

TEKNOLOGI PENGOLAHAN SUMBERDAYA SERAT KASAR DI KEARIFAN LOKAL.(*)

Dem Vi Sara¹, Diah Asri Erowati²

¹Universitas Terbuka, UPBJJ Bogor

²Pusat Teknologi Lingkungan-TPSA-BPPT, Jakarta

Email korespondensi: demvisara@ut.ac.id

Serat kasar merupakan makanan utama ternak ruminansia. Serat kasar mutlak diberikan dalam ransum ruminansia karena mikroba rumen akan dapat berkembang optimal mencerna hijauan dan mengkonversikannya menjadi daging. Serat kasar yang paling utama bagi ternak ruminansia adalah dari hijauan rumput. Namun, penyediaan rumput untuk budidaya ruminansia secara kontinyu dan berkualitas, masih terkendala. Oleh karena itu, sumber serat kasar di kearifan lokal, terutama yang berasal dari limbah pertanian, perkebunan, dan industri pascapanennya, harus diberdayakan dengan cara mengolahnya menjadi alternatif pengganti hijauan rumput. Sumber serat kasar tersebut dapat diawetkan dan diselamatkan keberlimpahannya terutama pada saat panen raya pertanian/perkebunan. Sementara itu, teknologi pengolahan sumber bahan baku serat kasar ada berbagai macam, baik yang dilakukan secara *fisik*, *biologis*, maupun *kimiawi*. Kajian hasil-hasil penelitian di bidang peternakan dan limbah pertanian ini dimaksudkan untuk: (1) mengetahui sejauh mana penerapan dan pemanfaatan teknologi pengolahan limbah sumber serat kasar untuk pakan, dan (2) mengetahui kearifan lokal yang dapat dikembangkan untuk penyediaan pakan hijauan bagi pengembangan peternakan ruminansia. Dengan penyelamatan sumber serat kasar di kearifan lokal, diharapkan dapat menunjang usaha budidaya ternak ruminansia, terutama dalam meningkatkan kesejahteraan peternak, dan dalam ikut menyukseskan upaya pemerintah dalam program swasembada daging sapi dan kerbau.

Kata Kunci: Limbah pertanian perkebunan, serat kasar, pakan hijauan, ternak ruminansia

PENDAHULUAN

Serat kasar merupakan makanan utama ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing, domba dan sebagainya. Pemberian serat kasar dalam ransum ruminansia, menyebabkan mikroba rumen akan berkembang optimal mencerna hijauan dan mengkonversikannya menjadi daging. Serat kasar yang paling utama bagi ternak ruminansia adalah dari hijauan rumput. Namun, penyediaan hijauan secara kontinyu dan berkualitas masih terkendala.

Sumber hijauan di Indonesia banyak terdapat di Nusa Tenggara Timur (NTT) dan Nusa Tenggara Barat (NTB), yaitu NTT dengan flora berjenis *Stipa*, dan NTB dengan *Sabana* berupa padang rumput yang diselingi pepohonan bergerombol. Kedua daerah ini mempunyai ketersediaan pakan hijauan berkecukupan, sehingga sangat cocok untuk usaha peternakan.

Akan tetapi, berbeda keadaannya dengan di pulau Jawa dimana padang rumput penggembalaan sulit ditemukan. Hal ini selain karena padatnya penduduk, juga karena kondisi geologisnya yang umumnya berbukit. Oleh karena itu, pengganti Hijauan Pakan Ternak (HPT) pada daerah ini harus dicarikan alternatifnya, agar peternakan ruminansia tetap dapat berlangsung.

Bahasan berikut merupakan kajian pustaka hasil-hasil penelitian di bidang peternakan dan limbah pertanian/perkebunan yang pernah dilakukan. Tujuannya adalah (1) untuk mengetahui sejauh mana penerapan dan pemanfaatan teknologi pengolahan limbah sumber serat kasar untuk pakan, dan (2) untuk mengetahui kearifan lokal yang dapat dikembangkan untuk penyediaan pakan hijauan bagi pengembangan peternakan ruminansia.

