

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Padi

Padi merupakan tanaman pertanian kuno yang sampai sekarang menjadi tanaman utama dunia. Beberapa daerah yang diduga menjadi daerah asal padi adalah India Utara bagian timur, Bangladesh Utara dan daerah yang membatasi negara Burma, Thailand, Vietnam dan Cina bagian selatan (Suparyono & Setyono, 1993). Menurut sejarahnya, padi termasuk genus *Oryza* yang meliputi kurang lebih 25 species, tersebar di daerah tropik dan daerah sub tropik seperti Asia, Afrika, Amerika dan Australia (AKK, 1990).

Padi merupakan bahan makanan yang menghasilkan beras. Bahan makanan ini merupakan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Meskipun sebagai bahan makanan pokok padi dapat digantikan oleh bahan makanan lainnya, namun padi memiliki nilai tersendiri bagi orang yang biasa makan nasi dan tidak dapat dengan mudah digantikan oleh bahan makanan lain (AKK, 1990).

Lebih lanjut Suparyono & Setyono (1993), mengemukakan alasan yang menyebabkan padi lebih disukai adalah sebagai berikut:

1. Tidak membosankan. Meskipun dimakan setiap hari, bahkan tiga kali sehari, beras tidak membosankan
2. Cepat dan mudah disiapkan. Dibutuhkan waktu yang singkat untuk merubah beras menjadi nasi yang siap dihidangkan

3. Sangat fleksibel untuk dikombinasikan dengan bahan makanan lain. Nasi tidak memiliki spesifikasi dengan apa pantas dihidangkan dan disantap. Dengan sayur basah maupun kering, rasa nasi tidak akan berubah
4. Tidak akan menimbulkan rasa mual atau kembung, apalagi keracunan sesudah disantap
5. Padi merupakan tanaman yang unik. Padi merupakan bahan panganan yang dapat hidup dalam genangan. Hal ini dapat terjadi karena padi memiliki tabung dalam daun, batang dan akar, yang memungkinkan udara dapat bergerak dari daun ke akar sehingga akar yang terendam tetap memiliki persediaan oksigen yang cukup untuk respirasi secara normal. Tanaman pangan lain seperti jagung, kentang dan ketela rambat akan mati kalau digenangi terus-menerus.

Daerah yang cocok untuk tanaman padi sangat bervariasi, mulai dari 53°LU sampai 35-40°LS, mulai daerah pantai sampai ketinggian 2400 m dpl (Suparyono & Setyono, 1993).

1. Morfologi Tanaman Padi

Padi termasuk golongan tanaman semusim atau tanaman muda, yaitu tanaman yang biasanya berumur pendek, kurang dari satu tahun dan hanya satu kali berproduksi, setelah produksi akan mati atau dimatikan. Pada dasarnya tanaman padi terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian vegetatif (akar, batang dan daun) dan bagian generatif berupa malai dan bunga (Siregar, 1981).

Akar padi tergolong akar serabut. Akar yang tumbuh dari kecambah biji disebut akar utama (primer, radikula). Akar lain yang tumbuh di dekat buku disebut akar seminal. Akar padi tidak memiliki pertumbuhan sekunder sehingga tidak banyak mengalami perubahan. Akar tanaman padi menopang batang, menyerap nutrisi dan air, serta untuk pernapasan (Suparyono & Setyono, 1993). Bagian akar yang telah dewasa atau lebih tua berwarna coklat, sedangkan akar yang baru atau bagian akar yang masih muda berwarna putih (AKK, 1990).

