

TEKNOLOGI PENINGKATAN DAYA DUKUNG PAKAN DI KAWASAN HORTIKULTURA UNTUK TERNAK KAMBING

SIMON P. GINTING

Loka Penelitian Kambing Potong, Sei Putih, PO Box 1, Galang 20585, Sumatera Utara

(Makalah diterima 18 Juni 2011 – Revisi 30 Agustus 2011)

ABSTRAK

Ketersediaan pakan dan efisiensi penggunaannya merupakan faktor utama yang mempengaruhi produktivitas ternak di setiap agro-ekosistem. Selain menjadi penyumbang biaya terbesar dari total biaya produksi, secara logistik pakan harus tersedia setiap saat (*daily basis*) selama masa produksinya. Agar memiliki daya saing, prioritas penggunaan bahan pakan pada kambing harus diarahkan kepada bahan baku inkonvensional berupa hasil sisa atau limbah tanaman maupun industri agro. Tanaman hortikultura menawarkan beragam produk hasil samping atau sisa dari proses pengolahannya. Produk biomasa tersebut adalah potensi sumberdaya lokal yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung produksi ternak kambing. Kulit buah dan biji markisa adalah hasil samping dari pengolahan buah markisa (*Passiflora edulis*) menjadi jus (konsentrat) dan merupakan sumber energi dan protein pada kambing. Umbian lobak afkir dan hasil sisa pengolahan umbi lobak (*Raphanus sativus*) dalam industri pangan mengandung energi mudah larut yang tinggi, namun kadar air juga sangat tinggi. Kulit buah dan perasan daging buah nenas adalah produk limbah pengolahan buah nenas menjadi jus nenas yang dapat digunakan sebagai sumber energi. Produk asal tanaman hortikultura lain yang memiliki potensi sebagai pakan dan perlu dieksplorasi adalah serat perasan buah jeruk atau buah jeruk afkir dan hijauan ubi jalar (*Ipomea batatas*). Teknologi ensilase dapat digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan pakan tersebut di atas, terutama untuk bahan dengan kadar air tinggi. Teknologi pakan komplit dapat digunakan untuk mengatasi palatabilitas bahan yang rendah serta untuk meningkatkan densitas nutrisi dan memacu konsumsi pakan. Teknologi suplementasi dapat digunakan untuk memanfaatkan bahan pakan dengan kandungan nutrisi tinggi untuk mengoptimalkan fungsi rumen dalam mencerna pakan basal. Beberapa spesies hijauan yang relatif toleran terhadap naungan seperti *Stenotaphrum secundatum*, *Brachiaria humidicola* dan *Arachis pintoii* dapat dikembangkan di kawasan tanaman jeruk sebagai tanaman sela. Jenis leguminosa multi guna seperti *Indigofera* sp. dan *Calliandra calothyrsus* yang tumbuh baik di dataran tinggi merupakan sumber pakan yang sangat potensial karena kualitasnya maupun konsistensinya sepanjang tahun. Pengembangan teknologi ke depan untuk memaksimalkan pemanfaatan bahan baku pakan limbah hortikultura antara lain adalah: 1) penggunaan inokulan dalam teknologi ensilase yang dapat mempercepat fermentasi serta meningkatkan daya simpan silase, sehingga masa penggunaan lebih lama; 2) penggunaan berbagai bahan penyerap air (*absorbant*) sebelum proses ensilase terhadap bahan dengan kandungan air tinggi untuk menghasilkan silase dengan kualitas nutrisi dan palatabilitas yang tinggi; 3) penggunaan kapang pemecah serat; 4) teknologi penggunaan enzim pemecah serat; dan 5) teknologi suplementasi untuk memaksimalkan fungsi rumen dengan pendekatan sistem *feed budget* berbasis ketersediaan pakan dibandingkan dengan sistem *feeding standard* dengan basis kebutuhan nutrisi, lebih tepat digunakan untuk sistem produksi kambing.

Kata kunci: Pakan, hortikultura, teknologi, kambing

ABSTRACT

ENHANCING THE FEED CAPACITY OF HORTICULTURE AGRO-ECOSYSTEM THROUGH TECHNOLOGY FOR GOAT PRODUCTION

The availability of feed and their efficiency of use throughout the year represent the most important constraint affecting the productivity of animals in any agro-ecosystems. Beside being the largest contributor to the total production cost, logistically feeds need to be available on a daily basis across the animal's life time. In order to be competitive, goat production system must be directed toward the optimum utilization of unconventional feedstuffs such as crop residues and agro-industrial by-products. The horticulture crops provide various crop-residues and by products from the processing of its main products. These biomass are potential feedstuffs that could be used to support the production of goats. The processing of passion fruits (*Passiflora edulis*) yield by products such as fruit shells and seeds. These products are good energy and protein sources for growing goats. Oriental radish (*Raphanus sativus*) by-products composed by damaged root parts and culls have high digestible energy and low ether extract content, but have very high moisture content. The pineapple by-products composed by the peel and bagasse of the fruit could be used as energy source for goats. Other horticulture by-products or residues such as citrus pulp, abandoned citrus fruit, forages from *Ipomea batatas* are of great potential as feeds for goat production. Preserving technology like ensiling could be implemented in utilizing those biomass categorized as wet by-products such as pineapple and oriental radish by-products. The technology of complete feed is an effective means in utilizing some of those products with relatively low palatability or to increase its inclusion level in diets. Introducing shade-tolerant forage species as intercrops such as *Stenotaphrum secundatum*,

Brachiaria humidicola and *Arachis pintoi* in the citrus plantation should increase feed capacity of the area. The multi-purpose trees such as *Indigofera* sp. and *Calliandra calothyrsus* both are adaptable to the high altitude area are valuable feeds due to their high nutritional quality. Generation of technology that could maximize the utilization of those biomass as feeds for goat production is necessary. Some technologies that are relevant to that purposes including: 1) ensiling with appropriate inoculants that create optimal fermentation to preserve the product and to prolong the aerobic stability of the silages; 2) ensiling with appropriate absorbants for maximum effluent retention, intake and preference of the silage; 3) the utilization of fibrolytic bacteria; 4) utilization of fibrolytic enzymes in complete feed; and 5) supplementation strategy to optimize the rumen function for maximum utilization of basal diets. Because most of the feedstuffs mentioned above relatively vary in their nutritional quality and quantity, it is suggested that feed budget system, which is based on the availability of feed rather than the feeding standard system which is based on the animal's nutrient requirement is a more relevant feeding system for goat production.

