

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput gajah berasal dari afrika tropis, memiliki ciri-ciri umum berumur tahunan (*Perennial*), tingginya dapat mencapai 7m dan akar sedalam 4,5 m bila tumbuh bebas di alam. Rumput gajah hidup di daerah-daerah dengan curah hujan yang tinggi sampai 2.500 mm tiap tahun, atau tidak kurang dari 40 inci setahun, kecuali pada pinggir sungai. Rumput gajah tumbuh paling baik pada tanah yang berat dengan kemampuan menahan air yang tinggi. Rumput gajah diperbanyak dengan potongan-potongan batang yang mengandung 3 sampai 4 buku batang (Reksohadiprodjo, 1994).

Keunggulan rumput gajah adalah mampu beradaptasi diberbagai macam tanah, merupakan tumbuhan yang mempunyai tingkat produksi, tingkat pertumbuhan, nilai gizi yang tinggi. Pemotongan biasanya dilakukan pada umur optimal, yaitu pada 7 minggu atau 50 hari (Reksohadiprodjo, 1994). Tinggi rumput gajah saat pemotongan rata-rata 1 sampai 1,5 m, apabila lebih tinggi atau lebih tua proporsi batang menjadi besar sehingga kadar serat kasarnya menjadi tinggi dan palatabilitas menurun. Kandungan nutrisi rumput gajah terdiri atas bahan kering (BK) 19,9%; protein kasar (PK) 10,2%; lemak kasar (LK) 1,6%; serat kasar (SK) 34,2%; abu 11,7%; dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 42,3% (Rukmana, 2005).

2.2. Nitrogen dan Air Tanah

Nitrogen merupakan salah satu unsur yang paling berperan dalam setiap pertumbuhan, dijelaskan oleh Chandrasekaran *et al.* (2010) bahwa Nitrogen merupakan unsur yang sangat dibutuhkan dalam setiap proses metabolisme tanaman, termasuk pertumbuhan. Nitrogen menentukan perkembangan tanaman juga kualitas tanaman. Apabila nitrogen terbatas maka daun bagian atas tanaman berwarna hijau kekuningan, sebaliknya bila nitrogen meningkat maka warna daun bagian atas tanaman berwarna lebih hijau (Winarni, 2000). Nitrogen dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman (Bilbao *et al.*, 2004). Menurut Whitehead (2000) tanaman mengabsorpsi semua N melalui akar dalam bentuk ion NO_3^- dan NH_4^+ . Kedua ion dapat cepat diabsorpsi tetapi tanaman yang tumbuh di tanah kering (darat) lebih banyak mengabsorpsi nitrat dibanding amonium, sebagian merupakan hasil nitrifikasi, karena nitrat lebih mobil dalam tanah. Kadar N tanah pada lahan pertanian berkisar antara 0,2% hingga 0,4%, sedangkan kadar nitrogen pada tanah mineral umumnya adalah sekitar 0,15% (Tan, 1996).

Jaringan tanaman mengandung 1- 5 % N dari BK. Konsentrasi ini paling tinggi daripada hara lain kecuali kalium. Nitrogen merupakan pembentuk protein, asam nukleat, klorofil dan berbagai penyusun organ tanaman. Protein dalam jaringan tanaman sebagian besar merupakan bahan enzim, dan kira-kira setengahnya merupakan enzim fotosintetik, *ribulose biphosphate carboxylase-oxygenase*. Masing-masing menjadi protein melibatkan asam amino tertentu dan bagian ini membentuk ciri protein secara fisika dan kimiawi. Asam amino menyusun protein berjumlah sekitar 22 jenis dan berbedanya protein akan

membedakan proporsi masing-masing asam amino (Whitehead, 2000). Unsur hara selain air dan nitrogen juga mempengaruhi kandungan kimiawi dan pertumbuhan tanaman. Misalnya, kalium, phosphor dan karbon (Emery, 1993).

Air dalam tanah berfungsi sebagai pelarut unsur hara yang diserap oleh tanaman. Kadar protein tergantung pada jumlah nitrogen yang tersedia bagi tanaman, tetapi proses di dalam tanaman sangat dipengaruhi oleh jumlah pelarut substrat yang tersedia (Purbajanti *et al.*, 2007). Pelepasan nitrogen dari sumber nitrogen organik dipengaruhi oleh adanya kadar air dalam tanah. Temperatur juga mempengaruhi pelepasan nitrogen. Peningkatan kadar air tanah akan meningkatkan NO_3^- dalam tanah (Agehara dan Warncke, 2005). Air menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman, air mensuplai kebutuhan elektron yang digunakan tanaman dalam proses fotosintesis dan pertukaran ion dalam proses penyerapan unsur hara. Peran air sangat vital, tanaman tidak dapat tumbuh tanpa adanya air karena proses penyerapan unsur hara dan proses fotosintesis tidak terjadi. Tanaman tidak mampu mensintesis protein walaupun N tersedia dan produksi BK juga akan terganggu (Emery, 1993). Stress air akan menyebabkan proses fotosintesis terganggu, sehingga penangkapan CO_2 tidak optimal dan menurunkan pembentukan BK (Keenan *et al.*, 2010). Kadar air tanah dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok, yaitu kadar air sekitar 0-5% tergolong sangat rendah, 6-10% tergolong rendah, 11-17% tergolong sedang, 18-30% tergolong tinggi dan lebih tinggi dari 31% tergolong sangat tinggi (Agus *et al.*, 2006).

