



ISBN 978-602-8475-01-3

Petunjuk Teknis

TEKNOLOGI

PEMANFAATAN PAKAN

BERBAHAN LIMBAH HORTIKULTURA

UNTUK TERNAK KAMBING



Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Departemen Pertanian

2009

Petunjuk Teknis
**TEKNOLOGI
PEMANFAATAN PAKAN
BERBAHAN LIMBAH HORTIKULTURA
UNTUK TERNAK KAMBING**

**Disusun oleh :
Simon P Ginting
Rantan Krisnan**

**Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
2009**

**Petunjuk Teknis
TEKNOLOGI PEMANFAATAN PAKAN
BERBAHAN LIMBAH HORTIKULTURA
UNTUK TERNAK KAMBING**

Diterbitkan : **Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan**

**Hak Cipta @ 2008. Loka Penelitian Kambing Potong
Sei Putih Po. Box I Galang Deli Serdang
Sumatera Utara 20585**

Penyunting Pelaksana : Rantan Krisnan

Tata Letak dan Rancangan Sampul: Supriatna

Isi buku dapat disitasi dengan menyebutkan sumbernya

**Petunjuk Teknis Teknologi Pemanfaatan Pakan Berbahan Limbah
Hortikultura Untuk Ternak Kambing.**

Penulis : Simon P. Ginting, dan Rantan Krisnan

Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih : v + 31 halaman

ISBN : 978-602-8475-01-3

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala Hidayah dan InayahNya, dengan diselesaikannya buku "Teknologi Pemanfaatan Pakan Berbahan Limbah Hortikultura Untuk Ternak Kambing".

Buku ini disusun untuk memberikan informasi kepada para pelaku usaha dan pemerhati peternakan khususnya ternak kambing tentang potensi limbah tanaman hortikultura sebagai sumber pakan dan dalam rangka swasembada daging tahun 2010.

Potensi limbah tanaman hortikultura sebagai sumber pakan, sampai saat ini berlimpah dan masih belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah buah hortikultura antara lain limbah buah markisa, limbah buah nenas, dan limbah sayuran lobak, dll. ternyata mempunyai potensi yang sangat baik, baik dari kuantitas, maupun kandungan protein sebagai pakan ternak kambing.

Mudah-mudahan buku yang sederhana ini bermanfaat bagi peternak khususnya dan petugas lapangan pada umumnya.

Bogor, April 2009

Kepala Pusat

Dr. Abdullah Bamualim

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
Daftar Tabel	iv
Daftar Gambar	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
Potensi Tanaman Hortikultura Sebagai Sumber Pakan	3
BAB II. LIMBAH MARKISA	
1. Potensi Pemanfaatan Limbah Markisa Sebagai Sumber Pakan	4
2. Teknologi Pemanfaatan Limbah Markisa Sebagai Pakan	8
3. Limbah Markisa Sebagai Pakan Kambing	9
BAB III. LIMBAH NENAS	14
1. Potensi Pemanfaatan Limbah Nenas Sebagai Sumber Pakan	14
2. Teknologi Pemanfaatan Limbah Nenas Sebagai Pakan	16
3. Limbah Nenas Sebagai Pakan Kambing	17
BAB IV. LIMBAH SAYUR LOBAK	20
Teknologi Pemanfaatan Limbah Sayur Lobak Sebagai Pakan ..	26
BAB V. ALTERNATIF POA PENGEMBANGAN PAKAN BERBASIS LIMBAH HORTIKULTURA	28
1. Pabrik Pakan	28
2. Potensi Dampak	28
BAB V. DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

Judul Tabel	Halaman
Luas lahan, produksi dan wilayah pengembangan tanaman markisa	5
Potensi nasional biomasa limbah pengolahan buah markisa (ton/tahun)	6
Respon kambing terhadap penggunaan kulit buah markisa (KBM), kulit buah markisa fermentasi (KBM-F) dan biji markisa pada berbagai cara penggunaan.....	13
Wilayah pengembangan, luas lahan dan produksi tanaman nenas	15
Komposisi kimiawi limbah sayur lobak	22
Konsumsi bahan kering pakan basal (dasar) dan konsentrat menggunakan limbah sayur lobak pada beberapa taraf berbeda	23
Pertambahan bobot badan harian (PPBH) dan efisiensi penggunaan ransum (EPR) pada kambing yang diberi konsentrat dengan kandungan tepung limbah sayur yang berbeda	25

DAFTAR GAMBAR

Judul Gambar	Halaman
Proses pengolahan limbah buah nenas	5
Kulit buah markisa sebagai limbah prngolahan buah markisa menjadi jus markisa	7
Alur dan proses pengolahan kulit buah markisa (KBM) dan biji markisa sebagai bahan pakan	10
Tepung kulit buah markisa hasil pengeringan dan pengilingan sebagai komponen pakan komplit	12
Limbah nenas sebagai produk sisa pengolahan buah segar .	15
Alur dan proses pengolahan limbah Nenas	18
Kulit buah nenas sebagai komponen pakan sumber serat dalam pakan komplit untuk ternak kambing	19
Lobak afkir dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak kambing untuk memenuhi kebutuhan energi	21
Hasil sisa pengolahan lobak afkir memiliki kandungan air yang tinggi	25
Alur proses pengolahan limbah lobak yang terdiri dari campuran kulit dan buah afkir sebagai bahan pakan ternak	27

BAB I. PENDAHULUAN

Usaha produksi tanaman hortikultura umumnya merupakan usaha tani yang diselenggarakan secara intensif, ditandai dengan tingginya tingkat penggunaan pupuk kimia dan pestisida serta intensitas penggunaan lahan. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dan penggunaan lahan secara terus menerus dapat mengganggu keseimbangan unsur hara didalam tanah, sehingga diperlukan aplikasi pupuk organik, seperti kotoran ternak secara teratur untuk memperbaiki struktur tanah. Oleh karenanya, pupuk kandang memiliki fungsi yang esensial dalam mempertahankan kesuburan lahan agar mampu mendukung produksi tanaman secara maksimal serta berkelanjutan. Dengan demikian, ternak, khususnya ruminansia pada dasarnya dapat menjadi komponen yang penting dalam sistem produksi tanaman hortikultura. Selain sebagai sumber pupuk organik yang potensial, ternak ruminansia dapat pula berfungsi sebagai komoditas penyangga, terutama apabila produksi tanaman hortikultura tidak memberikan jaminan keuntungan akibat fluktuasi harga yang sering terjadi. Oleh karena itu, idealnya adalah suatu sistem produksi yang terintegrasi antara ternak dengan tanaman hortikultura yang pada satu sisi dapat menjamin ketersediaan pupuk organik dengan

biaya yang kompetitif dan pada saat yang sama mendukung berkembangnya usahaproduksi ternak.

