

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kedelai(*Glycine max*)

Kedelai adalah tanaman yang menjadi salah satu komoditas pertanian penting di Indonesia. Kedelai dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan baku makanan. Makanan yang diproduksi dari olahan kedelai ialah tahu dan tempe, kecap, susu dan lain-lain. Tanaman kedelai merupakan tanaman polong-polongan yang memiliki beberapa nama botani yaitu *Glycine max* (kedelai kuning) dan *glycine soja* (kedelai hitam) (Adisarwanto, 2005).

Kedelai diklasifikasikan sebagai berikut : *Kingdom : Plantae, Divisio : spermatophyte, Subdivision : Angiospermae, Class : Dicotyledoneae, Ordo : Polypetalis, Family : Leguminosae, Subfamily : Papilotoideae, Genus : Glycine max (L.) Merrill* (Sharma, 1993). Kedelai termasuk jenis kacang-kacangan, batangnya kecil, bercabang banyak, buahnya berbentuk polong, bijinya banyak, mengandung protein dan lemak (Yandianto, 2003). Bentuk daun kedelai umumnya berbentuk bulat (oval) dan lancip serta berbulu. Daun kedelai merupakan daun majemuk yang terdiri dari tiga helai anak daun dan umumnya berwarna hijau muda atau hijau kekuning-kuningan, dan pada saat sudah tua daun-daunnya akan rontok (Andrianto dan Indarto, 2004).

Tanaman kedelai termasuk dalam kelompok tanaman golongan *euhalofit* yaitu jenis tanaman leguminosa yang masih bisa tumbuh dalam kondisi tanah salin. Pada lingkungan yang salin terdapat pembagian tiga kelompok tanaman

berdasarkan ketahanan salinitas, kelompok *halofit* yang toleran terhadap salinitas, kelompok *euhalofit* yang peka terhadap salinitas dan kelompok *glikofit* yang rentan terhadap salinitas(Pangaribuan, 2005).



Ilustrasi 1. Tanaman Kedelai (*Glycine max*)

Penggunaan kedelai sebagai bahan pakan dapat berasal dari biji ataupun jeraminya. Jerami merupakan sisa-sisa hijauan dari tanaman sejenis padi dan leguminosa, setelah biji-biji atau butir-butiran dipetik guna kepentingan manusia (Lubis, 1992). Jerami adalah semua hijauan yang dipotong dan dirawat yang mengandung lebih dari 10 % serat kasar dan 35 % dinding sel (Hartadi *et al.*, 1990). Jerami kedelai merupakan limbah pertanian yang umumnya mempunyai kualitas protein dan kecernaannya rendah akan tetapi memiliki kandungan serat yang tinggi. Jerami kedelai memiliki kandungan BETN 39%, serat kasar 28,8 %, lemak kasar 6,2 % dan protein kasar 16,6 % (Hartadi *et al.*, 1990).

2.2. Mulsa

Mulsa adalah bahan-bahan penutup permukaan tanah yang meliputi sisa tanaman atau bahan lain seperti plastik yang dapat mempengaruhi mikrolimat tanaman (Davies, 1975). Mulsa organik meliputi semua bahan sisa pertanian yang secara ekonomis kurang bermanfaat seperti dedaunan, jerami, sekam, tongkol jagung dan eceng gondok. Sedangkan mulsa buatan seperti, plastik, kertas dan aluminium foil (Umboh, 1999).

Pemberian mulsa banyak manfaatnya bagi tanaman yaitu menjaga kelembaban tanah, mengurangi evaporasi atau penguapan air dari dalam tanah terutama pada musim kering, menekan pertumbuhan gulma, mempertahankan fluktuasi suhu tanah, mencegah penyinaran matahari langsung, menjaga tanah tetap gembur sehingga mengurangi biaya pengemburan tanah, pupuk terhindar dari guyuran air hujan, pada mulsa organik, akan menambah unsur hara dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, mengurangi resiko berjangkitnya penyakit busuk buah pada tanaman, melindungi agregat tanah dari daya rusak tetesan air hujan sehingga tanahnya tidak mudah tererosi (Rukmana, 1996).