Key words: Feeds, horticultures, technology, goats

PENDAHULUAN

Sistem budidaya kambing dengan pola usaha pertanian campuran (*mix farming*) telah berkembang di Indonesia sejak lama, dan sampai saat ini masih menjadi pola produksi yang utama. Sebagian besar (90%) populasi kambing di Indonesia yang mencapai sekitar 13 juta ekor dipelihara oleh petani-peternak dalam skala kecil dengan menerapkan pola ini. Salah satu keunggulan sistem ini yang membuatnya mampu bertahan dan dapat mengatasi dinamika perubahan eksternal terletak pada prinsip usaha yang bertumpu secara maksimal kepada sumber daya lokal. Kondisi ini mampu menghasilkan nilai tambah yang memberi keuntungan komparatif maupun kompetitif sesuai dengan kondisi eko-sistem yang spesifik.

Salah satu sumber daya yang memiliki peran strategis dalam produksi kambing adalah pakan. Pakan merupakan komponen utama di dalam ekonomi usaha, karena diperkirakan dapat menyumbang biaya 50 – 60% dari total biaya produksi (DEVENDRA dan SEVILLA, 2002). Kontribusi biaya pakan terhadap total biaya produksi bahkan dapat meningkat tajam, apabila menggunakan bahan yang tidak berbasis kepada sumberdaya lokal. Selain alasan ekonomis tersebut diatas, pakan merupakan *input* produksi yang penyediaannya harus dilakukan setiap saat (berbasis harian) sepanjang masa produksi. Oleh karena itu, aspek logistik pakan di dalam sistem budidaya ternak kambing menjadi sangat penting.

Tipologi agro-ekosistem serta intensitas produksi tanaman sangat menentukan jumlah biomasa, kualitas nutrisi dan keragaman bahan pakan yang tersedia di suatu kawasan. Kawasan hortikultura di Indonesia merupakan sistem pertanian campuran yang intensif (*intensive mixed farming system*) pada agro-ekosistem lahan kering dataran tinggi. Dalam sistem pertanian campuran ini peran ternak, terutama ruminansia sangat penting dan merupakan bagian integral dari sistem produksi (THORN dan TANNER, 2002). Pada sistem pertanian dengan siklus tanam yang intensif dan dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, maka ketersediaan lahan untuk penggembalaan ternak menjadi sangat terbatas. Dengan demikian, pola

pemeliharaan ternak yang umum diterapkan dalam sistem produksi ini adalah pemeliharaan ternak dengan cara dikandangkan secara permanen atau dengan kombinasi penggembalaan terbatas. Pola pemeliharaan ini menyebabkan petani lebih dapat mengontrol produksi ternak dan mengelola pupuk kandang yang memiliki nilai tinggi bagi tanaman hortikultura. Namun demikian, pola tersebut juga mengakibatkan ketergantungan ternak sepenuhnya kepada jumlah dan kualitas pakan yang disediakan. Terbatasnya lahan yang tersedia sebagai sumber pakan dalam bentuk hijauan pakan ternak, menuntut adanya upaya eksploitasi lahan secara optimal serta eksplorasi potensi dan pemanfaatan berbagai bahan baku yang bukan merupakan bahan pakan konvensional.

Untuk ternak ruminansia termasuk kambing, terdapat empat kategori pakan yang memiliki potensi sebagai sumber pakan yaitu 1) tanaman pakan ternak (rumput alam maupun rumput introduksi, leguminosa herba dan tanaman pohon multi guna); 2) hasil sisa/samping tanaman pangan; 3) hasil samping industri-agro; dan 4) bahan pakan non-konvensional yang belum umum digunakan namun memiliki potensi sebagai pakan.

Walaupun bahan pakan tersebut mengandung berbagai kendala dalam pemanfaatannya, bahan tersebut tidak berkompetisi dengan kebutuhan manusia maupun ternak monogastrik. Potensinya sangat tinggi dalam hal penyediaan pakan bagi kebutuhan ruminansia. Namun demikian, efisiensi pemanfaatan energi dan protein pada bahan baku tersebut oleh ternak ruminansia umumnya relatif rendah dan sangat beragam, yaitu berkisar antara 2 – 18%, (ENGELHARDT, 1981). Oleh karena itu, peran teknologi dalam mengoptimalkan potensi biomasa bahan pakan lokal menjadi sangat penting agar ketersediaan sumber nutrisi untuk kebutuhan hidup pokok dan produksi ternak terpenuhi.

BEBAN NUTRISI KAMBING DENGAN PAKAN BERSERAT TINGGI

Dari segi kuantitas, sumberdaya pakan lokal yang berserat tinggi (materi lingo-selulosa) merupakan

komponen yang terbesar. Pada dasarnya, bahan tersebut mengandung energi kasar (*gross*) yang relatif sebanding dengan kelompok biji-bijian, seperti jagung. Namun, struktur kimiawinya menyebabkan potensi energi yang besar tidak dapat digunakan sepenuhnya, apabila diberikan apa adanya (KERLEY *et al.*, 1985). Karakter pakan lokal yang memiliki serat tinggi dan disertai dengan protein yang rendah menjadi beban bagi ternak ruminansia dengan ukuran tubuh kecil, seperti kambing. Hal ini terkait dengan kapasitas sistem cerna yang berbanding lurus dengan ukuran tubuh (DEMMENT dan VAN SOEST, 1983), sehingga waktu tahan pakan di dalam saluran cerna menjadi lebih singkat (VAN SOEST, 1982). Selain itu, tingkat kebutuhan energi untuk hidup pokok lebih tinggi pada ternak berukuran tubuh kecil (BRODY, 1945; KLEIBER, 1961). Kedua hubungan alometris ini secara implisit menjelaskan bahwa rasio kapasitas organ pencernaan dengan kebutuhan energi akan lebih rendah pada ternak dengan ukuran bobot tubuh lebih kecil dibandingkan dengan ternak besar. Dengan kata lain, efisiensi pencernaan pakan, terutama berserat tinggi, pada ternak dengan ukuran tubuh kecil lebih inferior dibandingkan dengan yang lebih besar. Prinsip ini telah menjadi dasar anggapan bahwa ruminansia kecil termasuk kambing kurang mampu memanfaatkan bahan pakan dengan karakter serat dan keambaan (*bulkiness*).