Salah satu kendala dalam mengembangkan ternak ruminansia di sistem usaha tanaman hortikultura adalah terbatasnya lahan tersedia bagi produksi hijuan pakan ternak, akibat penggunaan lahan yang intensif. Hijuan pakan ternak merupakan pakan dasar, dan menjadi salah satu faktor produksi sangat menentukan dalam usaha ternak ruminansia. Dengan demikian, kelangsungan dan berkembangnya sistem produksi ternak-tanaman hortikultura akan sangat dipengaruhi oleh kemampuan sistem dalam menyediakan pakan bagi kebutuhan ternak. Dalam kondisi yang kontradiktif ini akan sulit diharapkan muncul dan berkembangnya sistem usaha integrasi, apabila tidak terdapat pilihan sistem produksi lain yang dapat mengurangi ketergantungan ternak akan hijauan pakan.

Menjadi jelas bahwa tantangan utama terletak pada bagaimana potensi sumber pakan yang ada pada sistem dapat dimanfaatkan secara maksimal, sehingga muncul hubungan komplementer yang kuat antara tanaman dengan ternak. Idealnya, hubungan komplementer ini akan meningkatkan, kalau tidak mempertahankan produktivitas tanaman, mempertahankan kesuburan tanah dan menyediakan pakan bagi produksi ternak

Pemilihan jenis ternak yang akan dikembangkan juga memiliki arti penting karena harus disesuaikan dengan kondisi agroklimat serta ketersediaan faktor produksi lain, seperti lahan. Dalam konteks ini, ternak kambing dapat menjadi salah satu pilihan utama, karena selain memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi pada berbagai tipologi iklim, juga memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, sehingga lebih sesuai untuk usaha produksi

dengan lahan terbatas. Selain itu, dari pola makannya, ternak kambing termasuk kelompok *intermediate* yaitu antara kelompok pemakan rumput (*grass eater*) seperti domba dan sapi, dengan kelompok pemakan konsentrat (*concentrate selector*), sehingga memiliki potensi keuntungan komparatif dibandingkan dengan jenis ternak ruminansia lainnya.

Potensi Tanaman Hortikultura Sebagai Sumber Pakan

Usaha produksi tanaman hortikultura memiliki potensi beragam dalam hal menghasilkan bahan baku pakan bagi ternak ruminansia. Potensi ini ditentukan oleh dua hal yaitu 1) tersedia tidaknya produk sampingan, limbah atau hasil sisa baik yang berasal dari tanaman itu sendiri, maupun dari proses pengolahan hasil utamanya, dan 2) tersedia tidaknya lahan bagi pengembangan hijauan pakan tanpa mengorbankan produksi tanaman hortikultura (hijauan pakan sebagai tanaman sela). Oleh karena itu, dalam merencanakan pengembangan sistem integrasi ini perlu diidentifikasi jenis tanaman hortikultura berdasarkan kriteria tersebut diatas.

BAB II. LIMBAH MARKISA

Potensi Pemanfaatan Limbah Markisa Sebagai Sumber Pakan

Sebagai sumber bahan baku pakan potensi tanaman markisa terdapat pada produk limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan buah markisa untuk menghasilkan sari markisa. Secara nasional terdapat potensi produksi buah segar sebesar 99.000 tahun, dan sebagian terbesar (99%) dihasilkan oleh tiga wilayah penghasil utama (Tabel 1). Kontribusi terbesar disumbang oleh Provinsi Sumatera Barat (53%) diikuti oleh Provinsi Sulawesi Selatan (24%) dan Provinsi Sumatera Utara (23%). Usaha produksi markisa diperkirakan masih akan meningkat pada tahun mendatang dan diprediksi akan mencapai 112.000 ton pada tahun 2009.

Tabel 1. Luas lahan, produksi dan wilayah pengembangan tanaman markisa

Wilayah Pengembangan	Luas Lahan (Ha)	Produksi (Ton)
Sumatera Utara	931	22.035
Sumatera Barat	2.117	52.797
Sulawesi Selatan	1.154	23.488

Sumber: POERWANTO (2005).



Gambar 1. Proses pengolahan limbah buah nenas

Untuk menghasilkan bahan baku pakan dari buah markisa diperlukan adanya industri yang mengolah buah markisa untuk menghasilkan produk utama berupa sari markisa. Produk limbah hasil pengolahan buah markisa relatif tinggi yaitu mencapai 60% dari berat buah dengan komposisi sekitar 45% merupakan kulit buah dan 15% adalah biji. Berdasarkan komposisi produk tersebut dapat diprediksi potensi limbah yang dapat dihasilkan dari proses pengolahannya (Tabel 2). Potensi produksi ini selanjutnya dapat dikonverikan kedalam bahan kering dengan menggunakan tingkat kandungan air sebesar berturut-turut 33% dan 25% pada kulit buah markisa dan biji markisa.