Pemulsaan bermanfaat untuk melindungi agregat-agregat tanah dari daya rusak butir hujan, meningkatkan penyerapan air tanah dan zat hara oleh akar, memelihara bahan organik tanah, penghambat kecepatan aliran permukaan dengan mulsa dan konservasi air karena mulsa mengurangi evaporasi dan mengatur suhu (Purwowidodo, 1983). Fungsi ini hanya terjadi pada jenis mulsa yang mudah lapuk seperti jerami padi, alang-alang, rumput-rumputan dan sisa-sisa tanaman

lainnya. Hal ini merupakan salah satu keuntungan penggunaan mulsa sisa-sisa tanaman dibanding mulsa plastik yang sukar lapuk (Umboh,1999).

2.3. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) termasuk dalam famili *Pontederiaceae* dikenal sebagai gulma air (Moenandir,1990). Eceng gondok dianggap sebagai pengganggu atau gulma air karena menimbulkan kerugian. Pada suatu bendungan (waduk) gulma air akan menimbulkan dampak negatif berupa gangguan terhadap pemanfaatan perairan secara optimal yaitu mempercepat pendangkalan, menyumbat saluran irigasi, memperbesar kehilangan air melalui proses evapotranspirasi dan mempersulit transportasi perairan (Sittadewi, 2007). Pengendalian gulma ini telah banyak dilakukan dengan berbagai metode namun hasilnya kurang memuaskan. Dengan demikian cara lain untuk mengendalikan gulma air tersebut adalah memanfaatkannya sebagai mulsa.

Hasil penelitian Hasanuddin *et al.* (1997) memperlihatkan bahwa pemberian mulsa eceng gondok segar sebanyak 20 ton/ha dapat meningkatkan efisiensi pengendalian gulma, komponen hasil serta hasil tanaman kedelai. Selain eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) beberapa jenis gulma yang dapat digunakan sebagai mulsa adalah hidrilla (*Hydrilla verticillata*), alang-alang (*Imperata cylindrica*) maupun gulma yang berasal dari lahan pertanian itu sendiri (Hasanuddin *et al.*, 1997). Hasil penelitian Fuskah *et al.* (2003) memperlihatkan bahwa seresah eceng gondok dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan

dan produksi bahan kering sentro (*Centrosema pubescens Benth*) dibandingkan dengan seresah plastik, gambut eceng gondok dan tanpa seresah.

2.4. Air Laut

Air laut mengandung banyak ion seperti *chloride* (Cl), sodium (Na), *sulphate* (SO₄), magnesium (Mg), *calcium* (Ca), potassium (K), *bicarbonate* (HCO₃), *bromide* (Br), *borate* (H₂BO₃), strontium (Sr), dan *fluoride* (F) mengakibatkan tingginya salinitas (Pichard and Emery, 1990 yang disitasi oleh Yufdy dan Jumberi, 2010). Air laut sudah banyak digunakan untuk mengairi tanaman yang toleran terhadap salinitas *halophytes* pada daerah-daerah dekat pantai (Pasternak *et al.*, 1985 yang disitasi oleh Yufdy dan Jumberi, 2010). Mengingat tingginya kandungan kation, air laut dapat digunakan sebagai salah satu sumber hara bagi tanaman termasuk tanaman yang *sensitive* terhadap kadar garam yang tinggi (*glycophyte plants*).

Konsentrasi *chlorite* dan natrium terdapat dalam jumlah yang sangat tinggi. Hal inilah yang menyebabkan tingginya salinitas air laut. Di samping itu sulfat, magnesium (Mg), *calcium* (Ca) dan kalium (K) juga terdapat dalam konsentrasi yang cukup tinggi dibandingkan unsur lainnya. Tingginya kandungan mineral yang terdapat pada air laut, khususnya unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman seperti Mg, Ca dan K memberi petunjuk bahwa air laut dapat menjadi sumber alternatif nutrisi bagi tanaman. Berkaitan dengan tingginya salinitas air laut, tantangan yang dihadapi adalah upaya untuk memanfaatkan unsur-unsur hara tersebut dengan menurunkan kandungan Na dan Cl sampai pada level yang tidak

merugikan pada tanaman. Disamping itu unsur Na juga dapat dimanfaatkan sebagai unsur hara untuk jenis-jenis tanaman tertentu yang membutuhkannya baik sebagai unsur tambahan/menguntungkan maupun sebagai pengganti sebagian dari kebutuhan akan unsur K.

