman yang tercantum di atas juga akan membuat protein berkualitas tinggi:

- Telur
- *Diary products*, seperti susu, keju, yoghurt

- Daging, seperti daging sapi, unggas, ikan, kerbau, dan babi (Hermann, 1990).

2.2.6 Protein Serum

Di dalam darah, serum merupakan komponen yang bukan merupakan 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) (Kresno, 2003).

Protein darah juga disebut protein serum (*serum proteins*), merupakan protein yang ditemukan dalam plasma darah. Total serum protein dalam darah adalah 7 g/dl, yang merupakan 7% dari total volume darah. Protein darah memiliki berbagai fungsi antara lain: (1) Tempat sirkulasi transport molekul seperti lipid, hormon, vitamin dan mineral, (2) Enzim komplemen komponen, protease inhibitor, dan prekursor kinin, (3) Regulasi dari aktivitas aselular dan berperan penting dalam sistem imun (Kresno, 2003).

Pengukuran total protein dapat merefleksikan status gizi, adanya gangguan ginjal, gangguan hati, dan banyak kondisi lainnya. Ketika terjadi abnormalitas pada total protein diperlukan tes lanjutan yang spesifik untuk mengetahui fraksi protein mana yang mengalami abnormalitas agar dapat membuat diagnosis yang spesifik (Labtestonline, 2008).

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) (Labtestonline, 2008).

Tabel 2.1 Komponen Penyusun Protein Serum.

Protein darah	Fungsi
Albumin	Membentuk tekanan osmotik koloid di dalam plasma, yang akan mencegah hilangnya plasma dari kapiler
Globulin	Melakukan sejumlah fungsi enzimatik dalam plasma, berperan pada imunitas alamiah tubuh dan imunitas tubuh yang didapat untuk melawan invasi organism

(Sumber : Guyton, 2007)

Serum adalah salah satu bagian dari plasma darah tanpa fibrinogen. Protein memiliki molekul yang cukup besar. Jika darah diputar dalam sentrifuge, maka protein tersebut akan mengendap, sisanya berupa cairan bening dan jernih yang disebut serum. Pemisahan protein serum dapat dilakukan dengan elektroforesis, pemisahan tersebut merupakan alat diagnosis yang sangat berharga untuk memantau kemajuan klinis sehingga serum juga digunakan untuk beberapa tes diagnostik (Hames, 1998).

2.3 Kecipir

2.3.1 Karakteristik kecipir

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) diklasifikasikan ke dalam kingdom *Plantae*, divisi *Magnoliophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Fabales*, famili *Fabaceae*, subfamili *Faboideae*, dan genus *Psophocarpus* (Kartika, 2009). Di Indonesia, kecipir dikenal dengan beberapa nama, yaitu kacang *botol* atau kacang *belingbing* (Sumatera), *jaat* (bahasa Sunda), *kelongkang* (bahasa Bali), dan *biraro* (Ternate) (Krisnawati, 2010). Selain itu ada pula

yang menyebut *Botor kacang* atau kecipir (Jawa Tengah dan Jawa Timur), *kaceper* atau *keceper* (Madura), *culebet* (Banda), serta *kulibet* (Pulau Bangka) (Samosir, 1986).



Gambar 2.1. Ilustrasi Kecipir dari Blanco (Wikipedia, 2012)

Tanaman kecipir sudah lama dikenal di Indonesia walaupun pemanfaatannya masih terbatas. Umumnya tanaman ini tumbuh di pekarangan, pinggir-pinggir pematang, dan tegalan. Kecipir memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat dijadikan alternatif sumber protein nabati selain kedelai terutama di daerah tropis (Setiadarma, 2001).

2.3.2 Morfologi Kecipir

Kecipir tergolong tanaman tahunan yang tumbuh melilit, dan beberapa varietas panjangnya dapat mencapai 2-5 m. Budi daya kecipir memerlukan penyangga sebagai rambatan batang. Jika dibiarkan tanpa

rambatan, tanaman akan menutupi permukaan tanah. Batangnya silindris, beruas, dan jarang mengayu. Warna batang umumnya hijau, namun beberapa varietas memiliki batang keunguan, merah muda hingga coklat. Daun majemuk dengan anak daun tiga berbentuk segi tiga dengan dua daun penumpu kecil, sepanjang 7-8,5 cm. Bentuk pertulangan daun menyirip, berselang-seling, dan umumnya berwarna hijau (Wikipedia, 2008).