Salah satu karakteristik proses pencernaan yang menentukan tingkat ekstraksi nutrisi dari bahan pakan adalah *turn over time* saluran pencernaan (rumen), yaitu frekuensi pergantian isi rumen dengan bahan pakan yang baru (dikonsumsi). *Turn over time* merupakan kebalikan waktu tahan pakan dalam saluran pencernaan. VAN SOEST (1982) mengemukakan bahwa *turn over time* rumen merupakan fungsi bobot badan pangkat 0,25 ($BB^{0,25}$). Hal ini mengindikasikan bahwa waktu tahan pakan dalam rumen pada kambing dengan bobot tubuh lebih kecil akan lebih singkat. Dengan kata lain, kambing yang ukuran tubuhnya relatif lebih kecil kurang mampu menahan pakan lebih lama di dalam saluran pencernaan. Akibatnya, pemanfaatan bahan-bahan pakan berserat tinggi yang proses fermentasinya relatif lambat menjadi kurang efisien. Hal ini mengindikasikan bahwa bobot tubuh yang lebih kecil memiliki beberapa konsekuensi nutrisi dan fisiologik pencernaan yang kontra produktif dengan ciri beberapa pakan lokal yang tersedia.

TEKNOLOGI PEMANFAATAN PAKAN LIMBAH HORTIKULTURA UNTUK TERNAK KAMBING

Salah satu keuntungan komparatif daerah beriklim tropis seperti Indonesia adalah peluang berlangsungnya proses fotosintesis pada tanaman sepanjang tahun. Kondisi ini menawarkan produk biomasa tanaman yang

sangat besar yang dapat ditransformasikan menjadi bahan baku pakan ternak, khususnya ruminansia seperti kambing. Biomasa yang tersedia sebagai bahan pakan dapat berasal dari tanaman pakan ternak (TPT), hasil sisa dan hasil samping/ikutan tanaman, maupun hasil samping/ikutan industri agro. Keragaman bahan baku pakan yang tinggi ini menawarkan potensi fleksibilitas yang tinggi pula bagi peternak untuk memilih bahan baku. Namun, kondisi ini juga menawarkan kompleksitas ditinjau dari aspek nutrisi dalam memanfaatkan potensi biomasa yang beragam agar dapat digunakan secara efisien.

Pemanfaatan kulit buah dan biji markisa sebagai pakan kambing

Kulit buah dan biji markisa merupakan produk limbah dari industri pengolahan buah markisa segar untuk menghasilkan sari atau konsentrat markisa. Dari satu ton buah markisa segar dapat dihasilkan sebanyak 445 kg kulit buah segar dan 148 kg biji markisa (GINTING, 2007). Kulit buah markisa mengandung serat NDF dan ADF masing-masing 54,5 dan 44,2 %, sedangkan kandungan protein kasar sekitar 14% (GINTING *et al.*, 2004a) setara dengan kandungan protein kasar pada dedak padi. Komposisi kimiawi tersebut diatas mengindikasikan potensi utama kulit buah markisa sebagai sumber energi, namun dapat pula menyumbang protein untuk hidup pokok. Biji markisa merupakan bahan baku pakan yang dapat menjadi sumber energi yang mudah dicerna, karena kandungan lemak yang relatif tinggi (38,9%) dan juga sebagai sumber protein dengan kandungan 24%. Selain mengandung lemak tinggi, komposisi asam lemak pada biji markisa didominasi oleh asam lemak esensial (GINTING *et al.*, 2004a).

Sebagai bahan baku pakan kulit buah markisa dapat dimanfaatkan dalam berbagai fungsi yaitu sebagai komponen pakan penyusun konsentrat, sebagai komponen pakan dalam pakan komplit, ataupun sebagai pakan dasar (pengganti rumput) dalam pakan komplit. Hasil penelitian SIMANIHURUK *et al.* (2006) menunjukkan bahwa penggunaan kulit buah markisa sebagai bahan baku dalam pakan komplit dapat digunakan sampai taraf 45% sehingga menjadi komponen pakan yang utama (pakan dasar). Penggunaan sebagai pakan dasar ini menghasilkan konsumsi, pencernaan dan retensi N yang baik pada kambing fase tumbuh (SIMANIHURUK *et al.*, 2006). Potensi mensubstitusi sebagian atau seluruh hijauan dalam pakan merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan sistem produksi ternak dengan kulit buah markisa sebagai pakan. Pengolahan kulit buah markisa menjadi produk silase dapat dilakukan sebagai upaya untuk preservasi agar tidak mudah rusak akibat kandungan air yang tinggi. Penggunaan silase kulit

buah markisa sebagai komponen dalam pakan komplit juga menghasilkan PBBH yang relatif tinggi pada kambing (63 – 93 g) (KRISNAN dan GINTING, 2005). Penggunaan tepung kulit buah markisa dalam pakan komplit menghasilkan PBBH yang lebih tinggi yaitu antara 80 – 105 g (SIMANIHURUK, 2009).

Teknologi pengolahan buah markisa untuk menghasilkan pakan ternak pada dasarnya hanya membutuhkan prosedur dan teknologi yang relatif sederhana yaitu proses pengeringan, penggilingan dan pencampuran (*blending*). Proses pengeringan merupakan faktor kritis untuk kulit buah dan biji markisa, karena kandungan air yang relatif tinggi saat dihasilkan dari pabrik yaitu berkisar antara 25 – 33%. Pengeringan harus segera dilakukan untuk menghindari kerusakan bahan (pelapukan) yang akan mengakibatkan rendahnya palatabilitas bahan bila diberikan kepada ternak. Pengalaman empiris menunjukkan bahwa pengeringan menggunakan energi matahari membutuhkan waktu sekitar 2 – 4 hari untuk mendapatkan bahan dengan kadar air sekitar 10 – 12%.