SUMBER SERAT KASAR

Sebagaimana telah disebutkan di atas bahwa sumber serat kasar dari hijauan masih terkendala ketersediaannya. Sebenarnya, Hijauan Pakan Ternak (HPT), dapat diupayakan pengadaannya melalui pemanfaatan berbagai limbah pertanian, perkebunan dan limbah industri pascapanennya. Pengadaan pengganti HPT tersebut dapat disesuaikan dengan kearifan lokal. Oleh karena itu, pengganti HPT dapat beraneka ragam, mulai dari limbah pertanian dan perkebunan seperti: hijauan pucuk jagung, daun kedelai, pelepah sawit, serasah tebu, dan sebagainya, sampai kepada limbah industri kopi, coklat, minyak sawit, minyak kacang, dan sebagainya. Pakan ternak yang membutuhkan bahan baku serat kasar yang berkualitas tapi mudah didapat dan murah tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Sumber Serat Kasar di Kearifan Lokal yang dapat Menjadi Alternatif Pengganti HPT

Nama Bahan	Protein %	TDN %
Klobot Jagung	5,15	49,54
Jerami Padi	4,91	45,05
Jerami Kedele	11,96	42,74
Jerami Kulit kedelai	8,00	58,90
Jerami Kacang Tanah	12,94	62,29
Jerami Kacang Panjang	12,94	62,29
Jerami Kacang Otok	16,05	48,93
Jerami Kacang Hijau	23,26	58,08
Kulit coklat	15,04	55,52
Kulit Kacang tanah	5,77	31,70
Kulit Klenteng	13,13	52,32
Tongkol Jagung	5,62	53,08
Pucuk Tebu	5,57	55,29
Daun Ketela Pohon	16,46	37,42
Batang Ketela pohon	5,89	48,15
Komak	22,14	70,98
Bhengok	14,25	49,42
Rumput lapang	6,51	49,65
Alang-alang	7,33	32,03
Rumput Gajah	10,02	67,68
Setaria	9	58,02

Keterangan: (*) HPT asal limbah kacang-kacangan dengan kandungan protein nabati tinggi.

(**) HPT asal Limbah tanaman pangan non kacang-kacangan dengan kandungan protein nabati tinggi.

(***) HPT asal rumput (sebagai kontrol) dengan kandungan protein nabati tertinggi diantara jenis rumput

Sumber: drh. Kunta Adnan dalam artikel Tabel Kandungan Nutrisi Pakan Ternak dalam dokterternak.com, april 2012.

LIMBAH PERTANIAN DAN PERKEBUNAN SEBAGAI PENGGANTI HPT

Limbah hasil pertanian, perkebunan, dan industri pascapanennya berpotensi sebagai pengganti HPT. Potensi ini perlu diketahui pemetaannya. Tujuannya adalah agar kearifan lokal dapat diselamatkan untuk persediaan hijauan bagi pengembangan peternakan rakyat khususnya peternakan ruminansia. Data BPS dan Ditjen Tanaman Pangan (2006) sebagaimana yang tertera pada tabel 2, menunjukkan bahwa potensi limbah tersebut sangat besar.

Tabel 2. Luas Panen Tanaman Pangan dalam Periode 2001-2006

Tahun	Luas Panen (Juta Ha)							
	Padi Sawah	Padi Ladang	Jagung	Kacang Tanah	Kedelai	Kacang Hijau	Ubi Kayu	Ubi Jalar
2001	10,62	1,18	3,29	0,68	0,82	0,32	1,28	0,19
2002	10,42	1,08	3,13	0,66	0,68	0,34	1,32	0,18
2003	10,40	1,09	3,36	0,68	0,53	0,35	1,25	0,20
2004	10,80	1,12	3,36	0,72	0,57	0,31	1,26	0,19
2005	10,73	1,11	3,63	0,72	0,62	0,32	1,21	0,18
2006 *)	10,71	1,07	3,35	0,71	0,58	0,31	1,22	0,17
Rata-rata r (%/th)	10,61	1,11	3,35	0,70	0,63	0,33	1,26	0,19

*)Angka sementara

Sumber: BPS dan Ditjen Tanaman Pangan (2006).

Akan halnya mengenai berbagai limbah pertanian, limbah perkebunan, dan limbah industri pertanian-perkebunan yang berpotensi sebagai pengganti hijauan pakan ternak (HPT) diuraikan dalam bahasan berikut.

1. LIMBAH PERTANIAN

Yang dimaksud dengan limbah pertanian adalah limbah pertanian tanaman pangan seperti: jagung, padi, kedelai, dan kacang-kacangan. Tanaman pangan ini merupakan tanaman semusim, yang pada saat panen raya limbahnya melimpah. Limbah ini, bila dapat diawetkan, akan sangat bermanfaat untuk persediaan pengganti HPT di musim kemarau. Dengan demikian, selalu ada lumbung HPT yang berguna untuk persediaan HPT di musim kemarau. Dengan tersedianya HPT, budidaya ternak ruminansia dapat dikelola dalam jumlah dan kualitas yang berskala ekonomis. Sehingga, peternakan rakyat akan dapat dikembangkan dengan skala usaha yang hasilnya dapat mensejahterakan peternak rakyat, sekaligus membantu menghilangkan perburuhan rakyat kecil oleh pengusaha peternakan komersil.

a. Limbah Pertanian Jagung

Pertanian tanaman pangan jagung merupakan tanaman semusim yang ditanam sebagai palawija tumpangsari dengan padi dan tebu. Namun, sejalan dengan digunakannya jagung sebagai bahan baku energi, penanaman jagung kemudian dilakukan sebagai tanaman tunggal dalam sebuah area penanaman jagung. Jagung ditanam 3 kali dalam setahun, dan ditanam dalam skala perkebunan atau skala

perkebunan inti rakyat. Hal ini memberikan dampak limbah pucuk daun jagung yang berlimpah pada saat panen raya.