Sebagai tanaman tropis yang beradaptasi baik pada wilayah subtropik, kecipir cocok untuk kondisi lingkungan lembab suhu siang 30°C dan suhu malam 22°C paling sesuai untuk pembesaran umbi. Tanaman ini memiliki banyak sekali buntul akar, dan cukup produktif jika ditanam di tanah yang kurang subur, tetapi hasilnya meningkat jika dipasok pupuk tambahan. Produksi utama tanaman kecipir adalah polongnya (Wijayanti, 2008).

Polong muda umumnya berwarna hijau, dengan ragam merah muda, merah sampai ungu, dan berubah menjadi coklat dan hitam bila telah masak. Polong berisi 5–20 biji. Bentuk biji agak membulat dengan panjang 0,60–1 cm dan bobot biji 0,04–0,64 g. Biji berwarna kuning, kehijauan, coklat, putih hingga hitam atau berbintik. Sebagian besar kecipir menyerbuk sendiri, namun dengan bantuan lebah, bunga kecipir berpeluang menyerbuk silang. Menurut BOSTID (1981), penyerbukan silang pada kecipir dapat mencapai 20%. Sebagai tanaman tropis, kecipir sangat rentan terhadap suhu rendah. Kecipir merupakan tanaman hari pendek yang hanya berbunga jika panjang hari kurang dari masa kritis (12 jam). Vince-Prue (1975) dalam Schiavinato dan Valio (1996) melaporkan

bahwa 23 spesies kecipir memperlihatkan peningkatan luas daun jika ditumbuhkan pada kondisi pencahayaan lama (hari panjang) (Krisnawati, 2010).

Biji kecipir memiliki kulit yang keras sehingga dapat menurunkan dan menunda perkecambahan karena air tidak dapat masuk ke dalam biji. Dalam banyak kasus, biji memiliki laju perkecambahan cukup rendah (50–60%) jika ditanam tanpa perlakuan khusus. Dormansi dapat diatasi dengan merendam biji dalam air selama 1–2 hari. Namun pada biji yang tidak dapat menyerap air, dormansi dapat diatasi dengan mengurangi ketebalan kulit biji atau menyayat bagian biji (pada bagian bukan pusat biji) agar terjadi imbibisi air. Perlakuan sebelum tanam tersebut dapat menaikkan persentase perkecambahan biji kecipir hingga 90% (Krisnawati, 2010).

Menurut hasil penelitian, tanaman kecipir mempunyai keunggulan dalam kandungan gizi, sehingga baik untuk program perbaikan gizi masyarakat (Wijayanti, 2008).

2.3.3 Kandungan Gizi Kecipir

Tabel 2.2 Komposisi Kimiawi Bagian-bagian Tanaman Kecipir.

Kandungan Kimiawi	Daun	Polong Muda	Biji Muda	Biji Masak	Umbi
Air ^a	64,2 – 85,0	76,0 – 93	35,80 – 88,10	8,70 – 24,60	54,90 – 64,20
Energi ^b	48,8 ^c	46,3 ^c	24,4 – 173,2	392,7 – 461,0	153,7 ^c
Protein ^a	5,00 – 7,60	1,90 – 4,30	4,60 – 10,70	29,80 – 39,0	3,00 – 15
Lemak ^a	0,50 – 2,50	0,10 – 3,40	0,70 – 10,40	15,0 – 20,40	0,40 – 1,10
Karbohidrat ^a	3,00 – 8,50	1,10 – 7,90	5,60 – 42,10	23,90 – 420	27,20 – 30,50

^a Serat ^a	3,00 – 4,20	0,90 – 3,10	1,00 – 2,50	3,70 – 16,10	1,60 – 17
^b Abu ^a	1,00 - 2,90	0,40 - 1,90	1	3,30 - 4,90	0.90 -1,70

^a nilai ditunjukkan sebagai gram per 100 gram berat basah

^b dalam kkal.

^c rata-rata.

Sumber: NAS (1981) dalam Setiadarma (2001).

Tabel 2.3 Kandungan Mineral Pada Bagian-bagian Tanaman Kecipir (mg / 100 g berat segar).

Mineral	Daun	Polong	Biji	Umbi
Kalium	80–436	205–381	1.110–1.800	550
Fosfor	52–98	26–69	200–610	30–64
Belerang	-	-	380	21
Kalsium	113–260	53–330	80–370	25–40
Magnesium	54	58	110–255	23
Sodium	2,50–18	3,00–3,40	14–64	33
Besi	2,00–6,20	0,20–2,30	2,00–18,00	0,50–3,00
Mangan	1,50	2,20	4–25	10
Seng	1,40	0,20	3,10–5	1,30
Tembaga	0,50	0,60	1,30	1,30

Sumber: BOSTID (1981) dalam Krisnawati (2010).

