

4 PEMBAHASAN UMUM

Penelitian ini merupakan serangkaian penelitian yang mengkaji penggunaan unsur nitrogen dan fosfor pada tanaman pakan menjalar yang diintegrasikan dengan tanaman pohon tahunan dan pada tanaman legum pakan dan non legum dalam model sistem tumpangsari. Empat spesies tanaman hijau menjalar yang diperuntukkan pada sistem silvopastura merupakan tanaman yang tahan naungan yang diperoleh dari studi sebelumnya, yaitu *Axonopus compressus* sebagai spesies lokal yang terdapat pada lahan-lahan ternaungi seperti perkebunan kelapa, karet, kelapa sawit, dan kebun sengon, dan hijau tahan naungan yang diintroduksi yaitu *Brachiaria humidicola*, *Paspalum notatum* dan *Arachis pintoii*. Kemampuan adaptasi setiap spesies terhadap naungan bervariasi sehingga secara fisiologis dimungkinkan untuk memberikan respon berbeda terhadap perlakuan pemupukan N. *B. humidicola* tergolong rumput yang tahan naungan ringan sampai sedang, sedangkan ketiga spesies lainnya tergolong tanaman pakan toleran terhadap naungan sedang sampai berat. Spesies tanaman pakan yang memiliki kemampuan beradaptasi terhadap naungan tinggi seperti *A. compressus*, *P. notatum* dan *A. pintoii* cenderung tidak mengakumulasi N lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman lain yang kurang toleran terhadap naungan seperti *B. Humidicola* pada kondisi diberi pemupukan N. Akumulasi N dalam studi ini adalah N total yang belum teridentifikasi secara spesifik sebagai nitrogen bukan protein seperti nitrat atau amonium. Pada umumnya tanaman yang tahan naungan cenderung mengakumulasi nitrogen bukan protein sebagai respons terhadap naungan. Hal ini sering menjadi salah satu penyebab keracunan pada ternak yang mengonsumsi hijau pakan di bawah naungan.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa spesies lokal *A. compressus* terbukti lebih persisten dan mencapai pertumbuhan yang paling baik diantara spesies hijau introduksi lainnya. Pemilihan spesies hijau non legum yang mempunyai kemampuan yang sama dengan tanaman legum, mampu memfiksasi nitrogen bebas dan mampu menekan laju nitrifikasi merupakan strategi untuk memperpanjang waktu keberadaan N di dalam tanah dan meningkatkan efisiensi

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.



penggunaan N pada tanaman. Strategi ini perlu dipahami dengan benar agar tercipta sistem penyediaan nutrisi yang murah dan berkelanjutan.

Respon tanaman terhadap unsur nitrogen yang berbeda pada setiap spesies, memungkinkan terjadinya respon yang berbeda pula untuk unsur yang lain seperti fosfor. Ditambah lagi, jika terdapat dua atau lebih tanaman yang secara bersama mempunyai peluang untuk menggunakan unsur hara tersebut dalam suatu proses biologis yang bersifat sinergis, yaitu antara tanaman legum dan non legum. Dalam studi model tumpang-sari, tanaman legum pakan yang digunakan adalah *Indigofera zollingeriana* (*Indigofera*) dan tanaman non legum *Setaria italica* (L.) Beauv atau yang lebih dikenal nama daerahnya di Pulau Buru, Hotong. Penelitian ini menemukan bahwa terjadi peningkatan bobot kering tajuk baik pada tanaman *Indigofera* maupun Hotong (+M) yang drastis yaitu sebesar 20 kali untuk *Indigofera* dan 8 kali untuk Hotong dari pertumbuhan 60 hari ke 90 hari. Penggunaan input biologi seperti fungi mikoriza arbuskula (FMA) memberikan pengaruh yang positif terhadap penggunaan unsur fosfor dan nitrogen pada tanaman legum dan non legum yang ditanam secara tumpang-sari. Hubungan yang sinergis ini baru terlihat pada tanaman yang berumur 90 hari. Mikoriza membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dengan sistem perakaran baru dan berkembang dengan baik. Hifa mikoriza yang berkembang pada tanaman non legum mampu membantu pelarutan fosfor yang berasal dari fosfat alam pada tanaman *Indigofera*. Pelarutan fosfat juga didukung oleh keberadaan bakteri pelarut P yang lebih tinggi pada kompartemen *Indigofera* (+M) pada kompartemen Hotong dibandingkan dengan *Indigofera* (-M) pada kompartemen Hotong.

