

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Leguminosa

Leguminosa merupakan salah satu jenis tumbuhan *dikotil* yang mempunyai kemampuan mengikat *fiksasi* nitrogen langsung dari udara (tidak melalui cairan tanah) karena bersimbiosis dengan bakteri tertentu pada akar atau batang (Tillman dkk, 1991). Leguminosa memiliki bintil-bintil akar yang berfungsi dalam pensuplai nitrogen, dimana di dalam bintil-bintil akar inilah bakteri bertempat tinggal dan berkembang biak serta melakukan kegiatan *fiksasi* nitrogen bebas dari udara. Leguminosa merupakan sumber protein dan mineral yang berkadar tinggi bagi ternak, disamping memperbaiki kesuburan tanah (Susetyo, 1983).

Menurut Tilman dkk. (1991) hijauan pakan jenis leguminosa memiliki sifat yang berbeda dengan rumput-rumputan, jenis legum umumnya kaya akan protein, kalsium dan posfor. Legumbedakan fungsinya terbagi menjadi 3 macam yaitu ; (1). sebagai bahan pangan dan hijauan pakan (*Papilionaceae*). Contohnya : Kacang Tanah (*Arachis hipogaeae*), Kacang Kedele (*Glycine soya*), Kacang Panjang (*Vigna sinensis*), (2). sebagai hijauan pakan ternak (*Mimosaceae*). Contohnya : Kacang Gude (*Cayanus cayan*), Kalopo (*Calopogonium muconoides*), Sentrosema (*Centrosoma pubescens*), (3). multi fungsi (pakan, pagar, pelindung, penahan erosi), contohnya : *Gliricidea maculata*, *Albazia falcate*.

Reksohadiprodo (1988) juga menjelaskan apabila dilihat dari bentuknya, tanaman leguminosa dibagi menjadi 3 yaitu ; (1). Pohon adalah tanaman leguminosa yang berkayu dan mempunyai tinggi lebih dari 1,5 meter, contoh ; *Leucaena leucocephala*, *Sesbania glandiflora*, *Glyricidia sepium*, *Bauhinia* sp, (2). Perdu adalah tanaman leguminosa yang berkayu dan mempunyai tinggi kurang dari 1,5 meter, contoh ; *Desmanthus vergatus*, *Desmodium gyroides*, *Flemingia congesta*, *Indigofera arrecta*, (3). Semak adalah tanaman leguminosa yang tidak berkayu, sifat tumbuhnya memanjat dan merambat, contoh ; *Centrosema pubescens*, *Pueraria phaseoloides*, *Calopogonium mucunoides*.

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2. Leguminosa Pohon

Fodder trees (leguminosa pohon) adalah tanaman yang sangat potensial digunakan sebagai hijauan pakan sumber protein untuk ternak ruminansia di daerah tropis (Devendra, 1992; Leng, 1997). Di daerah arid dan semi-arid, *fodder trees* adalah bahan pakan sumber protein yang paling banyak digunakan selama bulan kemarau (Baumer, 1992). Menurut Lai (1988) leguminosa pohon juga merupakan tanaman yang bisa diandalkan untuk menyediakan pakan khususnya pada musim kemarau di mana produksi rumput menurun.

Tanaman leguminosa pohon dikenal sebagai bahan pakasumber protein yang sangat baik untuk ternak ruminansia, seperti pada genus *Leucaena*, *Sesbania*, *Gliciridia*, *Indigofera*, *Acasia* dan *Calliandra*. Tanaman ini dapat mempertahankan kandungan protein yang tinggi sepanjang tahun oleh karena mampu mengikat N dari atmosfer (Ammar *et al.*, 2004) dalam (Ginting, 2012).

Tanaman leguminosa pohon juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan yang kaya akan nitrogen, fosfor, kalium dan kalsium (Sirait dkk., 2012). Leng (1997) menyatakan terdapat 4 peranan penting leguminosa pohon (*fodder tree*) sebagai hijauan pakan ternak ruminansia yaitu ; (1). Hijauan pakan ternak yang mempunyai kualitas nutrisi dan pencernaan yang tinggi, (2). Sebagai bahan pakan suplemen untuk meningkatkan kualitas nutrisi ransum dan meningkatkan pertumbuhan mikroba dan pencernaan selulosa hijauan di dalam rumen ruminansia, (3). Sebagai sumber *by pass* protein (protein yang lolos degradasi rumen dan dicerna dalam usus) yang meningkatkan status protein hewan, (4). Sebagai sumber vitamin dan mineral untuk melengkapi kekurangan dalam bahan pakan.