Tabel 2.4 Kandungan Vitamin Pada Bagian-bagian Tanaman Kecipir.

Vitamin	Daun	Polong muda	Biji masak
Vitamin A (IU)	5.240–20.800	300–900	-
Tiamin (mg/100 g)	3,601	0,06–0,24	0,08–1,70
Riboflavin (mg/100 g)	2,601	0,08–0,12	0,20–0,50
Piridoksin (mg/100 g)	1,001	2,0	0,10–0,25
Niasin (mg/100 g)	15,001	0,50–1,20	3,10–4,60
Asam folat (mg/100 g)	671	-	25,60–63,50
Asam askorbat (mg/100 g)	14,5–128	20–37	Sedikit
Tokoferol (mg/100 g)	3,501	0,50	22,80

¹Nilai berdasarkan berat kering, sedangkan sisanya dinilai berdasarkan berat basah.

Sumber: BOSTID (1981) dalam Krisnawati (2010).

Tabel 2.5 Komposisi Asam Amino (g/100 g protein) Biji Kecapir Masak/ Tua

Asam amino	Biji kecapir
Aspartic Acid	8.2 – 12.3
Threonine	4.6 – 6.9
Serine	61 – 8.4
Glutamic acid	8.2 – 11.6
Proline	6.1 – 8.4
Glycine	6.5 – 7.9
Alanine	6.2 – 8.3
Valine	4.7 – 6.4
Methionine	0.1 – 1.0
Isoleucine	4.7 – 6.0
Leucine	6.2 – 7.7
Tyrosin	3.3 – 4.5
Phenylalanine	3.8 – 5.3
Histidine	2.8 – 4.1
Lysine	4.2 – 6.5
Arginine	4.0 – 6.2

Sumber : Prakash *et al.* (1987) dalam Kartika (2009)

Seperti pada kacang-kacangan lain, kecapir juga mengandung zat penghambat penyerapan zat gizi, namun jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan kedelai. Zat penghambat penyerapan zat gizi dalam biji kecapir antara lain adalah tripsin dan kimotripsin inhibitor, amilase inhibitor, fitohemaglutinin, sianogenik glikosida, dan saponin. Namun hasil pengkajian menunjukkan, pemasakan/ pengolahan dapat menghilangkan zat penghambat penyerapan zat gizi tersebut (Krisnawati, 2010). Perendaman, pengupasan, dan pengukusan dapat menurunkan tripsin dan kimotripsin inhibitor sebanyak 91-97%, fermentasi menurunkan sebanyak 39%, dan perkecambahan menurunkan hingga 36% (Torres, 2006).

2.4 Mekanisme Protein Biji Kecipir Mempengaruhi Protein Serum

Biji kecipir mempunyai protein tinggi sekitar 30-37% . Protein biji kecipir merupakan protein yang berkualitas tinggi karena mengandung asam amino yang lengkap dengan kadar yang tinggi. Kandungan asam amino esensial penyusunannya setara dengan kedelai, bahkan kandungan asam amino lisin dan sistein lebih tinggi dari pada kedelai (Okezi dan Bello, 1988).

Hasil pencernaan protein dan absorpsi protein dalam saluran pencernaan hampir seluruhnya berupa asam amino. Segera setelah makan, konsentrasi asam amino dalam darah meningkat, tetapi peningkatan yang terjadi biasanya hanya beberapa milligram per desiliter karena dua alasan, (1) Pencernaan dan absorpsi protein biasanya berlangsung lebih dari 2 sampai 3 jam, sehingga hanya sejumlah kecil asam amino yang diabsorpsi secara terpisah. (2) Setelah memasuki 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 yang labil, jika jaringan tertentu membutuhkan 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 lain, terutama dari sel hati. Karena protein sel di 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 dan protein yang labil di hampir seluruh tubuh, rasio protein jaringan total terhadap protein plasma total dalam tubuh sekitar 33:1. Maka dari itu, jika tubuh kekurangan protein, maka salah satu pengobatan yang paling efektif adalah

meningkatkan intake protein dari makanan atau dengan cara tranfusi albumin intravena. Dalam waktu beberapa hari saja, bahkan terkadang dalam waktu beberapa jam, asam amino dari protein yang diberikan akan didistribusi ke semua sel tubuh untuk membentuk protein baru di tempat protein tersebut diperlukan (Guyton, 2007).

