



1 PENDAHULUAN

Latar belakang

Produksi hijauan yang berkelanjutan merupakan salah satu faktor penting dalam pengembangan sistem produksi ternak. Di daerah pedesaan di Indonesia, kegiatan peternakan biasanya tidak terlepas dari kegiatan pertanian. Lahan terbatas yang dimiliki petani mengakibatkan lahan yang ada lebih banyak ditanami dengan tanaman pangan dan hanya sedikit atau bahkan tidak ada lahan yang diperuntukan bagi penanaman hijauan pakan. Pemanfaatan hasil limbah pertanian yang dihasilkan dari kegiatan pertanian merupakan hal yang biasa dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak, meskipun kualitas nutrisi dari pakan hasil limbah pertanian sudah relatif menurun. Disisi lain, fluktuasi produksi pertanian yang diakibatkan musim yang selalu berubah juga menjadi keterbatasan dalam penyediaan pakan. Hal ini menjadi faktor pembatas bagi pengembangan ternak pada skala peternak rakyat. Integrasi sistem produksi hijauan pakan-ternak dengan tanaman pertanian dan atau dengan tanaman pohon tahunan pada area yang sama (tumpangsari) menjadi hal perlu dipertimbangkan sebagai solusi bagi penyediaan pakan yang berkelanjutan, mengingat sistem ini sudah secara luas dipraktekan oleh petani/peternak di Indonesia. Seperti yang dilaporkan oleh Devendra dan Thomas (2002) bahwa di Asia, tanaman pangan dan tanaman pohon tahunan ditanam, dan ternak ruminansia maupun non ruminansia diintegrasikan ke dalam sistem ini. Hal ini dipicu oleh penurunan ketersediaan lahan dan meningkatnya kebutuhan manusia akan produk ternak (Devendra 2007).

Berdasarkan prinsip pengembangan proses biologi bagian atas dan bawah tanah, sistem integrasi ini memberikan kombinasi yang menguntungkan antara lain menurunkan erosi, meningkatkan hasil produksi, aktivitas biologi tanah dan daur ulang unsur hara, intensifikasi penggunaan lahan, meningkatkan keuntungan dan memperkuat keberlanjutan lingkungan (Rato 2009). Peningkatan hasil produksi dari komponen yang dikombinasikan dalam sistem integrasi ternak-tanaman pangan dan tanaman pohon tahunan mengakibatkan meningkatnya

Hak Cipta Dilindungi 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 IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



kapasitas tampung ternak di dalam sistem. Menurut Purnomo (2006) pastura hutan dapat meningkatkan biomassa pakan ternak pada saat musim kering 3 kali sebesar 10.7 t/ha/3 bulan dibandingkan dengan pastura alami yang menghasilkan 3.6 t/ha/3 bulan. Pada saat musim hujan, biomassa pakan ternak meningkat baik pada pastura hutan maupun pada pastura alami masing-masing sebesar 18.2 t/ha/3 bulan dan 11.9 t/ha/3 bulan. Kapasitas tampung pastura hutan pada musim hujan dan musim kering masing-masing 1.32 dan 0.99 ekor/ha/tahun, sementara pada pastura alami pada musim hujan dan musim kering sebesar 1.16 dan 0.72.

Ketika dua atau lebih tanaman ditanam secara bersamaan, maka setiap tanaman harus mempunyai ruang yang cukup untuk memaksimalkan kerjasama dan meminimumkan kompetisi antara tanaman tersebut. Ada beberapa hal yang harus dipenuhi untuk mengakomodasinya yaitu 1) jarak tanam, 2) kepadatan tanaman, 3) waktu yang tepat bagi tanaman untuk ditanam, dan 4) arsitektur tanaman 5) pemupukan yang optimal (Sullivan 2003). Integrasi tanaman pakan-tanaman pohon tahunan dan tanaman pakan-tanaman pangan perlu memperhatikan aspek agronomis yang berhubungan dengan kondisi ekofisiologis sistem integrasi. Hal yang perlu dipertimbangkan adalah karakteristik tumbuh tanaman yang akan diintegrasikan. Karakteristik pertumbuhan akar dan pertumbuhan tajuk tanaman perlu mendapat perhatian, agar tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan produksi yang optimum. Hal ini disebabkan dengan meningkatnya umur tanaman pohon mengakibatkan rendahnya intersepsi cahaya matahari ke permukaan tanah. Spesies tanaman pakan tahan naungan diperlukan untuk integrasi dengan tanaman kehutanan, sedangkan integrasi dengan tanaman pangan dibutuhkan spesies yang kompatibel ditanam bersama dengan tanaman pangan sehingga kompetisi akan unsur hara dapat diminimumkan.