Pemanfaatan limbah pengolahan lobak (*Raphanus sativus*) sebagai pakan kambing

Lobak atau *Oriental radish* merupakan tanaman umbian yang sangat populer sebagai pangan di negara Asia Timur. Tanaman ini memiliki nama lokal seperti *lor bark* di China, *Mu* di Korea, *labanos* di Filipina atau *cu-cai trang* di Vietnam (OKINE *et al.*, 2007). Limbah industri pengolahan umbi lobak menjadi pangan terdiri dari daun dan umbi yang diafkir akibat kerusakan. Potensi biomasa limbah ini mencapai sekitar 20% dari total bahan baku yang digunakan dalam industri pengolahan. Di Indonesia, industri pengolahan umbi lobak menjadi pangan untuk diekspor terdapat di Sumatera Utara. Limbah lobak mengandung karbohidrat mudah larut (BETN) yang cukup tinggi yaitu sekitar 37,2% (GINTING *et al.*, 2004b). BETN dapat menjadi sumber energi mudah larut di dalam rumen (VAN SOEST, 1982), sehingga penggunaan limbah umbi lobak dapat dikombinasikan dengan bahan lain yang memiliki kandungan nitrogen bukan protein seperti urea untuk mengoptimalkan kondisi rumen bagi proses pencernaan bahan pakan. Oleh karena kandungan air yang tinggi, pemanfaatan umbi lobak sebagai pakan memerlukan teknologi pengolahan. Proses pengolahan sebagai bahan pakan mencakup proses fisik yaitu pengeringan dan penepungan atau secara biologis melalui proses fermentasi untuk menghasilkan silase. Penggunaan tepung umbi lobak sebagai bahan suplemen dapat menghasilkan laju PBBH sebesar 56 – 65 g pada kambing fase tumbuh dengan efisiensi penggunaan ransum antara 12 – 14 dengan taraf penggunaan 15 – 40% dalam pakan komplit (GINTING *et al.*, 2004b). Presevasi dan pengolahan

umbi lobak menjadi produk silase merupakan teknologi yang dapat digunakan untuk pemanfaatan umbi lobak sebagai pakan. Hasil penelitian OKINE *et al.* (2007) menunjukkan bahwa produk silase dapat dihasilkan dengan baik dengan menggunakan beberapa bahan sebagai penyerap air (*absorbant*) seperti dedak dan kulit kacang kedele untuk menurunkan kadar air. Produk silase yang dihasilkan dapat digunakan selama empat hari setelah silo dibuka, dan silase mulai mengalami pelapukan setelah hari ke lima. Dengan demikian, teknologi ensilase ini dapat digunakan sebagai cara preservasi terutama untuk melakukan penyimpanan pakan dalam jumlah besar.

Penurunan kadar air dengan pengeringan menggunakan mesin pengering untuk proses penepungan maupun ensilase membutuhkan energi. Penggunaan energi matahari tidak selalu efektif, terutama pada musim penghujan, namun dapat diterapkan selama musim kering. Proses pengeringan dapat dipercepat dengan terlebih dahulu melakukan *chopping* atau penggilingan. Selanjutnya, penggunaan bahan yang dapat berfungsi sebagai penyerap air (*absorbant*) yang dicampur dengan cacahan atau hasil gilingan umbi lobak akan lebih mempersingkat masa pengeringan.

Pemanfaatan limbah pengolahan nenas sebagai pakan kambing

Kulit nenas dan serat perasan buah merupakan produk limbah yang hasil pengolahan buah nenas menjadi sari nenas (*jus*). Dari 1000 kg buah nenas dapat dihasilkan sekitar 850 kg produk limbah berupa kulit buah dan perasan daging buah (GINTING *et al.*, 2007). Limbah ini mengandung kadar air yang tinggi (85%), protein rendah dan serat NDF yang tinggi, sehingga berpotensi sebagai sumber energi. Walaupun demikian, limbah nenas sebagai pakan tunggal tidak mampu memenuhi kebutuhan ternak kambing, terutama protein (COSTA *et al.*, 2007). Limbah nenas dapat diproses secara fisik dengan pengeringan dan penggilingan/penepungan untuk menghasilkan tepung limbah nenas. Limbah ini juga dapat diproses secara fermentatif untuk menghasilkan produk silase. Tepung limbah nenas sebagai komponen dalam pakan komplit dapat digunakan pada taraf antara 15 – 30% (bahan kering) untuk menggantikan rumput. Konsumsi pakan berkisar antara 564 – 584 g/hari setara dengan 3,4% bobot badan (GINTING *et al.*, 2005). Pertambahan bobot badan tergolong sedang yaitu berkisar antara 62 – 66 g/hari dengan konversi pakan berkisar antara 8,6 – 12,2. COSTA *et al.* (2007) menggunakan limbah nenas yang dikeringkan sampai taraf 46% dalam pakan komplit pelet dan menghasilkan PBBH yang tinggi pada kambing. Pertambahan bobot badan cenderung menurun dan konversi pakan cenderung semakin tinggi

dengan meningkatnya taraf penggunaan limbah nenas dalam ransum. Oleh karena itu, taraf penggunaan limbah nenas untuk mensubstitusi hijauan perlu ditentukan berdasarkan pertimbangan optima biologis maupun optima ekonomisnya. Silase kulit buah dan serat perasan daging buah dapat digunakan sebagai pengganti rumput dalam pakan komplit (GINTING, 2007). Untuk menurunkan kadar air yang tinggi sebelum diproses menjadi silase dapat digunakan bahan baku pakan yang berfungsi sebagai *absorbant*.