Tanaman padi mempunyai batang yang beruas-ruas. Panjang batang tergantung pada jenisnya. Padi jenis unggul biasanya berbatang pendek atau lebih pendek dari jenis lokal, sedangkan jenis padi yang tumbuh di tanah rawa dapat lebih panjang lagi, yaitu 2 sampai 6 meter (AKK, 1990). Rangkaian ruas-ruas pada batang padi mempunyai panjang yang berbeda-beda. Pada ruas batang bawah pendek, semakin ke atas mempunyai ruas batang yang makin panjang. Ruas batang padi berongga dan bulat. Di antara ruas batang padi terdapat buku. Pada tiap-tiap buku duduk sehelai daun (AKK, 1990). Secara fisik batang padi berguna untuk menopang tanaman secara keseluruhan yang diperkuat oleh pelepah daun. Secara fungsional batang padi berfungsi untuk mengalirkan nutrisi dan air ke seluruh bagian tanaman (Suparyono & Setyono, 1993).

Tanaman padi membentuk rumpun dengan anakannya. Biasanya anakan akan tumbuh pada dasar batang. Pembentukan anakan terjadi secara bersusun. Anakan pertama tumbuh pada batang pokok atau batang utama. Pada pangkal batang anakan pertama terbentuk perakaran. Anakan kedua tumbuh pada batang bawah anakan pertama, yaitu pada buku pertama dan juga membentuk perakaran

sendiri. Anakan ketiga tumbuh pada buku pertama pada batang anakan kedua dengan bentuk yang serupa dengan anakan pertama dan kedua (AKK, 1990).

Daun padi tumbuh pada buku-buku dengan susunan berseling. Pada tiap buku tumbuh satu daun yang terdiri dari pelepah daun, helai daun, telinga daun dan lidah daun. Daun yang paling atas memiliki ukuran terpendek dan disebut daun bendera. Daun keempat dari daun bendera merupakan daun terpanjang. Jumlah daun per tanaman tergantung kultivarnya. Kultivar unggul umumnya memiliki 14 sampai 18 daun (Suparyono & Setyono, 1993).

Sekumpulan bunga padi (*spikelet*) yang keluar dari buku paling atas dinamakan malai. Bulir-bulir padi terletak pada cabang pertama dan cabang kedua, sedangkan sumbu utama malai adalah ruas buku yang terakhir pada batang (AKK, 1990). Lebih lanjut Suparyono & Setyono (1993), mengatakan bahwa malai terdiri dari 8 sampai 10 buku yang menghasilkan cabang-cabang primer, dan dari cabang primer tersebut akan muncul lagi cabang-cabang sekunder.

Bunga padi berkelamin dua dan memiliki enam buah benang sari dengan tangkai sari pendek dan dua kantong serbuk di kepala sari. Bunga padi juga mempunyai dua tangkai putik dengan dua buah kepala putik yang berwarna putih atau ungu. Pada dasar bunga terdapat dua daun mahkota yang berubah bentuk dan disebut *lodicula*. *Lodicula* mudah mengisap air dari bakal buah sehingga mengembang (Suparyono & Setyono, 1993).

Gabah atau buah padi adalah ovary yang telah masak, bersatu dengan lemma dan palea (Siregar, 1981). Lebih lanjut Suparyono & Setyono (1993), menjelaskan bahwa buah padi terdiri dari bagian luar yang disebut sekam dan

bagian dalam yang disebut karyopsis. Sekam terdiri dari lemma dan palea. Biji yang sering disebut beras pecah kulit adalah karyopsis yang terdiri dari lembaga (embrio) dan endosperm.

2. Kedudukan Taksonomi

Menurut Lawrence (1964), kedudukan taksonomi tanaman padi adalah sebagai berikut:

Devisio : Spermatophyta

Subdevisio : Angiospermae

Class : Monocotyledoneae

Ordo : Poales

Familia : Gramineae (Poaceae)

Genus : *Oryza*

Species : *Oryza sativa* L.

Kultivar 1 : Cisadane, merupakan hasil persilangan antara Pelita 1-1/B2388

Kultivar 2 : IR-64, merupakan persilangan antara IR5657/IR2061

Kultivar 3 : Cilosari, merupakan persilangan mutan antara SM-268/PSJ/IR-36

Kultivar 4 : Memberamo, merupakan hasil persilangan antara B6555b-199-40/Barumun (Djunainah dkk, 1993).