Aspek penting yang perlu dicermati dalam pengembangan sistem tumpang-sari antara lain adanya interaksi antara tanaman *Indigofera* dengan Hotong terutama dalam pemanfaatan unsur hara. Hotong tergolong kelompok Graminae yang responsif terhadap unsur hara N, sedangkan *Indigofera* sebagai tanaman legum lebih responsif terhadap P untuk kebutuhan energi metabolime. Sistem yang dipelajari dalam penelitian ini menunjukkan adanya indikasi penggunaan N dan P dari masing-masing kompartemen oleh masing-masing tanaman uji. Kehadiran mikoriza pada rhizosfer Hotong telah menyebar ke kompartemen *Indigofera* dan

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.



meningkatkan penyerapan N dan P pada *Indigofera*. Demikian pula terhadap Hotong terjadi peningkatan N dan P, yang kemungkinan terjadi karena transfer kedua unsur tersebut. Dugaan transfer hara N dan P dibuktikan oleh adanya kejadian infeksi akar oleh hifa mikoriza sebesar 15% dalam akar *Indigofera* yang ditanam bersama Hotong bermikoriza. Meskipun terjadi aktivitas bakteri pelarut fosfat yang semakin meningkat, namun penyerapan P pada *Indigofera* diyakini juga akibat kontribusi hifa mikoriza.

Penelitian ini menjelaskan hubungan sinergis dari dua tanaman yang ditanam secara bersama dalam model sistem tumpangsari. Kombinasi tanaman yang kompatibel dan keberadaan mikroorganisme tanah baik mikoriza maupun bakteri pelarut fosfat merupakan salah satu faktor determinan yang harus dipertimbangkan dalam manajemen tumpangsari antara tanaman pakan dan tanaman pangan. Sinergitas antara komponen tersebut sangat penting agar sistem produksi tumpang sari dapat terjadi secara efisien, terutama dalam pemanfaatan unsur hara N dan P. Penggunaan input biologi seperti fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan pupuk organik (fosfat alam dan sipramin) terbukti dalam studi ini meningkatkan ketersediaan N dan P bagi kedua tanaman melalui mekanisme pelarutan dan transfer hara P dan N.

Penanaman secara tumpangsari bukan merupakan hal yang baru bagi petani/peternak di Indonesia. Praktek tumpangsari ini sudah banyak dilakukan terutama di daerah pedesaan yang ditujukan untuk menyasiasi keterbatasan lahan dan sekaligus meningkatkan keragaman dan produksi hasil panen. Sehubungan dengan sistem produksi ternak, khususnya ternak ruminansia, umumnya hanya mendapatkan pakan dari sisa hasil limbah pertanian yang sudah menurun kualitas dan kuantitasnya. Melalui sistem integrasi ini diharapkan sistem produksi ternak bukan lagi merupakan kegiatan sampingan yang hanya menggunakan sisa limbah yang berkualitas rendah sebagai input pakan. Tetapi, dengan sistem integrasi, manajemen pakan ternak dapat dilakukan dengan baik untuk mendapatkan pakan yang berkualitas, melalui penanaman tanaman hijau pakan ternak bersama dengan tanaman pohon maupun tanaman pertanian. Kedua komponen sistem yang diintegrasikan ini merupakan komponen pokok yang dari keduanya diharapkan produktivitas yang tinggi.

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.



Integrasi ternah-tanaman pakan dengan tanaman pohon/kehutanan tidak mudah dilakukan. Di Indonesia, banyak lahan kehutanan yang masih belum dimanfaatkan untuk diintegrasikan dengan tanaman pakan ternak. Informasi yang belum banyak tentang keuntungan dan keberhasilan sistem integrasi ternak-tanaman pakan dengan tanaman kehutanan mengakibatkan sulitnya akses masyarakat pada lahan-lahan kehutanan milik negara. Begitu juga dengan informasi tentang kelebihan integrasi tanaman pakan legum dengan tanaman pertanian non legum, khususnya Hotong masih sangat minim. Sementara, diketahui Hotong dengan segala kelebihanannya berpotensi untuk dijadikan pangan alternatif pengganti beras. Masyarakat di Indonesia tidak semuanya dapat mengakses beras yang merupakan pangan utama rakyat Indonesia. Hal ini dapat disebabkan oleh ketiadaan stok (tidak dapat dipungkiri bahwa Indonesia masih menjadi pengimpor beras) ataupun tidak mampu membeli, sehingga Hotong menjadi pilihan yang baik untuk dikembangkan di Indonesia, bukan hanya terbatas di Pulau Buru tempat asalnya.

Momen ini sekaligus merupakan saat yang tepat untuk mewujudkan program *one day no rice* di seluruh Indonesia seperti yang telah mulai dilakukan di kalangan pemerintahan kota Depok. Pekerjaan ini bukan merupakan hal yang mudah untuk meyakinkan pihak-pihak yang mempunyai lahan, sehingga tidak ragu untuk mengadopsi sistem integrasi ini dan sekaligus menerima bahwa ada sumber lain yang berpotensi untuk mencukupi pangan masyarakat. Hal yang paling mendasar adalah meyakinkan pelaku dalam hal ini petani/peternak bahwa sistem integrasi ini merupakan sistem yang baik dan lebih memberikan peningkatan produksi.

Untuk itu diperlukan koordinasi antara peneliti dalam hal ini akademisi dengan pemerintah dan swasta agar mempunyai satu visi untuk meningkatkan produksi ternak dengan sistem integrasi dengan tanaman pohon/kehutanan dan tanaman pangan dan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan sistem agar dapat berkelanjutan.

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.