2.3. Fotosintesis

Fotosintesis adalah salah satu proses penting fisiologi yang menentukan pertumbuhan tanaman. Iklim, unsur hara dan air tanah merupakan faktor primer produksi tanaman (Zhang *et al.*, 2011). Tanaman menghasilkan biomassa melalui proses fotosintesis. Biomassa atau BK tersusun secara unik yang membedakan antara satu spesies dengan spesies yang lain. Ada tiga kelompok besar penyusun biomassa pada tanaman yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Ketiga kelompok senyawa ini biasanya ditemukan secara bersama-sama dengan perbandingan tertentu yang unik yang didasarkan atas spesies, umur tanaman atau bagian tanaman dan keadaan lingkungan tempat tanaman itu hidup (Glazer and Nikaido, 2007). Dinding sel merupakan sel jaringan vaskuler pada tanaman tingkat tinggi. Dinding sel tanaman adalah suatu struktur yang tersusun atas selulosa, hemiselulosa dan subtrat pektin, lignin dan protein struktural (Hatfield, 1993). Degradasi dari senyawa organik kompleks alami (hemiselulosa dan selulosa) adalah masalah yang sangat penting. Jumlahnya yang berlimpah di alam mengakibatkan polimer ini menyimpan sebagian besar energi hasil fotosintesis yang disimpan dalam bentuk ikatan kimia. Ada sekitar 60% energi yang diperoleh dari fotosintesis berada dalam bentuk senyawa hemiselulosa dan selulosa (Varnaite *et al.*, 2008)

Tidak hanya daun yang berperan sebagai fotosintat tetapi juga keseluruhan tubuh tanaman bekerjasama untuk menghasilkan bahan baru tanaman (Kastono *et al.*, 2005). Kehilangan air dapat menurunkan potensial air daun, diikuti penurunan turgor, konduksi stomata dan fotosintesis, oleh karena itu terjadi penurunan pertumbuhan dan hasil tanaman (Sayar *et al.*, 2008). Peran Nitrogen dalam

fotosintesis juga sangat penting. Ketidalcukupan nitrogen akan mengurangi daya pertumbuhan tanaman melalui pembatasan area perkembangan daun dalam fotosintesis, sehingga berkurangnya area daun akan menurunkan produksi BK dan proses maturasi tanaman. Protein kasar tidak akan terbentuk tanpa adanya asupan nitrogen dari dalam tanah sama halnya kandungan SK akan mengalami kenaikan drastis yang diakibatkan oleh terganggunya proses maturasi tanaman. Nitrogen utamanya terdapat pada dinding sel yang berfungsi sebagai pertahanan, pertumbuhan, perkembangan dan komunikasi interseluler. Air dan nitrogen harus ada karena memiliki fungsi yang sama-sama dibutuhkan dalam metabolisme seluler, fotosintesis dan penyusun enzim (Sivasankar *et al.*, 1993)

2.4. Kandungan Nutrisi Pakan

Nilai nutrisi hijauan bergantung kepada komposisi kimiawi hijauan pakan. Bahan pakan (Crowder dan Chedda, 1982) dibagi dalam lima fraksi, berdasarkan analisis Weende, yaitu (1) PK, (2) LK, (3) SK, (4) abu, dan (5) *nitrogen free extract* (BETN). Karbohidrat dibagi menjadi dua golongan yaitu SK dan BETN atau *Nitrogen free extract* (NFE). Serat kasar adalah bagian struktur sel pada jaringan tanaman. Serat kasar mengandung selulosa, hemiselulosa, polisakarida dan lignin (Tillman *et al.*, 1998).

Kadar PK dipengaruhi oleh umur. Kadar PK tinggi pada awal pertumbuhan dan menurun ketika sudah tua. Kadar PK rumput gajah pada hari ke-15-28 adalah 11,5% sedangkan pada umur panen (43-56 hari) akan menurun menjadi 9,1% (Hartadi *et al.*, 1980). Pemupukan juga berpengaruh terhadap kandungan nutrisi hijauan. Pemupukan urea dapat meningkatkan kandungan PK, karena

nitrogen yang diberikan cepat tersedia untuk segera dapat dimanfaatkan oleh tanaman, kemudian diinduksi menjadi ion ammonium (Hidayat, 1994).

Protein tanaman berhubungan erat dengan aktifitas jaringan, sehingga pada daun mengandung terdapat lebih banyak protein dibandingkan pada batang. Semakin tua suatu tanaman, kadar protein akan semakin berkurang sehingga kualitas hijauan menjadi rendah (Parakkasi, 1983). Menurut Winarno *et al.* (1984), protein mempunyai beberapa fungsi penting bagi tubuh, yaitu sebagai enzim, zat pengatur pergerakan pertahanan tubuh dan pengendalian pertumbuhan yang secara keseluruhannya dianggap sebagai PK. Protein yang kekurangan satu atau lebih asam-asam amino esensial mempunyai mutu yang rendah. Kandungan N suatu bahan pakan dapat diketahui dari analisis proksimat yaitu dengan analisis Kjeldahl. Protein kasar tidak hanya mengandung *true protein* atau asam amino saja, tetapi juga mengandung non-protein-nitrogen (Prawirokusumo, 1994). Protein merupakan komponen utama pada substansi antimikrobia yang aktif. Kadar protein di dalam bahan pakan menentukan kualitas bahan pakan itu sendiri (Winarno *et al.*, 1984).