3. Perbedaan Antara Kultivar-Kultivar yang Diuji

Cisadane, IR-64, Cilosari dan Memberamo merupakan padi kultivar unggul. Namun keempat kultivar ini memiliki sifat-sifat yang berbeda. Perbandingan sifat antar keempat kultivar ini dapat dilihat pada berikut ini.

Tabel 1. Perbedaan sifat antara kultivar Cisadane, IR-64, Cilosari dan Memberamo (Djunainah dkk, 1993).

Sifat-sifat	Cisadane	IR-64	Cilosari	Memberamo
* Golongan	Cere, kadang berbuluh	Cere, kadang berbulu	Cere, kadang berbulu	Cere
* Umur (hari)	135 – 145	± 115	110 – 120	115 – 120
* Tinggi (cm)	105 – 120	± 85	110 – 125	± 105
* Posisi daun	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak
* Bentuk gabah	Gemuk	Ramping panjang	Bulat besar	Ramping
* Kerontokan	Cukup tahan	Tahan	Cukup tahan	Kurang
* Kerebahan	Kurang tahan	Tahan	Cukup tahan	Cukup
* Bobot 1000 butir gabah	28 – 29 gram	27 gram	± 26 gram	± 27 gram
* Kadar amilosa	± 20%	24,1%	± 20%	± 19%
* Potensi hasil (ton/ha)	4,5 - 5,5	± 5,0	5,0 – 6,5	± 6,5
* Ketahanan terhadap hama	Tahan terhadap wereng coklat	Tahan terhadap wereng coklat dan wereng hijau	Tahan terhadap wereng coklat	Tahan terhadap wereng coklat

B. Aktivitas Nitrat Reduktase

Enzim adalah biokatalisator yang dapat meningkatkan kecepatan reaksi kimia dengan menurunkan energi aktivasinya. Enzim merupakan unit fungsional dari metabolisme sel yang bekerja dengan urutan yang teratur. Enzim mengkatalisis ratusan reaksi bertahap yang menguraikan molekul nutrien, reaksi

yang menyimpan dan mengubah energi kimiawi, dan yang membuat makromolekul sel dari prekursor sederhana (Lehninger, 1975).

Salah satu unsur yang sangat dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman adalah nitrogen. Meskipun atmosfer banyak mengandung nitrogen (78%), tanaman tidak dapat mengikatnya secara langsung. Nitrogen hanya masuk ke dalam sel tumbuhan melalui stomata, kemudian keluar kembali. Pengikatan nitrogen secara langsung hanya dapat dilakukan oleh tanaman yang memiliki bintil akar. Sebagian besar tanaman mengikat nitrogen dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+). Penyerapan nitrat dan amonium oleh tanaman memungkinkan tanaman untuk membentuk berbagai senyawa nitrogen, terutama protein (Salisbury & Ross, 1995). Lebih lanjut dijelaskan bahwa tanaman lebih banyak menyerap NO_3^- daripada NH_4^+ karena NH_4^+ lebih cepat teroksidasi oleh bakteri nitrit.

Nitrat yang diserap oleh tanaman tidak langsung dipakai tetapi direduksi menjadi nitrit dan membentuk beberapa senyawa antara yang segera berubah menjadi amonium (NH_4^+) dalam jaringan tanaman (Devlin & Witham, 1983). Hanya nitrit yang dapat dijumpai secara *in vivo*, sedangkan senyawa antara yang lain akan segera berubah menjadi senyawa yang selanjutnya. Reduksi nitrat di dalam jaringan tanaman hijau memerlukan energi yang diperoleh dari hasil fotosintesis. Dengan demikian proses sintesis nitrogen berhubungan langsung dengan proses fotosintesis (Guerrero *et al.*, 1981). Lebih lanjut Mohr dan Schopfer (1995), menjelaskan bahwa kloroplas bukan hanya merupakan organela tempat terjadi asimilasi CO_2 , tetapi juga merupakan tempat terjadinya asimilasi