Tabel 2. Potensi nasional biomasa limbah pengolahan buah markisa (ton/tahun)

Jenis Limbah	Rasio limbah/buah (bahan segar)	Produk limbah (bahan segar)	Produk limbah, (bahan kering)
Kulit Buah Markisa	0,45	44.550	29.849
Biji Markisa	0,15	14.850	11.138

Dari aspek nutrisi, kulit buah markisa mengandung bahan organik, energi tercerna, dan protein kasar sebesar berturut-turut 76%, 2809 Kkal/kg dan 18,1%, sedangkan biji markisa mengandung 84% bahan organik, 3026 Kkal/kg energi tercerna dan 20,1% protein kasar. Hal ini secara jelas mengindikasikan potensi sebagai sumber energi dan protein bagi ternak ruminansia.



Gambar 2. Kulit buah markisa sebagai limbah prngolahan buah markisa menjadi jus markisa

Teknologi Pemanfaatan Limbah Markisa sebagai Pakan

Proses pengolahan buah markisa untuk menghasilkan pakan ternak pada dasarnya hanya membutuhkan prosedur dan teknologi yang relatif sederhana. Ada tiga prosedur yang telah diterapka yaitu proses pengeringan, penggilingan dan pencampuran (*blending*) (Gambar 3). Selain itu, untuk meningkatkan mutu nutrisi, terutama kulit buah markisa dapat pula dikombinasikan dengan proses fermentasi sebelum di *blending*.

Proses pengeringan merupakan faktor kritis untuk kulit buah dan biji markisa, karena kandungan air yang relatif tinggi saat di hasilkan 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% dengan biaya (tenaga kerja) antara Rp 10,0–Rp.15,0 per kg bahan kering. Namun, cara ini memiliki kelemahan yaitu ketergantungan kepada cuaca yang sering sulit diprediksi. Cuaca yang tidak kondusif akan membutuhkan waktu pengeringan lebih lama dengan konsekuensi meningkatnya jumlah kerusakan bahan serta biaya tenaga kerja. Oleh karena itu, untuk pengolahan dalam skala industri penggunaan alat pengering yang menggunakan bahan bakar lain (solar, listrik) menjadi alternatif.

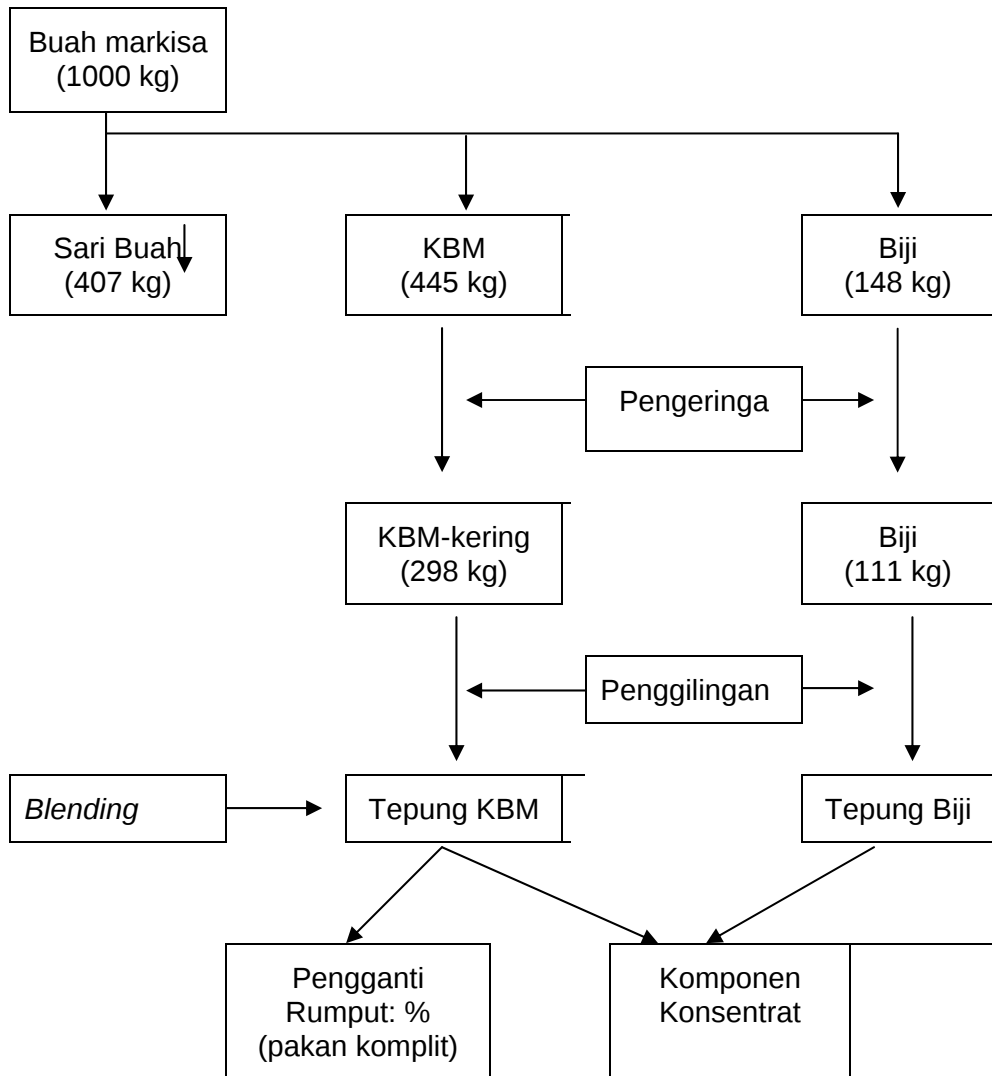
Proses penggilingan membutuhkan mesin penggiling agar efisien. Ukuran partikel hasil penggilingan dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan. Untuk bahan kulit buah markisa ukuran partikel hasil gilingan dapat bervariasi dari bentuk tepung (diameter saringan 1-1,5 mm atau bentuk remahan (diameter saringan sekitar 5mm). Apabila penggunaan kulit buah markisa diperuntukan bagi pembuatan konsentrat atau pakan komplit dalam bentuk pelet sebaiknya proses penggilingan diarahkan untuk menghasilkan bentuk tepung agar mendapatkan kondisi pelet yang baik. Namun, apabila penggunaannya untuk pakan komplit dalam bentuk *mesh*, maka disarankan dalam bentuk remahan, karena proses ini relatif lebih murah. Proses penggilingan biji markisa membutuhkan bahan lain sebagai bahan pengisi (*filler*) yang tujuannya adalah untuk menyerap minyak (lemak) yang keluar dari endosperm biji saat digiling, sehingga alat penggiling dapat berfungsi secara

normal. Dari pengalaman diperoleh rasio biji/filler yang optimal berkisara antara 1/5-7.