Daerah-daerah yang menjadikan jagung sebagai tanaman pangan, pakan dan energi yang paling besar adalah Pulau Jawa dan Gorontalo. Di Gorontalo, jagung digunakan untuk pabrik atau industri pangan, dan dipanen pada umur 110 hari. Limbah pada jagung 110 hari ini adalah limbah kulit dan bonggol jagung, serta jerami batang jagung kering. Pucuk daun telah dipanen sebelumnya untuk meninggalkan buah jagung agar kering dipohon. Pucuk daun banyak dibudidayakan di Gorontalo, dan umumnya digunakan langsung untuk pakan sapi. Sedangkan untuk tanaman bahan pakannya, merupakan hasil upaya kemitraan dengan pabrik pakan. Limbah dari kemitraan ini adalah kulit, bonggol jagung dan jerami batang jagung. Jagung sebagai bahan baku energi dipanen kering di pohon pada umur 130 hari. Limbah pada jagung energi ini adalah jerami batang, daun, kulit dan bonggol jagung.

Di Jawa Timur, jagung merupakan tumpang sari padi dan tebu, dan merupakan tanaman satu musim dalam setahun. Jagung dengan pola satu musim di Jawa Timur ini merupakan tanaman pangan. Peta daerah perkebunan jagung pada tabel 3 akan membantu usaha penyelamatan dan pemanfaatan limbah pertanian untuk diawetkan dan dimanfaatkan sebagai HPT.

Tabel 3. Informasi Potensi Investasi Komoditi Jagung Di Daerah Di Indonesia

No	Nama Daerah	Luas Lahan
1	<u>Aceh</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 51.788
2	<u>Bali</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 21.008
3	<u>Bangka-Belitung</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 268
4	<u>Banten</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 3.074
5	<u>Bengkulu</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 22.263
6	<u>Daerah Istimewa Yogyakarta</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 73.766
7	<u>DKI Jakarta</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 12
8	<u>Gorontalo</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 135.754
9	<u>Jambi</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 6.587
10	<u>Jawa Barat</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 148.601
11	<u>Jawa Tengah</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 553.372
12	<u>Jawa Timur</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 1.232.520
13	<u>Kalimantan Barat</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 44.642
14	<u>Kalimantan Selatan</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 22.622
15	<u>Kalimantan Tengah</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 237
16	<u>Kalimantan Timur</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 4.104
17	<u>Kepulauan Riau</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 390
18	<u>Lampung</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 360.264
19	<u>Maluku</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 5.099
20	<u>Maluku Utara</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 11.074
21	<u>Nusatenggara Barat</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 116.950
22	<u>Nusatenggara Timur</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 235.361
23	<u>Papua</u>	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 3.569

24	Papua Barat	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 1.278
25	Riau	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 13.284
26	Sulawesi Barat	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 25.141
27	Sulawesi Selatan	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 320.178
28	Sulawesi Tengah	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 41.218
29	Sulawesi Tenggara	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 31.222
30	Sulawesi Utara	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 119.850
31	Sumatera Barat	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 75.657
32	Sumatera Selatan	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 32.965
33	Sumatera Utara	Lahan yang sudah Digunakan (Ha): 243.098 Status Lahan: Perkebunan Rakyat

Sumber: pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr301082.pdf

b. Limbah Pertanian Kedelai

Kedelai di Indonesia termasuk komoditi strategis setelah padi dan jagung. Limbah pertanian pada pertanian kedelai adalah batang dan daun kedelai. Limbah ini umumnya dikeringkan dan digunakan sebagai sumber serat kasar dan protein. Kandungan protein limbah pertanian kedelai cukup tinggi karena termasuk tanaman kacang-kacangan yang terkenal sebagai sumber protein nabati. Daerah pertanian kedelai terluas di Indonesia adalah di Jawa Timur. Daerah ini merupakan sentra pertanian kedelai. Produksinya mencapai 550 ribu ton per tahun terutama jika lahan pertaniannya dapat terhindar dari banjir sungai Bengawan Solo.