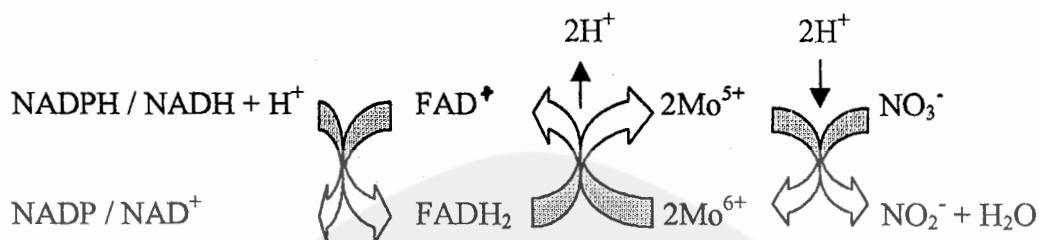
nitrogen. Proses reduksi nitrat terjadi dalam dua reaksi yang berbeda yang dikatalisis oleh enzim yang berlainan. Reaksi pertama dikatalisis oleh nitrat reduktase (NR), enzim yang mengangkut dua elektron dari NADH atau dari NADPH. Hasilnya berupa nitrit (NO_2^-), NAD^+ (atau NADP^+) dan H_2O . Reaksinya terjadi dalam sitosol, sebagai berikut :



Reaksi kedua merupakan perubahan nitrit menjadi NH_4^+ . Nitrit yang ada di dalam sitosol akibat kerja nitrat reduktase diangkut ke dalam kloroplas di daun atau ke dalam proplastid di akar tempat reduksi selanjutnya menjadi NH_4^+ berlangsung, yang dikatalisis oleh nitrit reduktase. Reaksinya dapat digambarkan sebagai berikut :



Nitrat reduktase merupakan enzim yang digolongkan sebagai molibdoflavoprotein, karena mengandung molibdenum (Mo) dan koenzim Flavin Adenin Dinukleotida (FAD), yang berfungsi sebagai pembawa elektron. FAD dan molibdenum berfungsi sebagai karier elektron dari NADH_2 dan NO_3^- tereduksi. NADPH / NADH berfungsi sebagai donor elektron. Jalur transfer elektron dari NADPH / NADH melalui FAD dan Mo serta proses asimilasinya, dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Jalur transfer elektron dari NADPH atau NADH melalui FAD dan Molibdenum serta proses asimilasinya (Delvin & Witham, 1983).

Mekanisme reaksi reduksi nitrat berlangsung setelah NADH atau NADPH teroksidasi, kemudian elektron yang dihasilkan oleh FAD dirangkaikan pada reduktase yang mengandung Mo. Elektron dan proton akan dilepaskan dari NADPH ke FAD dan menghasilkan FAD tereduksi (FADH_2). Elektron dan proton kemudian terlepas kembali dari FADH_2 ke Mo tereduksi yang melepaskan elektron dan proton ke nitrat dan mereduksi nitrat tersebut menjadi nitrit (Noggle & Fritz, 1979).

Enzim nitrat reduktase tersebar di semua sel tumbuhan, baik di akar, batang maupun daun. Aktivitas nitrat reduktase pada daun lebih besar dibandingkan pada akarnya, karena proses reduksi nitrat memerlukan energi yang berasal dari proses fotosintesis, di samping itu reduksi nitrit menjadi amonium memerlukan cahaya. Dalam sel enzim ini terdapat dalam sitoplasma, membran sel, membran kloroplas dan mitokondria. Aktivitas enzim nitrat reduktase dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain substrat yang menginduksi, produknya sendiri, inhibitor dan faktor lingkungan (cahaya, temperatur, pH, karbondioksida, oksigen dan air). Respon terhadap perubahan faktor-faktor tersebut mengakibatkan banyaknya enzim nitrat reduktase akan berfluktuasi (Beevers & Hageman, 1969).