Proses fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* setelah penggilingan telah dicoba dengan tujuan untuk meningkatkan mutu kulit buah markisa. Akan tetapi, walaupun proses ini mampu meningkatkan kandungan protein kasar, namun tidak menghasilkan respon yang lebih baik pada kambing dibandingkan dengan tanpa fermentasi.

Limbah Markisa sebagai Pakan Kambing

Pemanfaatan limbah pengolahan buah markisa sebagai bahan pakan kambing dapat dilakukan dalam berbagai cara yaitu sebagai komponen dalam pakan konsentrat, sebagai komponen dalam pakan komplit, atau sebagai bahan pakan dasar (pengganti rumput) dalam pakan komplit. Hasil penelitian seperti ditampilkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan sebagai komponen konsentrat dapat menghasilkan respon yang baik pada kambing yang sedang tumbuh.



Gambar 3. Alur dan proses pengolahan kulit buah markisa (KBM) dan biji markisa sebagai bahan pakan

Hal ini terlihat dari capaian bobot badan yang termasuk kategori sedang/tinggi, tergantung taraf penggunaannya dalam konsentrat. Hasil yang serupa terlihat bila pemanfaatannya dilakukan baik sebagai komponen dalam pakan komplit ataupun sebagai pengganti bahan rumput dalam pakan komplit.



Gambar 4. Tepung kulit buah markisa hasil pengeringan dan pengilingan sebagai komponen pakan komplit

Salah satu hasil yang menjanjikan dari rangkaian penelitian ini adalah potensi kulit buah markisa sebagai pengganti rumput. Terlihat bahwa efisiensi penggunaan pakan menggunakan kulit buah markisa sebagai pengganti rumput termasuk paling tinggi dibandingkan dengan dua cara pemanfaatan lainnya. Potensi mensubstitusi sebagian atau seluruh hijauan dalam pakan merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan sistem produksi ternak dengan markisa.

Tabel 3. Respon kambing terhadap penggunaan kulit buah markisa (KBM), kulit buah markisa fermentasi (KBM-F) dan biji markisa pada berbagai cara penggunaan

Bahan	Taraf Penggunaan	Konsumsi		PBBH	Konversi Pakan
		Suplemen	Pakan		
Sebagai Komponen dalam konsentrat					
KBM	15-45	292-330	779-809	54-76	10,6-14,7
Biji markisa	15-45	308-324	744-803	67-81	9,8-11.8
Sebagai Komponen dalam Pakan Komplit					
KBM	15-45	-	702-769	81-105	7,1-8,3
KBM-Fermentasi	20-60	-	669-773	63-93	8,3-10,5
Sebagai Substitusi Rumput					
KMB	50-100	-	752-760	86-98	7,76-8,77

BAB III. LIMBAH NENAS

Potensi Pemanfaatan Limbah Nenas Sebagai Sumber Pakan

Produksi buah nenas secara nasional mencapai sekitar 702 ribu ton per tahun dan sebagian besar disumbang oleh lima wilayah utama penghasil nenas (Tabel 4). Potensi tanaman nenas sebagai sumber pakan ternak dimungkinkan, apabila terdapat industri yang akan mengolah buah nenas menjadi produk hasil olahan seperti sari nenas. Tingkat rendemen sekitar 15%, atau dihasilkan produk limbah berupa campuran kulit dan serat perasan daging buah sebesar 85%. Walaupun tidak seluruh produksi tanaman nenas digunakan untuk memenuhi kebutuhan pabrik pengolah yang ada, secara potensi terdapat sekitar 596 ribu ton per tahun limbah segar nenas yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak. Bila dikonversikan kedalam bahan kering dengan kadar air 24%, maka terdapat potensi sebesar 143 ribu ton per tahun limbah nenas kering.

Tabel 4. Wilayah pengembangan, luas lahan, produksi dan tanaman nenas

Wilayah Pengembangan	Luas Lahan (Ha)	Produksi (Ton)
Sumatera Utara	340	32.175
Sumatera Selatan	763	72.265
Lampung	484	45.896
Jawa Barat	1.767	167.439
Jawa Timur	3.013	285.504

Sumber: POERWANTO (2005)