Ginting (2012) menyatakan bahwa leguminosa pohon dapat digunakan sebagai tanaman pionir program penghijauan. Tumbuhan ini bila berasosiasi dengan bakteri tanah *rhizobium* serta mampu memfiksasi N₂ dari udara, yang merupakan sumber nitrogen dalam bentuk tidak tersedia untuk tanaman dan mengubahnya menjadi NO₃ atau NH₄ yang merupakan bentuk nitrogen tersedia untuk tanaman.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3. Indigofera (*Indigofera zollingeriana*)

Tanaman *Indigofera sp.* adalah salah satu genus legum pohon terbesar dengan perkiraan 700 spesies, 45 jenis tersebar diseluruh wilayah tropis (Schrire, 2005). Spesies indigofera kebanyakan berupa semak meskipun ada beberapa yang herba, dan beberapa lainnya membentuk pohon kecil dengan ketinggian 5-6 meter. Ciri tanaman indigofera memiliki daun yang menyirip dengan ukuran 3-25 cm dengan bunga kecil berbentuk *raceme* dengan ukuran panjang 2-15 cm.

Tanaman *Indigofera sp.* dapat beradaptasi tinggi pada kisaran lingkungan yang luas, dan memiliki berbagai macam morfologi dan sifat agronomi yang sangat penting terhadap penggunaannya sebagai hijauan dan tanaman penutup tanah (*cover crops*) (Hassenet *al.*, 2006).

Indigofera sp. merupakan tanaman leguminosa dengan genus indigoferayang tersebar mulai dari Benua Afrika, Asia, Australia, dan Amerika Utara. Jenis leguminosa pohon ini cocok dikembangkan di Indonesia karena toleran terhadap musim kering, genangan air dan tahan terhadap salinitas (Hassenet *al.*, 2007). Sirait dkk. (2012) menyatakan *Indigofera sp.* merupakan tanaman pakan ternak dari kelompok leguminosa pohon, *Indigofera sp.* merupakan tanaman dari kelompok kacang-kacangan (*Famili Fabaceae*) dengan genus indigofera.

Suharlina (2010) melaporkan pertumbuhan *Indigofera .sp* (Gambar 2.1) sangat cepat, adaptif terhadap tingkat kesuburan rendah, mudah dan murah pemeliharaannya. Akbarillah dkk. (2002) menyatakan nilai nutrisi tepung daun indigofera adalah sebagai berikut: protein kasar 27,97%; serat kasar 15,25%, Kalsium (Ca) 0,22% dan P 0,18%. Tepung daun *Indigofera* merupakan sumber protein dan mengandung pigmen yang cukup tinggi seperti *xantofil* dan *carotenoid*.

Menurut *United States Department of Agriculture* (2014) taksonomi dari tanaman *Indigofera zollingeriana* yaitu, Kingdom Plantae, Superdivision Spermatophyta, Division Magnoliophyta, Class Magnoliopsida, Ordo Fabales, Family Fabaceae, Genus *Indigofera*, Spesies *Indigofera zollingeriana*.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1 :*Indigofera* sp.
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2015)

2.4. Umur Panen

Abdullah dan Suharlina (2010), melaporkan umur panen yang tepat untuk menghasilkan *Indigofera* sp. dengan kualitas terbaik adalah pada defoliasi umur 60 hari. *Indigofera* sp. memiliki kandungan PK 20,47%-27,60%, SK 10,97%-21,40%, NDF 49,40%-59,97%, ADF 26,23%-37,82%, KCBK *in vitro* 67,39%-81,80%, dan KCBO *in vitro* 65,77%-80,47%. Pemotongan yang terlalu berat dengan tidak memperhatikan kondisi tanaman akan menghambat pertumbuhan tunas yang baru sehingga produksi yang dihasilkan dan perkembangan anakan menjadi berkurang, sebaliknya pemotongan yang terlalu ringan menyebabkan pertumbuhan tanaman didominasi oleh pucuk dan daun saja, sedangkan pertumbuhan anakan berkurang (Ella, 2002). Umur pemotongan yang terlalu pendek akan mengurangi produksi bahan kering dan kualitas rendah akibat dari pertumbuhan fase vegetatif belum maksimal (Hindratiningrum, 2010).

Frekuensi pemotongan berpengaruh pada akumulasi nutrisi pada tanaman. Frekuensi pemotongan yang lebih sering akan meningkatkan kandungan protein kasar pada daun dan batang dan menurunkan kandungan dinding sel. Pada pemotongan yang lebih lama, kandungan dinding sel meningkat dan kandungan protein kasar menurun (Boschini, 2002).