Loveless (1991), menyatakan bahwa reaksi yang terjadi pada reduksi nitrat semuanya endergonik, karena itu memerlukan bukan hanya donor elektron, tetapi juga sumber ATP. Kedua persyaratan itu dapat disediakan oleh respirasi. Reduksi nitrat dapat berlangsung dalam gelap misalnya dalam akar dan dapat pula berlangsung dalam terang, misalnya pada daun hijau yang berfotosintesis. Aktivitas nitrat reduktase dinyatakan dalam mikromol nitrit per gram bahan tiap jam, atau sebanyak NO_2^- (mikromol) per berat basah (miligram) per waktu (jam). Pengukuran ANR merupakan pendekatan secara enzimatik yang dapat dilakukan untuk menentukan daya produksi, karena enzim ini merupakan kunci pertama bagi jalur sintesis senyawa-senyawa nitrogen organik yang mempunyai aspek penting untuk siklus hidup suatu tanaman (Hartiko, 1983).

Aktivitas nitrat reduktase berkorelasi positif dengan hasil, protein dan komponen fisiologis yang lain. ANR daun berhubungan dengan protein daun yang terlarut. Reduksi nitrat yang akhirnya membentuk amonia, menyediakan nitrogen organik untuk pembentukan asam amino, protein dan senyawa nitrogen lain yang diperlukan untuk sintesis komponen sel (Hartiko, 1983).

C. Klorofil

Klorofil atau zat hijau daun adalah komponen daun yang sangat penting untuk berlangsungnya fotosintesis. Dengan adanya klorofil, dapat dibentuk zat-zat organik yang selanjutnya dapat diubah menjadi bahan-bahan yang digunakan sebagai penyusun bagian tanaman.

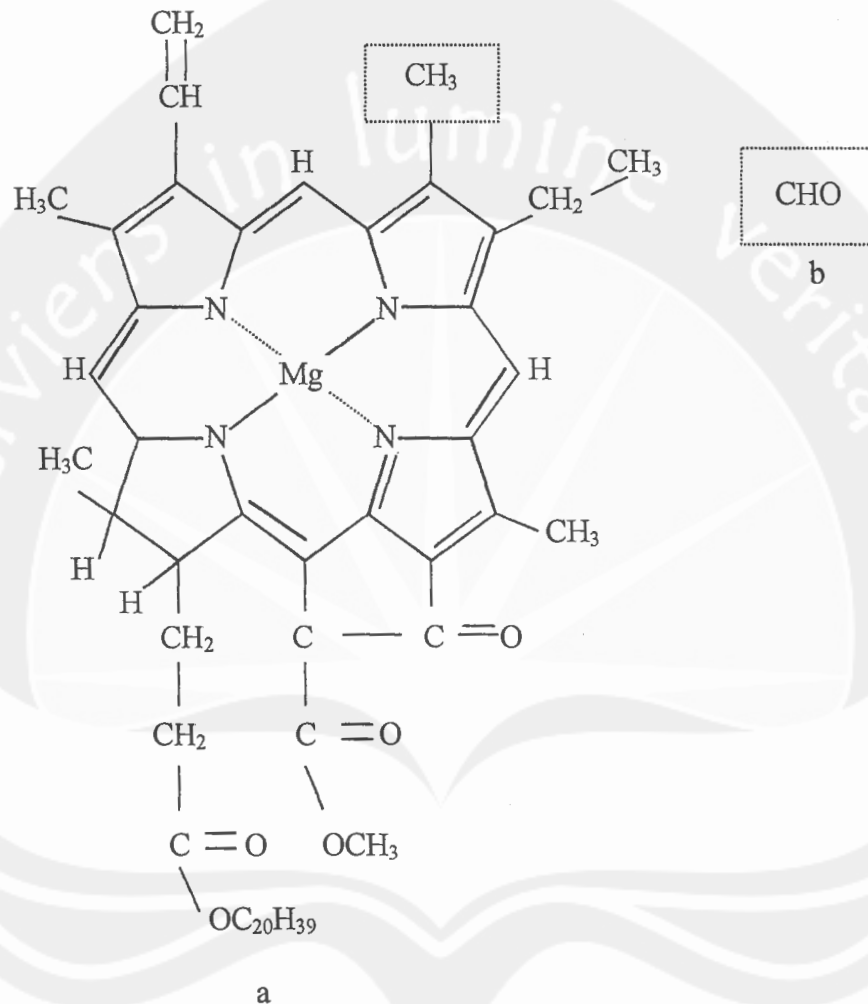
Menurut Dwidjoseputro (1992), klorofil terdapat sebagai butir-butir hijau di dalam kloroplas. Kloroplas merupakan organela dalam sitoplasma yang dapat dilihat dengan mikroskop pada pembesaran kuat. Ukuran, bentuk dan distribusi kloroplas sangat bervariasi, dengan diameter 4 sampai 6 μ dan tebalnya 1 sampai 3 μ . Bentuk kloroplas bermacam-macam yaitu spiral, lensa, jala dan bintang, sedangkan klorofil pada umumnya berbentuk oval. Bahan dasar klorofil disebut stroma sedangkan butir-butir yang terkandung di dalamnya disebut grana.