Gambar 5. Limbah nenas sebagai produk sisa pengolahan buah segar

Teknologi Pemanfaatan Limbah Nenas sebagai Pakan

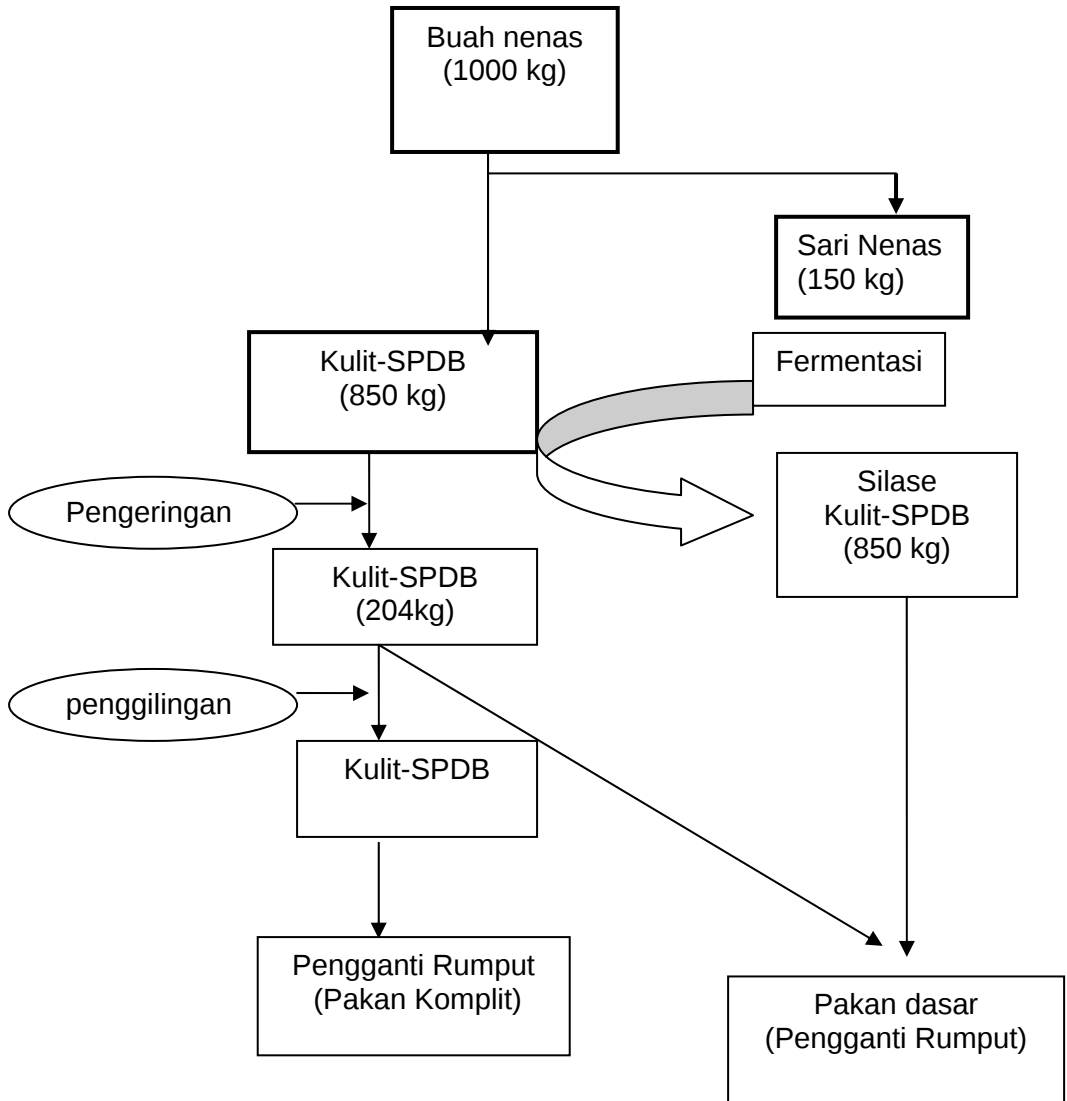
Teknologi pengolahan limbah nenas untuk menghasilkan bahan pakan ternak (Gambar 6) pada dasarnya serupa dengan pengolahan markisa seperti sebelumnya dipaparkan. Limbah nenas mengandung air dalam jumlah besar, sehingga membutuhkan pengeringan secara intensif dan cepat untuk menghindari kerusakan bahan. Namun, limbah nenas dapat pula diproses menggunakan teknologi fermentasi untuk menghasilkan produk silase limbah nenas. Hal ini dimungkinkan karena kandungan air sebesar 75% sesuai bagi proses pembuatan silase (McDONALD, 1981). Teknologi ini dapat mengatasi masalah cepatnya limbah mengalami kerusakan apabila tidak segera dikeringkan. Dengan demikian pengolahan limbah menjadi silase dapat menghindari proses penggilingan maupun pengeringan, karena silase limbah dapat langsung digunakan sebagai pakan dasar. Hal ini dengan sendirinya berpotensi untuk mengurangi biaya pengolahan secara signifikan, walaupun untuk mengolah limbah kedalam bentuk silase juga membutuhkan biaya, antara lain untuk pembuatan silo dan bahan aditif. Diperlukan analisis efisiensi ekonomis untuk mengetahui proses pengolahan yang paling optimal dalam memanfaatkan limbah nenas tersebut yang hasilnya akan ditentukan oleh skala produksi.

Limbah nenas mengandung serat (NDF) yang relatif tinggi (57,3%), sedangkan protein kasar termasuk rendah yaitu hanya 3,5%. Oleh karena itu, potensi penggunaannya bukan sebagai komponen penyusun konsentrat, namun lebih sebagai pakan dasar penyusun ransum. Limbah nenas yang telah dikeringkan dapat digunakan langsung sebagai pakan dasar, sedangkan bila digunakan sebagai pakan dasar dalam pakan komplit limbah

harus digiling terlebih dahulu. Sebagai pakan dasar, limbah nenas diharapkan dapat meminimalisir ketergantungan akan pengadaan hijauan pakan bagi kebutuhan ternak.

Limbah Nenas sebagai Pakan Kambing

Tingkat konsumsi limbah nenas yang diberikan sebagai pakan tunggal mencapai 332 g/h pada kambing fase tumbuh yaitu setara dengan 2,5% bobot badan. Angka ini relatif lebih rendah dari tingkat konsumsi yang direkomendasikan untuk kambing sekitar 2,8-3,2% bobot badan. Penggunaan limbah nenas sebagai pengganti rumput dalam pakan komplit dengan taraf substitusi berkisar antara 25-100% menghasilkan respon yang baik pada kambing. Konsumsi pakan berkisar antara 564-584 g/h setara dengan 3,4% bobot badan.