Pemanfaatan tanaman hortikultura lain sebagai sumber pakan

Potensi tanaman hortikultura lain yang belum dieksplorasi dan dieksploitasi cukup beragam. Perasan buah jeruk (*citrus pulp*) telah banyak digunakan di negara maju dimana industri pengolahan buah jeruk menjadi jus sudah berkembang. Penggunaan produk ini telah dilakukan pada ternak kambing (CAPARRA *et al.*, 2007; ONI *et al.*, 2008) maupun pada domba (PIQUER *et al.*, 2009) sebanyak 14 – 20% dalam ransum (berdasarkan BK) dengan menggunakan teknik pengeringan matahari sebelum diberikan kepada ternak. Di wilayah yang belum memiliki industri pengolahan buah jeruk, maka jeruk afkir atau buah afkir memiliki peluang untuk digunakan sebagai pakan alternatif. Teknologi silase telah dicobakan untuk pengolahan buah jeruk afkir pada ternak domba (VOLANIS *et al.*, 2004). Bahan yang digunakan dalam proses ensilase adalah campuran buah jeruk afkir yang telah dicacah (85% bahan segar) dengan bungkil kedele (5%), biji kapuk (5%) dan bahan lain (5%).

Daun ubi rambat (*Ipomea batatas*) merupakan sumber hijauan yang potensial untuk ternak ruminansia yang dikembangkan di kawasan hortikultura. Produktivitas biomasa ubi rambat (umbi, daun, batang) dari berbagai varietas dilaporkan dapat mencapai 4 – 6 ton bahan kering per ha per musim tanam, dan 64% dari biomasa tersebut merupakan daun dan batang (DOMINQUEZ, 1992). Oleh karena itu, tanaman ubi rambat dapat dimanfaatkan baik sebagai pangan maupun pakan (dwi-guna) dan berpotensi untuk meningkatkan pendapatan petani (CLASSENS *et al.*, 2009). Potensi degradabilitas daun ubi rambat tergolong tinggi (85,7%) dengan estimasi energi metabolis sebesar 2200 Kkal/kg BK (KATONGOLE *et al.*, 2008). Kandungan bahan kering mencapai 37%, kandungan protein sebesar 18%, sedangkan kandungan serat tergolong rendah yaitu NDF sebesar 39% dan ADF sebesar 20% (AREGHEORE, 2004). Daun ubi rambat dapat digunakan sebagai suplemen maupun sebagai pakan basal dan merupakan sumber protein yang murah untuk mendukung pertumbuhan kambing dengan capaian PBBH antara 61 – 82 g (AREGHEORE, 2004). Tantangan dalam memanfaatkan daun ubi

rambat sebagai pakan adalah bagaimana memadukan ketersediaan tanaman ini dengan periode saat mana kualitas maupun kuantitas rumput sebagai pakan basal relatif rendah.

Pengembangan tanaman pakan ternak di area hortikultura

Terlepas dari sistem produksi yang diterapkan memaksimalkan penggunaan hijauan umumnya dapat meminimalkan biaya pakan. Hal ini disebabkan hijauan tanaman pakan ternak (rumput dan leguminosa) biasanya merupakan bahan pakan paling murah untuk ternak ruminansia (BAUMONT *et al.*, 2000; DEVENDRA dan SEVILLA, 2002). Namun, produksi dan ketersediaan hijauan pakan ternak sangat dipengaruhi oleh musim (hujan dan kemarau) dan ketersediaan lahan, sehingga kualitas nutrisinya juga bervariasi.

Intensitas siklus tanam yang tinggi di kawasan hortikultura menyebabkan lahan yang tersedia bagi pengembangan tanam pakan ternak sangat terbatas (THORNE dan TANNER, 2002). Peningkatan daya dukung tanaman pakan ternak di kawasan hortikultura dapat dilakukan dengan mengintroduksi tanam pakan ternak sebagai tanaman sela antara tanaman buah. Selain sebagai sumber pakan, tanaman pakan ternak, terutama jenis leguminosa herba dapat memberi kontribusi penting dalam pengendalian erosi dan meningkatkan kesuburan tanah melalui penyediaan unsur N maupun bahan organik. Jenis tanaman pakan ternak yang paling sesuai adalah spesies yang toleran terhadap naungan, seperti *Stenotaphrum secundatum* (STUR dan SHELTON, 1990; SIRAIT *et al.*, 2005a) dan *Brachiaria humidicola* (WONG, 1990; SIRAIT *et al.*, 2005). Kedua jenis rumput tersebut merupakan jenis hijauan pakan yang potensial digunakan pada kambing, karena palatabilitas dan kecernaan nutrisinya yang tinggi (GINTING dan TARIGAN, 2006). Jenis rumput lain seperti *Paspalum gueonorum* dan *Brachiaria ruziziensis* dapat tumbuh dengan baik sebagai tanaman sela di areal tanaman jeruk. (GINTING, 2007). Selain jenis rumput beberapa leguminosa herba yang toleran naungan seperti *Arachis pintoi* dan *Arachis glabrata* (FERGUSON dan LOCH, 1999; SIRAIT *et al.*, 2005b) dapat ditanam sebagai tanaman sela. Kedua jenis leguminosa herba tersebut dapat digunakan sebagai pakan tunggal pada kambing dan memiliki palatabilitas yang tinggi (GINTING dan TARIGAN, 2005).

Introduksi tanaman leguminosa pohon multi-guna (*multi-purpose fodder trees*) di kawasan hortikultura dapat digunakan sebagai salah satu strategi untuk meningkatkan kapasitas dukung pakan dari lahan yang terbatas (GINTING, 2007). Tanaman ini dapat dikembangkan di lahan marginal atau sekeliling tanaman jeruk sebagai sumber protein. Tanaman *Indigofera* sp. dapat menjadi pilihan yang menjanjikan

karena mampu beradaptasi pada kondisi kering dan pada tanah masam yang kurang subur (HASSEN *et al.*, 2007). Dengan manajemen pemotongan (defoliasi) yang optimal pada interval 60 hari dan tinggi pemotongan 1,0 m di atas permukaan tanah, produksi biomasa dapat mencapai 15 t/ha/tahun (TARIGAN *et al.*, 2010). Tanaman *Indigofera* sp. dapat digunakan sebagai sumber hijauan tunggal dalam ransum kambing dan menghasilkan PBBH yang tinggi (GINTING *et al.*, 2010). Tanaman ini juga dapat diproses menjadi silase sebagai cara dalam melakukan penyimpanan pakan yang melimpah selama musim hujan untuk digunakan pada musim kemarau saat ketersediaan pakan terbatas.