Pada tanaman tingkat tinggi, ada dua macam klorofil yaitu klorofil-a ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) berwarna hijau tua dan klorofil-b ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) berwarna hijau muda. Pada umumnya klorofil-a lebih banyak dibandingkan klorofil-b. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan fungsi dari masing-masing klorofil. Klorofil-a berperan secara langsung dalam reaksi konversi energi radiasi menjadi energi kimia, sedangkan klorofil-b berfungsi dalam pemindahan energi eksitasinya ke klorofil-a (Prawiranata dkk., 1981).

Klorofil sebagai salah satu komponen penting dalam proses fotosintesis, mempunyai sifat-sifat kimia dan sifat fisik. Adapun sifat kimia dari klorofil menurut Dwidjoseputro (1992), adalah sebagai berikut :

1. Klorofil merupakan molekul organik yang tidak larut dalam air, tetapi larut dalam etanol, metanol, aseton, bensol dan kloroform
2. Klorofil mempunyai suatu rangkaian yang disebut fitil yang dapat terlepas menjadi fitol ($C_{20}H_{39}OH$) jika mengalami hidrolisis dan dipengaruhi oleh enzim klorofilase

3. Jika klorofil ditambahkan asam, inti Mg akan bergeser oleh dua atom H sehingga membentuk suatu persenyawaan yang disebut feofitin yang berwarna coklat.



Gambar 2. Struktur klorofil (a = klorofil-a dan b = klorofil-b) (Harborne, 1987).

Sifat fisik klorofil menurut Hall *et al.* (1974) dalam Prawiranata dkk. (1981), klorofil bersifat fluoresens yang berarti dapat menerima sinar dan mengembalikannya dalam panjang gelombang yang berlainan. Klorofil-a tampak hijau tua, tetapi jika sinar direfleksikan tampak merah darah. Klorofil-b akan

tampak merah coklat pada fluoresensinya. Klorofil banyak menyerap sinar merah (λ 400 nm) dan ungu (λ 700 nm).

Kandungan klorofil akan meningkat dengan bertambahnya umur. Pada umur tertentu kandungan klorofil akan maksimum dan berangsur-angsur menurun. Pada daun yang sudah menurun kandungan klorofilnya, akan menyebabkan warna daun berubah menjadi kuning atau jingga (Hawab, 1973).

D. Protein

Protein merupakan molekul kompleks yang tersusun dari asam amino-asam amino dengan berbagai kombinasi. Asam amino dalam protein tumbuhan dan hewan ada sejumlah 20 macam (Anonim, 1987). Asam amino sebagai satuan terbesar penyusun protein disintesis dalam tanaman dari fragmen-fragmen karbohidrat dan unsur-unsur N dalam ion amonium (NH_4^+).