Gambar 6. Alur dan proses pengolahan limbah Nenas

Pertambahan bobot badan termasuk sedang yaitu berkisar antara 62-66 g dengan konversi pakan berkisar antara 8,6-12,2. Pertambahan bobot badan cenderung menurun dan konversi pakan cenderung semakin tinggi dengan meningkatnya taraf substitusi hijauan dengan limbah nenas. Oleh karena itu, taraf penggunaan limbah nenas untuk mensubstitusi hijauan perlu ditentukan berdasarkan pertimbangan optima biologis maupun optima ekonomisnya. Adanya potensi limbah nenas dalam mensubstitusi sebagian atau seluruh komponen hijauan dalam pakan merupakan "nilai nutrisi" yang dibutuhkan dalam mengembangkan sistem integrasi produksi ternak dengan tanaman nenas.



Gambar 7. Kulit buah nenas sebagai komponen pakan sumber serat dalam pakan komplit untuk ternak kambing

BAB IV. LIMBAH SAYUR LOBAK

Ketersediaan pakan alternatif sangat penting dalam meningkatkan efisiensi produksi kambing. Sumber potensial pakan alternatif bagi kambing adalah hasil ikutan atau limbah industri pengolahan produk pertanian menjadi produk olahan. Industri seperti ini umumnya menghasilkan material dalam volume besar, terkonsentrasi dan tersedia sepanjang waktu, sehingga secara kuantitatif ideal bagi pemenuhan kebutuhan produksi ternak. Namun, secara kualitatif potensi produk limbah atau hasil samping industri pengolahan produk pertanian sangat beragam, tergantung kepada jenis produk dan proses pengolahannya.

Salah satu produk limbah yang potensi nutrisinya belum dieksplorasi sebagai pakan ternak adalah limbah industri pengolahan sayur lobak (*Raphanus sativus*) berupa umbi yang tidak memenuhi persyaratan (afkir) untuk diolah menjadi produk pangan. Analisis kandungan kimawi menunjukkan potensi sebagai sumber energi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat optimasi penggunaan tepung umbi lobak afkir sebagai komponen konsentrat bagi kambing.



Gambar 8. Lobak afkir dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak kambing untuk memenuhi kebutuhan energi

Analisis komposisi kimiawi limbah/afkir sayu lobak disajikan pada Tabel 5. Bahan kering relatif tinggi, kemungkinan disebabkan karena bahan merupakan campuran umbi dengan kulit umbi. Bahan kering umbi lobak dilaporkan hanya mencapai 10-12%.

Tabel 5. Komposisi kimiawi sayur lobak afkir

Nutrien	Konsentrasi
Bahan Kering, (%)	65,3
N, (%)	1,3
BETN, (%)	37,2
Lemak Kasar, (%)	8,5
Serat Kasar, (%)	10,7
NDF, (%)	10,6
ADF, (%)	8,3
Abu, (%)	9,9
Energi Kasar,Mkal/kg	3949

Kandungan protein kasar relatif rendah yaitu 7,81%, sebanding dengan kandungan protein hijauan (rumput) berkualitas rendah. Seperti diduga, kandungan serat kasar dan ADF relatif rendah. Kandungan serat deterjen netral (NDF) tidak terdeteksi. Kandungan energi kasar cukup tinggi, dan rendahnya serat kasar memberikan indikasi bahwa energi tersedia juga relatif tinggi. Hal ini didukung oleh relatif tingginya kadar BETN merupakan sumber energi yang mudah larut dalam rumen. Energi mudah larut dalam rumen penting bagi perkembangan mikrobia didalam rumen, apabila tersedia N dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan mikrobia (Sievert and Shavier, 1993;Huber and Herrera-Saldana, 1994).

Tingkat konsumsi pakan basal (Tabel 6) tidak berbeda antara perlakuan kontrol dengan penggunaan limbah sayur lobak pada tingkat 10%, 20% dan 30%, namun lebih rendah pada kelompok yang diberi konsentrat dengan 40% limbah lobak. Konsumsi konsentrat tidak berbeda antar perlakuan, walaupun ada kecenderungan penurunan konsumsi pada kelompok 40% limbah sayur lobak dalam konsentrat. Total konsumsi pakan lebih rendah pada kelompok yang diberi konsentrat dengan 40% limbah lobak. Lobak mengandung senyawa goitrogenik yang cukup tinggi yang menimbulkan rasa getir. Hal ini kemungkinan memberi pengaruh terhadap konsumsi pakan dengan kandungan limbah lobak yang tinggi, walaupun secara kuantitatif tingkat konsumsi konsentrat dengan 40% limbah sayur lobak setara dengan 1,4% bobot badan, dan berada pada kisaran tingkat konsumsi konsentrat dengan bahan konvensional antara 1,0 – 2,0% bobot badan.

Tabel 6. Konsumsi bahan kering pakan basal (dasar) dan konsentrat menggunakan limbah sayur lobak dalam beberapa taraf berbeda

Konsumsi pakan	Tingkat penggunaan tepung sayur lobak dalam konsentrat (%)				
	0	10	20	30	40
Pakan dasar (hijauan), g/h	508	502	509	533	485
Konsentrat, g/h	226	223	221	230	219
Total konsumsi pakan, g/h	734	725	731	763	705

Total konsumsi pakan (bahan kering) terhadap rata-rata bobot badan antar kelompok perlakuan berada pada kisaran yang sempit yaitu 4,7-4,8%. Dari total konsumsi, maka pakan basal menyumbang 3,2-3,4% bobot badan dan konsentrat suplemen menyumbang rata-rata 1,5% bobot badan atau

setara dengan 44 – 47 % dari total konsumsi pakan. Perlakuan pakan menghasilkan tingkat konsumsi pakan yang baik, dan lebih tinggi dibandingkan angka standar umum yang berkisar antara 3-4% bobot badan. Konsumsi konsentrat pada setiap perlakuan juga menunjukkan angka yang tinggi. Tidak adanya pengaruh substitutif terhadap pakan basal menunjukkan bahwa suplemen yang digunakan memberi hasil yang baik, walaupun juga tidak menghasilkan pengaruh aditif terhadap konsumsi pakan basal, sebagaimana diharapkan terjadi pada penggunaan suplemen yang ideal. Dalam formula konsentrat bungkil kelapa yang memiliki palatabilitas tinggi disubstitusi oleh limbah sayur lobak. Tingkat konsumsi pada konsentrat dengan kandungan limbah sayur lobak yang tinggi mengindikasikan bahwa penggunaan tepung limbah sayur tetap dapat mempertahankan palatabilitas konsentrat.