ARAH PENGEMBANGAN TEKNOLOGI KE DEPAN

Potensi yang besar dalam biomasa dan nutrisi hasil samping pertanian dan industri-agro belum sebanding dengan tingkat pemanfaatannya oleh pelaku usaha ternak kambing. Menurut DEVENDRA dan SEVILLA (2002) rendahnya tingkat adopsi ini terutama disebabkan oleh skala usaha yang kecil yang mengakibatkan kurangnya apresiasi terhadap manfaat teknologi suplementasi, dan teknologi pengolahan yang tentunya membutuhkan *input* tambahan ke dalam sistem usaha tani. DEVENDRA *et al.* (2000) memperkirakan bahwa kontribusi hasil sisa tanaman serta hasil samping industri agro yang sifatnya inkonvensional dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak ruminansia relatif rendah (< 10%). Kondisi ini kelihatannya berlaku pula dalam pemanfaatan biomasa hasil samping industri pengolahan hortikultura dalam mendukung produksi ternak kambing. Beberapa kendala dalam memanfaatkan hasil sisa tanaman antara lain adalah 1) palatabilitas rendah; 2) nilai nutrisi rendah dan fluktuatif; 3) penanganan relatif sulit (pengeringan, penggilingan, transportasi dan penyimpanan); 4) ketersediaan musiman serta 5) adanya potensi penggunaan untuk keperluan lain. Kendala nutrisi tersebut akan diwujudkan terutama dalam bentuk penekanan terhadap suplai protein dan energi bagi ternak. Mekanisme penekanan kedua entitas nutrisi ini terkait erat satu sama lain. Penekanan suplai protein pertama diakibatkan terganggunya perkembangan populasi mikroba rumen. Gangguan perkembangan populasi mikroba ini disebabkan oleh:

1. Konsentrasi amonia di dalam rumen tidak optimal (< 5 mg/100 ml) bagi perkembangan populasi mikrobia (ORSKOV, 1992). Hal ini selanjutnya berdampak kepada terbatasnya suplai N kepada ternak, disamping tertekannya pencernaan dan konsumsi pakan, sehingga pada waktu bersamaan suplai energi ikut terhambat.
2. Beberapa unsur yang berfungsi sebagai ko-faktor untuk proses fermentasi (faktor pertumbuhan)

seperti vitamin dan mineral tersedia terbatas dan tidak seimbang. Hilangnya unsur vitamin akibat kerusakan, misalnya terjadi selama penyimpanan ataupun akibat terpaan sinar matahari secara intensif selama transportasi.

3. Laju pelepasan pakan lambat, *turnover* juga ikut lambat, sehingga tingkat *lysis* (degradasi) mikroba rumen menjadi tinggi dengan akibat penurunan populasi mikroba dan suplai N kepada ternak.

Tekanan terhadap suplai energi merupakan akibat tidak langsung dari tekanan perkembangan populasi mikroba yaitu:

1. Proses fermentasi terhambat akibat proses kolonisasi fragmen pakan oleh mikroba semakin lambat sejalan dengan penurunan populasi, terutama mikroba dalam cairan rumen.
2. Terbatasnya unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan bakteri pemecah selulosa seperti asam amino rantai cabang dan asam lemak rantai cabang.
3. Rasio protein/kalori menjadi rendah akibat peningkatan produksi non-glukogenik asam lemak terbang (asetat dan butirir).

Mengacu kepada karakter nutrisi bahan pakan lokal tersebut diatas (keragaman dan fluktuasi komposisi kimiawi, rendah N, tinggi serat, rendah pencernaan dan konsumsi), maka relatif tidak mudah untuk menyusun ransum berdasarkan pendekatan *feeding standard* yang prinsipnya menggunakan kapasitas genetik ternak sebagai target. Oleh karena itu, pendekatan *feed budget* yang berprinsip kepada optimalisasi penggunaan pakan akan lebih sesuai bagi sistem produksi kambing yang bertumpu pada pakan lokal. Dalam pendekatan *feed budget* tersebut, maka penelitian diarahkan kepada optimalisasi fungsi rumen baik melalui penggunaan suplemen untuk memaksimalkan populasi mikroba, teknologi prosesing untuk meningkatkan laju lepas pakan, teknologi pakan komplit untuk meningkatkan densitas nutrisi ransum serta mengatasi masalah palatabilitas dan teknologi ensilase untuk preservasi dan konservasi dalam mengatasi sifat produk yang mudah rusak akibat kandungan air yang tinggi (*wet by-product*).

Teknologi ensilase pada dasarnya sangat menjanjikan untuk mengatasi kendala tersebut. Namun, teknologi ini perlu dikembangkan terutama untuk kemudahan penanganan bahan, peningkatan kualitas nutrisi, memperpanjang masa simpan dan memperlambat kerusakan setelah proses ensilase. Pendekatan yang dilakukan untuk target tersebut antara lain adalah penggunaan inokulum dan bahan aditif yang tepat dan mudah tersedia dengan biaya bersaing untuk mempercepat proses fermentasi dan penggunaan ensim atau kapang pemecah serat.

Teknologi pakan komplit (*total mixed ration*) merupakan cara yang efektif untuk mengoptimalkan

pemanfaatan limbah pengolahan dan hasil samping tanaman hortikultura. Pada ternak kambing, penggunaan pakan komplit telah terbukti memberi dampak positif bagi performans kambing (GINTING, 2009). Pengembangan teknologi pakan komplit membutuhkan tahapan pengolahan bahan baku seperti pengeringan, penggilingan/pencacahan/penepungan dan pencampuran (*blending*). Oleh karena itu, penerapan teknologi ini pada peternakan kambing rakyat relatif tidak mudah, namun dapat diatasi dengan pembentukan kelompok peternak.