Nitrogen merupakan unsur yang paling mencirikan protein, walaupun protein juga berisi C, H dan O, sebab rata-rata protein mengandung 16% N (Harjadi, 1979). Defisiensi N akan menghambat pembesaran sel dan pembelahan sel. Gejala defisiensi meliputi pertumbuhan yang kerdil dan menguning terutama pada bagian tanaman yang lebih tua. Daun yang lebih muda dan organ yang sedang tumbuh, menarik N lebih kuat dari daun-daun yang lebih tua. N berpindah ke jaringan muda sehingga defisiensi pertama kali tampak pada daun-daun yang lebih tua (Gardner dkk, 1991).

Sintesis protein dimulai dari pembentukan asam amino yang merupakan satuan dasar dari protein. Suatu molekul asam amino terdiri atas gugus amino dan

gugus karboksil ($-\text{NH}_2$ dan $-\text{COOH}$). Reaksi yang terjadi pada reduksi nitrat semuanya endergonik, sehingga memerlukan energi yang diperoleh dari proses respirasi dan fotosintesis. Amoniak (NH_3) yang dihasilkan dari proses reduksi dan hasil-hasil antara fotosintesis, akan membentuk asam amino. Kekurangan hasil fotosintesis akan mengakibatkan berkurangnya bahan untuk menyusun asam amino, sehingga pembentukan protein akan terhambat (Dwidjoseputro, 1986).

Mekanisme sintesis protein dari asam amino-asam amino atau senyawa-senyawa nitrogen lain belum diketahui secara pasti. Teori yang paling sederhana mengatakan bahwa reaksi ini sebagai reaksi kebalikan dari hidrolisis protein. Sintesis protein dilukiskan sebagai berikut:

Asam amino \longrightarrow Polipeptida \longrightarrow Protein (Suseno, 1974)

Kenyataannya sintesis protein sangat rumit dan melibatkan molekul-molekul serta organel sel seperti ADN (Asam Dioksidiribo Nukleat), ARN (Asam Ribo Nukleat), ribosom dan enzim-enzim. Proses sintesis protein melibatkan dua peristiwa penting yaitu proses transkripsi (pemindahan informasi genetik dari ADN ke ARN) dan proses translasi (pemindahan informasi genetik dari ARN ke protein (Suryo, 1986).

Sintesis protein berlangsung dalam jaringan meristematik dan jaringan yang sedang berkembang. Daun terus-menerus mensintesis protein walaupun pada laju yang berkurang hingga terjadi penuaan (Bidwell, 1979). Menurut Harjadi (1979), yang menjadi tempat sintesis protein adalah jaringan di mana sel-sel terbentuk, seperti pada ujung batang, ujung akar, tunas, kambium dan alat-alat penyimpanan makanan yang sedang berkembang, juga pada daun-daun hijau.

Sintesis protein hanya akan terjadi bila tersedia hasil fotosintesis yang cukup (Suseno, 1974).

Sifat dan fungsi protein berbeda-beda tergantung asam amino yang menyusunnya (Mulyani dkk, 1991). Protein dapat dibedakan dalam dua kelompok besar berdasarkan ukurannya secara keseluruhan, yaitu protein berbentuk bola (globuler) dan protein berserat. Protein mudah rusak oleh berbagai manipulasi yang mengakibatkan proyein kehilangan aktivitas biologisnya. Peristiwa tersebut dikenal sebagai denaturasi. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan denaturasi antara lain perubahan temperatur, perubahan pH, detergen dan radiasi (Scweitzer & Harper, 1985).

Protein berperan vital dalam proses kimia kehidupan sebab protein dalam tubuh berfungsi sebagai pembangun jaringan dan sel-sel baru menggantikan sel-sel dan jaringan yang telah rusak. Protein mempunyai sifat umum yaitu (a) mempunyai berat molekul yang tinggi, (b) sangat mudah didenaturasi, (c) sangat reaktif dan bersifat spesifik (enzim dan strukturnya) (Loveless, 1991).