Aspek lain yang perlu dipertimbangkan yang terkait langsung dengan kualitas dan akumulasi bahan kering adalah penambahan unsur hara ke dalam sistem, khususnya unsur hara nitrogen dan fosfor. Kedua unsur hara ini sangat dibutuhkan tanaman selama fase pertumbuhannya. Nitrogen merupakan komponen yang penting untuk beberapa struktur penting, genetik, senyawa metabolis di dalam sel tanaman. Tanaman yang sehat biasanya mengandung 3 - 4% nitrogen pada jaringan bagian atasnya (Eckert 2009). Nitrogen merupakan

Hak Cipta Dilindungi 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 IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



unsur yang diperlukan dalam pembentukan asam amino, amida (protein). Kandungan protein pakan merupakan indikator penting bagi nutrisi ternak ruminansia. Nitrogen juga diperlukan dalam jalur sintesis glutamine dan glutamate (Marschner 1999; Whitehead 2000).

Reaksi reduksi nitrogen sampai preparasi asam amino menjadi protein pada tanaman dipengaruhi oleh cahaya. Reduksi nitrogen berhubungan erat dengan hasil fotosynthesis, mulai dari NH_3 dan hasil fotosynthesis dari asam amino dan senyawa nitrogen organik lainnya. Melalui photophosphorilasi dan cahaya, tanaman memproduksi ATP untuk proses akumulasi nitrogen menjadi nitrogen organik yang dapat digunakan oleh tanaman. Selain itu, cahaya juga bekerja untuk mengaktivasi enzim nitrat reduktase (Pradnyawan 2004). Namun menurut hasil penelitian Latifa dan Anggarwulan (2009), perlakuan naungan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap aktivitas enzim reduktase dari *X. sagittifolium*. Pada naungan 75 %, ektivitas enzim reduktase masih tetap tinggi. Hal ini dikarenakan tanaman efisien menangkap cahaya melalui luas area permukaan daun. Peningkatan laju fotosintesis diikuti dengan meningkatnya laju respirasi yang menghasilkan energi untuk menurunkan NO_3 menjadi NO_2 . Dias-Filho (2000) menegaskan bahwa naungan secara nyata meningkatkan luas daun spesifik dan rasio luas daun pada rumput C_3 dan C_4 . Menurut Kephart dan Buxton (1993) terdapat korelasi yang nyata antara luas daun spesifik dengan pencernaan *in vitro* bahan organik dan kandungan nitrogen dalam daun.

Fosfor (P) merupakan unsur hara penting yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Richardson *et al.* 2009) dan hanya dapat diasimilasi sebagai fosfat terlarut (Duponnois *et al.* 2005). Unsur fosfor berfungsi secara langsung dalam metabolisme energi sel dan menjadi energi kaya fosfat (ATP dan ADP) yang dibutuhkan dalam biosintesis pati atau untuk pengambilan ion oleh akar tanaman. Fosfor juga merupakan konstituen struktur molekul makro yang paling penting yaitu asam nukleat yang merupakan unit molekul DNA, sebagai pembawa informasi genetik dan RNA yang bertanggung jawab untuk menterjemah informasi genetik (Marschner 1999; Whitehead 2000). Namun, pada kondisi alami, kebanyakan kandungan fosfat tanah (mineral fosfat tanah-batuan fosfat dan fosfat organik) sangat rendah kelarutannya. Tanaman mengakses P tanah



lebih jauh dipengaruhi oleh karakteristik akar (seperti laju pertumbuhan, spesifik panjang akar, dan kepadatan dan panjang rambut-rambut akar) dan proses biokimia yang terjadi pada ruang tanah-akar (Richardson *et al.* 2009).

Beberapa studi menunjukkan adanya kelompok mikroba yang diidentifikasi yang dapat melarutkan mineral fosfat dan meningkatkan nutrisi fosfat tanaman. Diantara mikroorganisme tanah, fungi mikoriza arbuskula (FMA) telah diketahui sebagai komponen dari sistem tanah-tanaman yang berkelanjutan (Smith dan Read 1997), yang mampu meningkatkan serapan fosfat tanaman (Bolan 1991) dan nitrogen (Barea *et al.* 1991). Peningkatan kemampuan akar tanaman bermikoriza sepertinya meningkatkan serapan NH_4^+ yang dilepaskan dari proses mineralisasi dari residu organik di dalam tanah (Hamel 2004).

Mengingat pentingnya peranan nitrogen dan fosfor pada tanaman, tetapi disisi lain belum begitu jelas proses penyediaannya di dalam tanah dan penggunaannya oleh individu tanaman dan komunitas tanaman, maka penelitian tentang kajian penggunaan unsur nitrogen dan fosfor dalam suatu sistem tumpangsari perlu dilakukan.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengkaji penggunaan unsur hara nitrogen pada beberapa spesies hijauan rumput menjalar yang diperuntukkan pada sistem integrasi pastura-hutan dan 2) mengkaji penggunaan fosfor dan nitrogen pada tanaman legum pakan dan non legum dalam model sistem tumpangsari.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai dasar bagi pengembangan sistem produksi hijauan pakan-ternak yang diintegrasikan dengan tanaman pohon tahunan dan tanaman pangan.

Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pada skala rumah kaca yang diharapkan dapat menjadi model bagi pengembangan sistem pada skala lapangan.

Hak Cipta Dilindungi 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 IPB.

2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.