KESIMPULAN

Daya tahan sistem produksi kambing dengan pola pertanian campuran yang mampu menghadapi dinamika perubahan eksternal sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan yang berdaya saing. Fleksibilitas sistem ini akan tertantang apabila skala usaha semakin membesar dan menuntut jumlah pakan yang meningkat pula. Untuk itu eksplorasi dan eksploitasi secara optimal potensi sumberdaya lokal sebagai bahan baku pakan menjadi sangat penting. Potensi biomasa yang besar, beragam dengan kualitas nutrisi yang fluktuatif disatu sisi menawarkan kemudahan bagi pelaku usaha untuk menggunakan bahan yang tersedia, namun pada saat yang sama menawarkan kompleksitas yang memerlukan teknologi agar pemanfaatannya optimal. Teknologi suplementasi, pakan komplit (*total mixed ration*), ensilase dapat digunakan untuk maksud tersebut. Teknologi ini mencakup berbagai proses antara lain pengeringan, penggilingan dan pencampuran serta fermentasi untuk prose ensilase. Penggunaan *absorbant* sangat membantu dalam memanfaatkan limbah yang mengandung kadar air tinggi. Kombinasi teknologi tersebut dapat digunakan untuk memanfaatkan berbagai produk asal tanaman hortikultura. Peningkatan kapasitas dukung pakan di kawasan hortikultura dapat pula dilakukan dengan mengintroduksi tanaman pakan ternak sebagai tanaman sela. Tanaman pakan ternak leguminosa multi-guna dapat pula dikembangkan untuk lebih meningkatkan ketersediaan pakan sepanjang waktu. Pengembangan teknologi kedepan diperlukan dengan tujuan untuk meningkatkan efektivitas teknologi silase dalam meningkatkan masa simpan (stabilitas aerobik), meningkatkan kualitas nutrisi dan palatabilitas. Penggunaan kapang pemecah serat untuk meningkatkan kualitas pakan perlu dikembangkan. Teknologi pakan komplit yang efisien untuk meningkatkan densitas nutrien dan mengatasi masalah palatabilitas bahan baku yang rendah perlu dikembangkan untuk memaksimalkan penggunaan bahan lokal. Strategi suplementasi untuk

mengoptimalkan fungsi rumen untuk memanfaatkan bahan pakan berserat tinggi secara maksimal perlu dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- AREGHEORE, E.M. 2004. Nutritive value of sweet potato (*Ipomea batatas* L) Forage as goat feed: Voluntary intake, growth, and digestibility of mixed ratios of sweet potato and batiki grass (*Ischaemum aristatum* var. indicum). *Small Rumin. Res.* 51:235 – 241.
- BAUMONT, R., S. PRACHE, M. MEURET and P. MORAND-FEHR. 2000. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: A review. *Livest. Prod. Sci.* 64:15 – 28.
- BRODY, S. 1945. *Bioenergetics and Growth*. Reinhold Publishing Co. New York
- CAPARRA, P., F.FOTI, M. SCERRA, M.C. SINATRA and V. SCERRE. 2007. Solar-dried citrus pulp as an alternative energy source in lamb diets: Effects on growth and carcass and meat quality. *Small Rumin. Res.* 68: 303 – 311.
- CLAESSENS, L., J.J. STOOVVOGEL and J.M. ANTLE. 2009. Ex ante assessment of dual-purpose sweet potato in the crop-livestock system of Western Kenya: A minimum data approach. *Agric. Systems* 99: 13 – 22.
- COSTA, R.G., M.X.C. CORREIRA, J.H.V. DA SILVA, A.N. DE MEDEIROS and F.F.R. DE CARVALHO. 2007. Effect of different level of dehydrated pineapple by-products on intake, digestibility and performance of growing goats. *Small Rumin. Res.* 71: 138 – 143.
- DEVENDRA, C., D. THOMAS, M.A. JABBAR and E. ZARBINI. 2000. *Improvement of Livestock Production in Crop-Animal Systems in Agro-Ecological Zones of South Asia*. ILRI, Nairobi, Kenya.
- DEVENDRA, C. and C.C. SEVILLA. 2002. Availability and use of feed resources in crop animal systems in Asia. *Agric. System* 71: 59 – 73.
- DEMMENT, M.W. and P.J. VAN SOEST. 1983. *Body Size, Digestive Capacity and Feeding Strategies of Herbivores*. Winrock International Livestock Research and Training Centre. Petit Jean Mountain, Morrilton, AR USA.
- DOMINQUEZ, P.L. 1992. Feeding sweet potato to monogastric. *In: Roots, Tubers, Plantains and Bananas in Animal Feeding*. Roots, Tubers, Plantains and Bananas in Animal Feeding. MACHIN, D. and S. NYVOLD. (Eds.). FAO Anim. Prod. Health Paper 95: 217 – 233.
- ENGELHARDT, V.W. 1981. Some physiological aspects on the digestion of poor quality, fibrous diets in ruminants. *Agric. Environ.* 6: 145 – 152.
- FERGUSON, J.E. and D.S. LOCH. 1999. *Arachis pintoi* in Australia and Latin America. *In: Forage Seed Production. Tropical and Subtropical Species*. CABI Publishing. 2: 427 – 434.