Pertambahan bobot badan harian ternak percobaan tidak berbeda antar perlakuan pakan, dan secara kuantitatif tidak menunjukkan pola yang jelas (Tabel 7). Pada kelompok ternak kontrol (tanpa penggunaan limbah sayur) dan pada kelompok yang mendapat konsentrat dengan kandungan limbah sayur 30% terdapat standar deviasi PBBH yang relatif tinggi. Oleh karena semua ternak percobaan mengalami PBBH yang positif, maka hal ini mengindikasikan adanya perbedaan potensi tumbuh ternak yang digunakan yang tidak dapat di kelompokkan hanya berdasarkan bobot tubuh.

Tabel 7. Pertambahan bobot badan harian (PPBH) dan efisiensi penggunaan ransum (EPR) pada kambing yang diberi konsentrat dengan kandungan tepung limbah sayur yang berbeda

Parameter	Taraf penggunaan tepung sayur dalam konsentrat (%)				
	0	10	20	30	40
PBBH,g	54	53	55	64	54
EPR	14,4	14,0	13,5	14,0	13,3

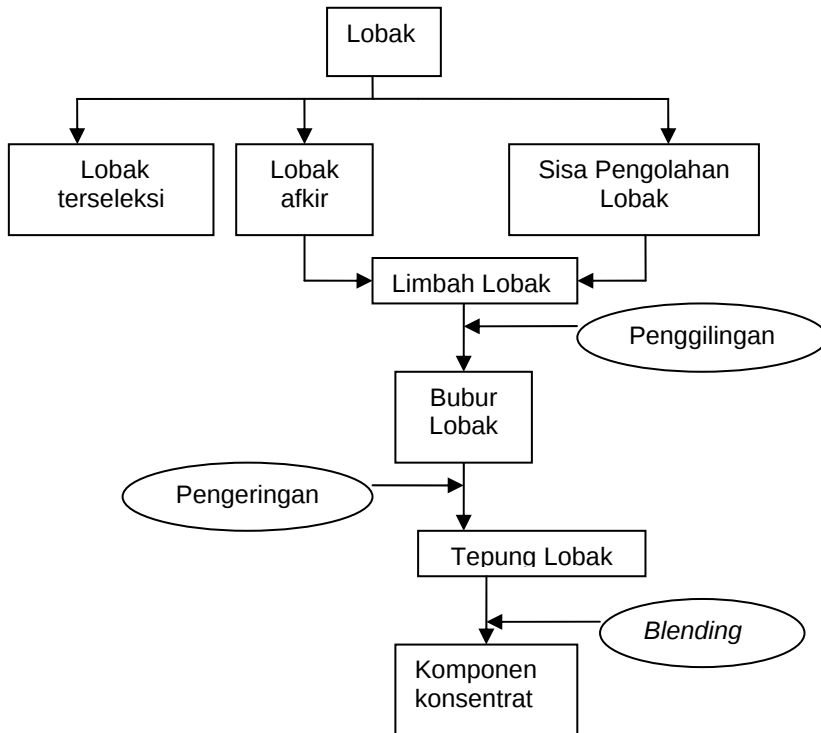


Gambar 9 Hasil sisa pengolahan lobak afkir memiliki kandungan air yang tinggi

Adanya perbedaan umur yang sulit diukur kemungkinan sebagai faktor penyebab. Efisiensi penggunaan ransum tidak berbeda antar perlakuan pakan. Secara kuantitatif juga tidak terdapat kecenderungan yang jelas akibat pengaruh perlakuan pakan. Angka simpangan baku yang relatif tinggi juga terdeteksi pada kelompok kontrol dan kelompok 30% limbah sayur dalam konsentrat. Tingkat PBBH pada kambing yang dicapai dalam penelitian ini termasuk tinggi untuk kambing Kacang betina. Ketersediaan energi mudah larut yang diekspresikan oleh tingginya BETN pada limbah sayur, dan kecukupan protein yang disumbang konsentrat kemungkinan mendukung PBBH yang tinggi. Dari kombinasi berbagai jenis pakan basal dan suplemen yang diberikan kepada kambing Kacang, hasil pengamatan literatur menunjukkan PBBH terendah sebesar - 4,0 g dan tertinggi sebesar 53 g.

Teknologi Pengolahan Lobak sebagai Pakan

Proses pengeringan merupakan fase paling penting dalam seluruh proses pengolahan limbah untuk mencegah kerusakan bahan. Oleh karena itu, untuk mempersingkat waktu pengeringan, berbeda dengan pengolahan limbah markisa maupun nenas yang diawali dengan pengeringan, pengolahan lobak perlu dimulai dengan proses penggilingan untuk menghasilkan bubur lobak yang selanjutnya diikuti dengan pengeringan dan *blending* (Gambar 10).



Gambar 10. Alur proses pengolahan limbah lobak yang terdiri dari campuran kulit dan buah afkir sebagai bahan pakan ternak

BAB V. ALTERNATIF POA PENGEMBANGAN PAKAN BERBASIS LIMBAH HORTIKULTURA

Pabrik Pakan

Kebutuhan buah markisa atau nenas bagi industri pengolahannya dapat dipenuhi baik dari petani atau dari produksi sendiri atau dari keduanya. Oleh karena itu, limbah ini pada dasarnya merupakan aset dari industri pengolahan markisa atau nenas. Walaupun petani mungkin dapat memperoleh akses untuk memanfaatkannya, namun proses pengolahan ini sulit diharapkan dilakukan oleh petani dalam skala kecil sesuai dengan kebutuhan ternak yang dimiliki. Pengolahan pada skala kecil dapat membuat pakan menjadi tidak efisien. Disamping itu, untuk limbah markisa dan nenas, hasil penelitian menunjukkan bahwa respon kambing paling baik adalah jika penggunaannya sebagai pakan dasar untuk penyusunan pakan komplit dalam bentuk pelet. Proses pembuatan pelet membutuhkan peralatan khusus dan investasi modal, sehingga akan semakin sulit untuk dikembangkan ditingkat petani.