Tabel 1. Rata-rata Konsentrasi Ion pada Air Laut

Ion	Jumlah Kandungan Mineral pada Air Laut ^{*)}	Kriteria ^{**)}
Chloride, Cl ⁻	18,98	Sangat tinggi
Sodium, Na ⁺	10,556	Sangat tinggi
Sulphate, SO ₄ ²⁻	2.649	Sangat rendah
Magnesium, Mg ²⁺	1,272	Sedang
Calcium, Ca ²⁺	0,400	Sangat rendah
Potassium, K ⁺	0,380	Rendah
Bicarbonate, HCO ₃ ⁻	0,140	-
Bromide, Br ⁻	0,065	-
Borate, H ₂ BO ₃ ⁻	0,026	-
Srontium, Sr ²⁺	0,013	-
Fluoride, F ⁻	0,001	-

Sumber: *: Brown *et al.*, 1989 yang disitasi Yufdy dan Jumberi (2010)

** : Agus (2005)

Pengaruh air garam akan memberi efek negatif apabila dosis yang diaplikasikan terlalu tinggi (Hani, 2011). Hasil penelitian Windiarti *et al.* (2004) bahwa media *stump* jati super yang diberi penyiraman air garam sebanyak 0-500 ml/kg media pertumbuhan *stump* masih baik namun akan menurun apabila dosis penyiraman air garam dinaikkan menjadi 1000 ml dan 1500 ml/kg media. Semakin tinggi konsentrasi NaCl pada media maka panjang tunas, diameter dan internodus akan semakin menurun.

Tanah bergaram agar dapat bermanfaat sebagai lahan pertanian dapat bermanfaat sebagai lahan pertanian dapat direklamasi melalui beberapa cara yaitu

drainase, irigasi, penambahan bahan kimia, pengendalian penguapan yang berlebihan agar garam tidak naik ke permukaan, pengendalian garam dan manipulasi pembuatan guludan, dan penanaman tanaman yang toleran terhadap garam serta pemuliaan tanaman (Foth, 1995).

Air laut telah diuji pengaruhnya terhadap perkecambahan tanaman biji-bijian dan tanaman biji-bijian penghasil minyak di India (Reddy dan Iyengar, 1999 yang disitasi oleh Yufdy dan Jumberi, 2010). Tanaman seperti gandum, padi dan jagung ternyata lebih toleran terhadap salinitas tinggi dibandingkan tanaman biji-bijian penghasil minyak seperti kacang tanah, bunga matahari dan mustard. *Membrane* transport baik pada akar maupun translokasi didalam tanaman merupakan karakteristik utama pada tanaman yang toleran terhadap salinitas yang tinggi (Rains dan Goyal, 2003 yang disitasi oleh Yufdy dan Jumberi, 2010).

2.5. KadarSerat Kasar

Serat kasar merupakan senyawa karbohidrat yang tidak dapat dicerna, fungsi utamanya untuk mengatur kerja usus. Komponen utama dari serat adalah selulosa, terdapat sebagian besar pada dinding sel kayu. Salah satu contoh dari selulosa murni yaitu kapas. Komposisi serat kasar dalam pakan ternak sangat bervariasi, tergantung pada bahan dasar yang digunakan untuk menyusun pakan tersebut. Kadar serat dalam pakan juga berbeda tergantung pada jenis hewan yang mengkonsumsinya, misalnya pada unggas dibedakan berdasarkan jenis dan usianya, sedangkan untuk pakan ruminansia kandungan serat kasarnya relatif lebih tinggi. Bagi ternak ruminansia fraksi serat kasar dalam pakannya

berfungsi sebagai sumber energi utama, dimana sebagian besar selulosa dan hemiselulosa dari serat dapat dicerna oleh mikroba yang terdapat dalam sistem pencernaannya (Wickes, 1983 yang disitasi oleh Sitompul dan Martini, 2005).