2.5. Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Leguminosa

Menurut Thorne (1979) bahwa air tanah akan mempengaruhi hasil tanaman, pertumbuhan tanaman untuk menyusun jaringan yang aktif, perkembangan untuk fotosintesis, pereaksi dalam proses fotosintesis, dan hidrolisis seperti pencernaan pati, pelarut garam, gula dan bahan terlarut lain yang bergerak dari sel ke sel lain serta memelihara suhu daun. Buckman dan Brady (1982) menjelaskan bahwa banyaknya air dan lamanya dalam tanah akan berpengaruh terhadap pH tanah. Tanah yang terlalu jenuh air akan menurunkan pH tanah sehingga mengurangi ketersediaan unsur-unsur hara yang dapat diambil oleh akar tanaman.

Menurut Ginting (2012) *Indigofera* sp. memiliki adaptasi yang baik terhadap kekeringan, namun produksi tetap mengalami penurunan selama musim kemarau, sedangkan produksi melimpah selama musim hujan. *Indigofera* sp. dapat tumbuh dengan baik pada kondisi cahaya penuh, namun juga cukup toleran terhadap naungan. Tanah yang diperlukan adalah tanah liat atau lempung berliat dengan pH 5 -7,7 namun beberapa spesies bisa tumbuh baik pada tanah berpasir dan pH di bawah 4 sampai 8,5. Dalam hal kesuburan tanah, *indigofera* toleran terhadap tanah dengan unsur fosfat yang rendah (Ginting, 2012).

Menurut Waters dan Givens (1992), perlakuan interval dan intensitas pemangkasan mempengaruhi komposisi anatomi dan morfologi tanaman, antara lain adalah rasio daun dan batang. Kabi dan Bareba (2008) menyatakan frekuensi pemangkasan tanaman legum yang tinggi dapat menurunkan produksi bahan kering sehingga dapat mempengaruhi produksi biomassa tanaman, komposisi morfologi, komposisi nutrisi dan pencernaan pakan.

2.6. Fraksi Serat dalam Bahan Pakan

Kualitas nutrisi bahan makanan ternak merupakan faktor utama dalam memilih dan menggunakan bahan pakan tersebut sebagai sumber zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai gizi, serta energi, dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cernanya (Raffali, 2010).

Amalia dkk. (2000) menyatakan bahwa penentuan nilai gizi dapat dilakukan dengan analisis proksimat tetapi dalam analisis proksimat komponen

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

fraksi serat tidak dapat digambarkan secara terperinci berdasarkan nilai manfaatnya dan pencernaan pada ternak, untuk dapat menyempurnakan komponen serat tersebut dapat dianalisis menggunakan analisis Van Soest. Menurut Van Soest (1987) bahwa NDF adalah zat makanan yang tidak larut dalam detergen netral, merupakan bagian terbesar dari dinding sel tanaman. Bahan ini terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, silika, sedangkan ADF merupakan zat yang tidak larut dalam detergen asam, yang terdiri dari selulosa, lignin dan silika.

Apriyanto (1989) menyatakan ADF sebagian besar terdiri dari selulosa, lignin dan sebagian kecil hemiselulosa, oleh karena itu ADF dianggap hanya terdiri dari selulosa dan lignin. Menurut Suparjo (2008), lignin merupakan senyawa yang heterogen dengan berbagai tipe ikatan sehingga tidak dapat diuraikan oleh enzim hidrolisis. Lignin sulit didegradasi karena strukturnya yang kompleks yaitu berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa. Jung (1989) menyatakan pencernaan terhadap bahan pakan juga dipengaruhi oleh kadar lignin yang terkandung dalam bahan pakan tersebut. Selain tidak dapat dimanfaatkan oleh ternak juga merupakan indeks negatif bagi mutu suatu bahan pakan, karena ikatannya dengan hemiselulosa dan selulosa membatasi pencernaan dan mengurangi energi bagi ternak.

2.7. Lahan Gambut

Lahan gambut adalah lahan yang memiliki lapisan tanah kaya bahan organik (C-organik > 18%) dengan ketebalan 50 cm atau lebih. Bahan organik penyusun tanah gambut terbentuk dari sisa-sisa tanaman yang belum melapuk sempurna karena kondisi lingkungan jenuh air dan miskin hara. Lahan gambut banyak dijumpai di daerah rawa atau daerah cekungan yang drainase buruk (Agus dan Subiksa, 2008). Lahan gambut memberikan beberapa pelayanan ekologi, ekonomi dan sosial yang potensial untuk dikembangkan sebagai sistem pendukung kehidupan (Egoh *et al.*, 2007).

Pembentukan tanah gambut merupakan proses geogenik yaitu pembentukan tanah yang disebabkan oleh proses deposisi dan transportasi, berbeda dengan proses pembentukan tanah mineral yang pada umumnya merupakan proses pedogenik (Hardjowigeno, 1986). Indonesia memiliki lahan gambut terluas di antara negara tropis lainnya yaitu sekitar 21 juta ha, yang tersebar

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terutama di Sumatera, Kalimantan dan Papua (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BB Litbang SDLP) 2008). Tanah gambut secara umum diklasifikasi menjadi tanah organosol atau histosol yaitu tanah yang memiliki lapisan bahan organik dengan berat jenis (BD) dalam keadaan lembab $< 0,1 \text{ g cm}^{-3}$ dengan tebal $> 60 \text{ cm}$ atau lapisan organik dengan $\text{BD} > 0,1 \text{ g cm}^{-3}$ dengan tebal $> 40 \text{ cm}$ (Soil Survey Staff, 2003).