Usaha pengolahan limbah menjadi pakan ternak sebenarnya dapat dilakukan oleh pabrik pengolah buah markisa atau nenas untuk mengembangkan diversifikasi usaha. Hal ini dimungkinkan dengan asumsi bahwa industri pengolahan buah markisa atau nenas telah memiliki modal yang cukup dan memiliki jangkauan potensi pasar yang lebih luas, sehingga pengolahan pakan dapat dilakukan dalam skala industri. Namun, pengembangan usaha melalui diversifikasi seperti ini membutuhkan pertimbangan yang komprehensif, antara lain yang penting adalah tentang penguasaan aspek teknis pengolahan bahan baku dan formulasi pakan. Oleh karena merupakan unit usaha baru, maka besar kemungkinan aspek tersebut belum dikuasai secara utuh. Alternatif lain adalah munculnya usaha yang secara khusus memproduksi pakan ternak dengan sasaran utama adalah petani-ternak dikawasan tanaman hortikultura.

Potensi Dampak

Salah satu potensi dampak pemanfaatan limbah industri pengolahan markisa dan nenas sebagai bahan pakan ternak adalah berkembangnya industri pabrik pakan disentra hortikultura. Pola pengembangan industri pakan tersebut akan dipengaruhi oleh kondisi aktual industri penghasil bahan baku yang dalam hal ini industri pengolah markisa dan nenas. Kebutuhan buah markisa atau nenas bagi industri pengolahannya dapat dipenuhi baik dari petani (kasus industri pengolahan markisa) atau dari produksi sendiri maupun dari kedua-duanya (kasus industri pengolahan nenas). Oleh karena itu, limbah ini pada dasarnya merupakan aset dari industri pengolahan markisa atau nenas. Walaupun petani mungkin dapat memperoleh akses untuk memanfaatkannya, namun proses pengolahan ini sulit diharapkan

dilakukan oleh petani dalam skala kecil sesuai dengan kebutuhan ternak yang dimiliki. Disamping itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa respon kambing paling baik adalah jika penggunaannya sebagai pakan dasar untuk penyusunan pakan komplit dalam bentuk pelet. Proses pembuatan pelet membutuhkan peralatan khusus dan investasi modal, sehingga akan semakin sulit untuk dikembangkan ditingkat petani. Oleh karena itu, usaha pengolahan limbah menjadi pakan ternak sebenarnya dapat dilakukan oleh pabrik pengolah buah markisa atau nenas dalam rangka diversifikasi usaha. Hal ini dimungkinkan mengingat industri pengolahan buah markisa atau nenas telah memiliki modal yang cukup dan memiliki jangkauan potensi pasar yang lebih luas, sehingga pengolahan pakan dapat dilakukan dalam skala industri. Alternatif lain adalah munculnya usaha yang secara khusus memproduksi pakan ternak berbasis limbah yang disuplai oleh industri pengolah markisa atau nenas.

BAB VII. DAFTAR PUSTAKA

- DEVENDRA, C., C. SEVILLA and D. PEZO. 2001. Food-Fedd System – Review- Asian-Aust. J. Anim. Sci. 5:733-745
- GINTING, S. .P., L. P. BATUBARA, A. TARIGAN, R. KRISNAN DAN JUNUNGAN. 2004a. Komposisi kimiawi, konsumsi dan pencernaan kulit buah dan biji markisa (*Paciflora edulis*) yang diberikan kepada kambing. Dalam; Iptek sebagai Motor Penggerak Pembangunan Sistem dan Usaha Agribisnis Peternakan. Prosiding seminar nasional. Pusat penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hal. 396-401.
- GINTING, S. .P., L. P. BATUBARA, A. TARIGAN, R. KRISNAN DAN JUNUNGAN. 2004b. Pemanfaatan limbah industri pengolahan sayur lobak (*Raphanus sativa*) sebagai pakan kambing. Dalam; Iptek sebagai Motor Penggerak Pembangunan Sistem dan Usaha Agribisnis Peternakan. Prosiding seminar nasional. Pusat penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hal. 403-406.
- GINTING, S.P., R. KRISNAN dan A. TARIGAN. 2005. Substitusi hijauan dengan limbah nenas dalam pakan komplit untuk kambing. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor, 12-13 September 2005.
- HOFMANN, R.R. 1988. Morphophysiological Evolutionary Adaptation of Ruminant Digestive System. In:A. Dobson and M.J. Dobson (Eds.) Aspects of Digestive Physiology in Ruminants. Proc. Satellite

Symposium Of 30th International Congress of the International Union of Physiological Sciences. Comstock Publishing Associates. 1-20

POERWANTO, R. 2005. Pembangunan Kawasan Sentra Produksi Buah Berbasis Mutu. Makalah disampaikan pada Pertemuan Koordinasi Pengembangan Sentra Produksi Buah-buahan, Cisarua, Bogor. Direktorat Tanaman Buah. Direktorat Jenderal Hortikultura.

SIMANIHURUK, K. 2005. Pemanfaatan Kulit Buah Markisa (*Passiflora edulis* Sims. *edulis* Deg) sebagai Campuran pakan Pelet Komplit Untuk Kambing Kacang. Tesis. Insitute Pertanian Bogor.

VAN SOEST, P.J. 1988. a Comparison of Grazing and Browsing Ruminants in the Use of Feed Resources. In: E.F. THOMSON & F.S. THOMSON (Eds.) Increasing Small Ruminant Productivity in Semi-arid Areas. Kluwer Academic Publishers. Hal. 67-81.