Ruminansia dapat mencerna serat kasar dengan baik, dimana 70 - 80 % dari kebutuhan energinya berasal dari serat (Ranjhan, 1986). Kandungan serat kasar yang semakin tinggi mengakibatkan rendahnya pencernaan bahan pakan tersebut (Anggorodi, 1998).

2.6. Kecernaan Pakan dan Faktor yang Mempengaruhi

Kecernaan adalah ukuran nilai pakan suatu hijauan yang ditetapkan dari jumlah pakan yang diserap oleh saluran pencernaan, ditunjukkan dengan satuan persen (Cowder dan Chheda, 1982). Kecernaan pakan berhubungan erat dengan komposisi kimiawi, yaitu kandungan serat kasar dan protein kasar hijauan (Tillman *et al.*, 1998). Kandungan serat kasar yang semakin tinggi mengakibatkan rendahnya pencernaan bahan pakan tersebut (Anggorodi, 1998).

Tillman *et al.* (1998) menyatakan bahwa teknik *in vitro* ini dapat digunakan untuk menentukan daya cerna bahan pakan untuk ruminansia dengan teliti. Metode *in vitro* merupakan metode yang lebih sederhana dan efisien waktu dibanding metode *in vivo* karena tidak membutuhkan fasilitas laboratorium yang rumit serta sampel bahan yang banyak. Kecernaan hijauan pakan dapat ditentukan melalui percobaan *in vitro* atau melalui rumen buatan dengan tidak melibatkan ternak secara langsung (Cowder dan Chheda, 1982). Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan teknik ini adalah dapat mengurangi pengaruh yang

disebabkan hewan induk semang dengan hasil yang cukup memuaskan (Harris, 1970). Teknik pencernaan *in vitro* memiliki keuntungan mudah, ekonomis dan menyerupai *in vivo* supaya menghasilkan nilai yang mendekati nilai *in vivo* atau relatif lebih besar 1 – 2% sehingga memperkecil perbedaan dari standar (Omed *et al.*, 2000). Menurut Sutardi (1980), beberapa parameter yang dapat diukur melalui teknik *in vitro* antara lain, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, produksi *Volatile Fatty Acid* total, N-NH₃ dan protein total.

Teknik yang sering dipakai untuk pengukuran daya cerna secara *in vitro* adalah teknik Tilley dan Terry, dengan prinsip pengukuran sama dengan *in vivo* tetapi pelaksanaannya di laboratorium (Harris, 1970). Penentuan pencernaan secara *in vitro* memiliki dua tahapan, yaitu tahap fermentasi dan enzimatik (McDonald *et al.*, 2002). Teknik pencernaan secara *in vitro* disebut juga teknik rumen buatan yaitu suatu percobaan fermentasi bahan pakan secara anaerob di dalam rumen buatan dan larutan penyangga yang merupakan saliva buatan, kondisi fermentasi diusahakan sedapat mungkin menyerupai fermentasi di dalam rumen (Sutardi, 1980). Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan penelitian *in vitro* adalah larutan penyangga, suhu fermentasi, derajat keasaman (pH) yang optimum, sumber inokulum, periode fermentasi, mengakhiri fermentasi dan prosedur analisis (Harris, 1970).

Faktor-faktor dari tanaman yang mempengaruhi pencernaan hijauan adalah tahap pertumbuhan dan genotip, kandungan protein kasar, fraksi tanaman, kandungan mineral serta iklim (Cowder dan Chheda, 1982). Hijauan pakan pada tahap pertumbuhan belum dewasa, pencernaan batang dan daun sama tetapi pada

tahap pertumbuhan dewasa pencernaan batang lebih kecil dibanding daun (Minson, 1990). Semakin tua hijuan maka kandungan serat kasar dan proses lignifikasi dinding sel akan meningkat, peningkatan serat kasar menyebabkan penurunan koefisien cerna total bahan organik (McDonald *et al.*, 2002). Kecernaan juga dipengaruhi oleh jenis hewan, umur hewan, dan komposisi kimia hijauan yang terdiri dari protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (Ranjhan, 1986).