Protein pada residu tanaman tersusun sebanyak 1 sampai 20% dan merupakan gugusan-gugusan asam amino, rata-rata mengandung 50 sampai 55% karbon, 15 sampai 19% nitrogen, 6 sampai 7% hidrogen, 21 sampai 23% oksigen dan sejumlah kecil belerang (Mulyani dkk., 1991). Protein menduduki tempat pertama dalam jumlah material pembentuk protoplasma, sehingga protein diperlukan dalam jumlah besar selama proses pertumbuhan (Kamil, 1982). Protein dalam daun umumnya berkualitas lebih tinggi dibandingkan dengan protein dalam biji (Tjitrosomo, 1987).

E. Berat Kering

Biomassa tanaman merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman. Ini didasarkan atas kenyataan bahwa taksiran biomassa (berat) tanaman relatif mudah diukur dan merupakan integrasi dari hampir semua proses kehidupan yang dialami tanaman. Berat segar dapat digunakan untuk menggambarkan biomassa tanaman apabila hubungan berat segar dengan berat kering bersifat linier. Namun karena kandungan air dari suatu jaringan atau keseluruhan tubuh tanaman berubah dengan umur dan dipengaruhi oleh lingkungan yang jarang konstan, maka hubungan yang linier antara keduanya sulit terjadi (Guritno & Sitompul, 1995).

Lebih lanjut Gardner dkk. (1991), menjelaskan bahwa berat kering tanaman dipandang sebagai manifestasi dari semua proses dan peristiwa yang terjadi selama pertumbuhan tanaman. Berat kering tanaman itu sendiri merupakan keseimbangan antara proses fotosintesis dan proses respirasi. Selama pertumbuhan, respirasi harian untuk sebagian besar species tumbuhan berkisar antara 25 sampai 30% dari proses fotosintesis total, sehingga tumbuhan tersebut berat keringnya bertambah. Respirasi menggunakan energi yang berasal dari fotosintesis untuk melaksanakan kerjanya. Bila respirasi lebih besar dari fotosintesis akan berakibat menurunnya berat kering tanaman, karena respirasi merupakan proses katabolisme. Fotosintesis mengakibatkan berat kering meningkat karena terjadi pengambilan atau penambatan CO_2 untuk menghasilkan heksosa, sedangkan proses respirasi akan mengubah heksosa menjadi bahan-bahan organik yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Faktor utama yang mempengaruhi berat kering adalah radiasi matahari yang diabsorpsi dan efisiensi pemanfaatan energi tersebut untuk fiksasi CO₂ (Guritno & Sitompul, 1995).

Suatu tanaman jika dikeringkan dengan memanasinya beberapa lama pada temperatur 105°C, akan diperoleh berat kering yang tersusun atas zat-zat organik. Air yang pada umumnya menyusun 70% atau lebih berat tanaman hidup, telah menguap. Banyaknya prosentase air pada tanaman sangat relatif, tanaman air misalnya hampir 98% hanya air belaka, sedangkan kayu-kayuan umumnya 50% air dan biji-bijian mengandung 5% air (Gardner dkk, 1991).

Berat kering dari berbagai tanaman yang diteliti ternyata mengandung 40 sampai 60 macam elemen, diantaranya C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg dan Fe (Dwidjoseputro, 1992). Karbon, hidrogen dan oksigen membentuk lebih dari 94% berat kering total, karena sebagian besar berat kering tersusun atas senyawa organik yang dihasilkan oleh fotosintesis. Sebagian senyawa organik tersusun atas C, H dan O saja, misalnya pada selulosa yang menyusun kira-kira sepertiga berat kering bahan. Nitrogen merupakan penyusun segala macam protein dan sebagai komponen utama bahan kering yang berasal dari bahan protoplasma tumbuhan (Loveless, 1991). Defisiensi N mengganggu proses pertumbuhan, menyebabkan tanaman kerdil, menguning dan berkurang berat keringnya (Gardner dkk., 1981).