- GINTING, S.P. 2007a. Pemanfaatan limbah industri pengolahan hortikultura sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. Pros. Seminar Nasional Inovasi dan Alih Teknologi Spesifik Lokasi Mendukung Revitalisasi Pertanian. Medan 5 Juni 2007. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- GINTING, S.P. 2007b. Produktivitas *Paspalum guenoarum* dan *Brachiaria ruziziensis* pada lahan jeruk dan estimasi daya dukung pakan terhadap ternak kambing. Pros. Seminar Nasional Inovasi dan Alih Teknologi Spesifik Lokasi Mendukung Revitalisasi Pertanian. Medan 5 Juni 2007. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- GINTING, S.P. 2007c. Strategi pengembangan pakan dalam mendukung produksi ternak kambing di wilayah marjinal. Pros. Seminar Inovasi Teknologi Pertanian Untuk Pengembangan Agribisnis Industrial Pedesaan Di Wilayah Marjinal. Semarang, 8 November 2007. Balai Besar Pengkajian Teknologi Pertanian, Bogor. hlm. 323 – 333.
- GINTING, S.P. 2009. Prospek penggunaan pakan komplit pada kambing: Tinjauan manfaat dan aspek bentuk fisik pakan serta respon ternak. *Wartazoa* 19: 64 – 75.
- GINTING, S.P., L.P. BATUBARA, A. TARIGAN, R. KRISNAN dan JUNJUNGAN. 2004a. Komposisi kimiawi, konsumsi dan kecernaan kulit buah dan biji markisa (*Passiflora edulis*) yang diberikan kepada kambing. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 4 – 5 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 396 – 401.
- GINTING, S. .P., L. P. BATUBARA, A. TARIGAN, R. KRISNAN dan JUNJUNGAN. 2004b. Pemanfaatan limbah industri pengolahan sayur lobak (*Raphanus sativa*) sebagai pakan kambing. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 4 – 5 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 402 – 406.
- GINTING, S.P., R. KRISNAN dan A. TARIGAN. 2005. Substitusi hijauan dengan limbah nenas dalam pakan komplit untuk kambing. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 604 – 610.
- GINTING, S.P. dan A. TARIGAN. 2005. Kualitas nutrisi beberapa leguminosa herba pada kambing: Konsumsi, kecernaan dan neraca nitrogen. *JITV* 10: 268 – 273.
- GINTING, S.P. dan A. TARIGAN. 2006. Kualitas nutrisi *Stenotaphrum secundatum* dan *Brachiaria humidicola* pada kambing. *JITV* 11: 273 – 279.
- GINTING, S.P., R. KRISNAN dan K. SIMANIHURUK. 2007. Silase kulit nenas sebagai pakan dasar pada kambing persilangan Boer x Kacang sedang tumbuh. *JITV* 12: 195 – 201.
- GINTING, S.P., R. KRISNAN, J. SIRAIT and ANTONIUS. 2010. The Utilization of *Indigofera* sp. as the sole foliage in goat diets supplemented with high carbohydrate or high protein concentrates. *JITV* 15: 261 – 268.
- HASSEN, A., N.F.G. RETHMAN, W.A. VAN NIEKERK and T.J. TJELE. 2007. Influence of season/year and species on chemical composition and *in vitro* digestibility of five *Indigofera* accessions. *Anim. Feed Sci. Technol.* 136: 312 – 322.
- KATONGOLE, C.B., F.B. BAREEBA, E.N. SABIITI and I.LEDIN. 2008. Nutritional characterization of some tropical urban market crop wastes. *Anim. Feed Sci. Technol.* 142: 275 – 291.
- KERLEY, M.S., G.C. FAHEY JR., L.L. BERGER, N.R. MERCHEN, and J.M. GOULD. 1985. Effect of alkaline hydrogen peroxide treatment unlock energy in agricultural by-products. *Science* 230: 820.
- KLEIBER, M. 1961. *The Fire of Life*. Wiley, New York.
- KRISNAN, R. dan S.P. GINTING. 2005. Produktivitas kambing kacang dengan pemberian pakan komplit kulit buah markisa terfermentasi *Aspergillus niger*. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 625 – 629.
- OKINE, A., A. YIMAMU, M. HANADA, M. IZUMITA, M. ZUNONG and M. OKAMOTO. 2007. Ensiling characteristics of daikon (*Raphanus sativus*) by-product and its potential as an animal feed resource. *Anim. Feed Sci. Technol.* 136: 248 – 264.
- ONI, A.O., C.F.I. ONWUKA, O.O. ODIGUWA, O.S. ONIFADE and O.M. ARIGBEDE. 2008. Utilization of citrus pulp based diets and *Enterolobium cyclocarpum* (JACQ.GRISEB) foliage by West African dwarf goats. *Livest. Sci.* 117: 184 – 191.
- ORSKOV, E.R. 1992. *Protein Nutrition in Ruminants*. 2nd Ed. Academic Press. 175 p.
- PIQUER, O., L. RÓDENAS, C. CASADO, E. BLASS and J.J. PASCUAL. 2009. Whole citrus fruits as an alternative to wheat grain or citrus pulp in sheep diet: Effect on the evolution of ruminal parameters. *Small Rumin. Res.* 83: 14 – 21.
- STUR, W.W. and H.M. SHELTON. 1990. Review of forage resources in plantation crops of Southeast Asia and the Pacific. *Proc. ACIAR No. 32*. Bali, 27 – 29 Juni 1990. ACIAR. Canberra, Australia. pp. 25 – 31.
- SIMANIHURUK, K. 2009. Pengaruh kulit buah markisa (*Passiflora edulis* Simf. *edulis* Deg) sebagai campuran pakan kambing kacang fase pertumbuhan. *JITV* 14: 36 – 44.
- SIMANIHURUK, K., K.G. WIRYAWAN dan S.P. GINTING. 2006. Pengaruh taraf kulit buah markisa (*Passiflora edulis* Simf. *edulis* Deg) sebagai campuran pakan kambing Kacang: I. Konsumsi, kecernaan dan retensi nitrogen. *JITV* 11: 97 – 105.
- SIRAIT, J., N.D. PURWANTARI dan K. SIMANIHURUK. 2005a. Produksi dan serapan nitrogen rumput pada naungan dan pemupukan berbeda. *JITV* 3: 175 – 181.

- SIRAIT, J., S.P. GINTING A. TARIGAN. 2005b. Karakteristik morfologi dan produksi leguminosa pada tiga taraf naungan di dua agro-ekosistem. Pros. Loka Karya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bogor, 16 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 87 – 94.
- TARIGAN, A., L. ABDULLAH, S.P. GINTING dan I.G.PERMANA. 2010. Produksi dan komposisi nutrisi serta pencernaan *in vitro Indigofera* sp. pada interval dan tinggi pemotongan berbeda. JITV 15: 188 – 195.
- THORNE, P.J. and J.C. TANNER. 2002. Livestock and nutrient cycling in crop-animal system in Asia. Agric. System 71: 111 – 126.
- VAN SOEST, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. O and B Books, Corvallis, Oregon. 373 pp.
- VOLANIS, M., P. ZOIPOULOS and K. TZERASKIS. 2004. Effects of feeding ensiled sliced oranges to lactating dairy sheep. Small Rumin. Res. 53: 15 – 21.
- WONG, C.C. 1990. Shade tolerance of tropical forages: A Review. Proc. ACIAR No. 32. Bali, 27 – 29 Juni 1990. ACIAR. Canberra, Australia. pp. 25 – 31.