Menurut Agus dan Subiksa (2008) gambut diklasifikasikan berdasarkan berbagai sudut pandang yang berbeda yaitu: dari tingkat kematangan, kedalaman, kesuburan dan posisi pembentukannya. Berdasarkan tingkat kematangannya, gambut dibedakan menjadi 3 yaitu; (1). Gambut saprik (matang) adalah gambut yang sudah melapuk lanjut dan bahan asalnya tidak dikenali, berwarna coklat tua sampai hitam, dan bila diremas kandungan seratnya $< 15\%$, (2). Gambut hemik (setengah matang) adalah gambut setengah lapuk, sebagian bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan bila diremas bahan seratnya $15 - 75\%$, (3). Gambut fibrik (mentah) adalah gambut yang belum melapuk, bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan bila diremas kandungan seratnya $> 75\%$.

Noor (2001) menyatakan kemampuan menyerap air tanah gambut tergantung pada tingkat kematangannya. Kemampuan menyerap dan mengikat air pada gambut fibrik lebih besar dari gambut hemik dan saprik, sedangkan gambut hemik lebih besar dari saprik.

Karakteristik kimia lahan gambut di Indonesia sangat ditentukan oleh kandungan mineral, ketebalan, jenis mineral pada substratum (di dasar gambut), dan tingkat dekomposisi gambut (Agus dan Subiksa, 2008). Tim Institut Pertanian Bogor (1974) melaporkan tanah gambut pedalaman di Kalampangan, Kalimantan Tengah mempunyai nilai kejenuhan basa (KB) kurang dari 10% , demikian juga gambut di pantai Timur Provinsi Riau. Menurut Sabiham *et al.*, (1997) secara alamiah lahan gambut memiliki tingkat kesuburan rendah karena kandungan unsur haranya rendah dan mengandung beragam asam-asam organik yang sebagian bersifat racun bagi tanaman. Subiksa dkk. (1997) menyatakan tanah gambut bereaksi masam. Dengan demikian diperlukan upaya ameliorasi untuk meningkatkan pH sehingga memperbaiki media perakaran tanaman.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sesuai dengan arahan Departemen Pertanian (BB Litbang SDLP, 2008), bahwa lahan gambut yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman pangan disarankan pada gambut dangkal (< 100 cm). Menurut Djainudin dkk (2003) lahan gambut dengan ketebalan antara 1,4-2 m tergolong sesuai untuk beberapa tanaman tahunan seperti karet dan kelapa sawit. Luas total lahan gambut di Indonesia bisa dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1. Luas Total Lahan Gambut di Indonesia.

Pulau/Provinsi	Luas Total/Ha
Sumatera	6.244.101
Riau	4.043.600
Jambi	716.839
Sumatera Selatan	1.483.662
Pulau Kalimantan	5.072.249
Papua dan Papua Barat	7.001.239
Total	18.317.589

Sumber : BB Litbang SDLP.

Alwi dan Hairani (2007). Menyatakan usaha pengembangan pertanian di lahan gambut telah lama digalakkan namun belum memberikan hasil yang maksimal, hasil yang belum maksimal tersebut erat kaitannya dengan kendala fisika dan kimia lahan, seperti dinamika lahan kemasaman tanah, kesuburan serta kandungan NPK yang rendah, unsur K, Ca dan Mg merupakan faktor pembatas utama pertumbuhan dan produksi tanaman di lahan gambut. Menurut Purnamayani dkk. (2004) pada umumnya lahan gambut defisien unsur K. Menurut Koretsky *et.al.* (2007), hal tersebut karena proses mineralisasi bahan organik dalam lapisan gambut dapat mempengaruhi ketersediaan K.

Menurut Anshari (2010) kesesuaian lahan untuk pertanian menurun pada lahan gambut yang terdegradasi, gambut terdegradasi memiliki ciri antara lain; (1). Menurunnya kemampuan memegang air (*Hidrofobik*) akibat sifat gambut yang *Irreversible Drying*, (2). Meningkatnya kemasaman tanah, (3). Menurunnya karbon organik total (TOC) dan N-total. Faktor yang menyebabkan terjadinya *Irreversible Drying* antara lain; suhu, kelembaban udara, dan kandungan air sebelum terjadinya *overdrain* (Buczko dan Bens, 2006). Degradasi lahan gambut