Tabel 4. Lahan Potensi Tinggi, Sedang, Rendah untuk Pengembangan Kedelai di 17 Provinsi

Provinsi	Luas (Ha)			
	Potensi Tinggi	Potensi Sedang	Potensi Rendah	Jumlah (Ha)
Nanggroe Aceh Darussalam	6.821	185.988	173.05	1 365.860
Sumatera Barat	861.220	78.011	360.487	1.299.718
Jambi	0	16.287	774.916	791.203
Sumatra Selatan	20.339	0	1.216.946	1.237.285
Lampung	58.213 2	14.479	590.085	862.778
Bangka Belitung	0	0	190.431	190.431
Jawa Barat	412.608	774.136	325.675	1.512.419
Jawa Tengah	1.054.842	541.227	158.228	1.754.297
Jawa Timur	1.494.942	337.775	486.976	2.319.693
Banten	0	183.104	206.935	390.039
Bali	127.725	48.055	34.368	210.148
Nusa Tenggara Barat	184.210	158.812	53.828	396.850
Sulawesi Selatan	327.362	403.519	448.231	1.179.112
Sulawesi Barat	610	18.424	29.724	48.758
Sulawesi Tenggara	49.900	144.582	474.587	669.069
Papua	171.381	0	2.576.646	2.748.027
Papua Barat	562.349	2.466	1.198.95	1.763.766
Jumlah	5.332.522	3.106.865	9.300.065	17.739.452

Sumber: pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr301082.pdf

c. Limbah Pertanian Kacang-kacangan

Di Indonesia, tanaman kacang-kacangan ditangani penelitiannya oleh Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Hal ini menunjukkan bahwa kacang-kacangan dapat menjadi salah satu sumber limbah yang potensial untuk dilihat sebagai sumber pakan alternatif pengganti HPT. Kacang-kacangan yang paling banyak

dikembangkan dan diteliti di Indonesia selain kacang kedelai adalah kacang tanah dan kacang hijau. Limbah dari panen raya kacang tanah dan kacang hijau merupakan sumber serat kasar yang tinggi kandungan proteinnya.

2. LIMBAH PERKEBUNAN

Perkebunan yang paling banyak berhubungan dengan peternakan dan sudah dilakukan dengan sistem integrasi tanaman perkebunan dengan ternak ruminansia adalah limbah perkebunan sawit dan tebu. Karena itulah limbah perkebunan sawit dan tebu dibahas secara khusus di bawah ini.

a. Limbah Perkebunan Sawit

Limbah perkebunan sawit yang digunakan untuk pakan pengganti HPT adalah pelepah dan daun sawit. Di PTP VI, pemanfaatan limbah sawit yang berlimpah (pelepah dan daun sawit) untuk sapi membuktikan bahwa pakan hijauan ternak dapat digantikan. Dengan alasan inilah, kemudian disadari bahwa yang menjadi batu sandungan dalam mengembangkan swasembada peternakan sapi kerbau di Indonesia sebenarnya adalah bibit ternak. Dengan demikian, nyata bahwa adanya pakan hijauan sepanjang tahun di lokasi budidaya ternak, akan sangat mendukung budidaya ruminansia seperti sapi dan kerbau. Daerah perkebunan sawit di Indonesia, yang berpotensi menjadi sumber pengadaan pengganti HPT dapat dilihat dalam tabel 5.

Tabel 5. Ketersediaan Lahan Produksi Kelapa Sawit

No.	Nama Daerah	Luas Lahan yang Sudah Digunakan (Ha)
1.	Bangka Belitung	107,07
2.	Bengkulu	180,693
3.	Irian Jaya Barat	30,171
4.	Jambi	274,265
5.	Jawa Barat	7,115
6.	Kalimantan Barat	373,162
7.	Kalimantan Selatan	160,753
8.	Kalimantan Tengah	343,313
9.	Kalimantan Timur	171,581
10.	Kepulauan Riau	5,590
11.	Maluku Utara	100,000
12.	Nangroe Aceh Darusalam	227,590
13.	Papua	89,827
14.	Riau	1,307,880
15.	Sulawesi Barat	9,568
16.	Sulawesi Selatan	11,894
17.	Sulawesi Tenggara	74,000
18.	Sumatera Barat	280,099
19.	Sumatera Selatan	386,403
20.	Sumatera Utara	229,512

Sumber: Pusdatin Departemen Perindustrian, 2007

b. Limbah Perkebunan Tebu

Limbah perkebunan tebu yang digunakan sebagai HPT adalah pucuk tebu dan serasah tebu (seset tebu). Pucuk tebu hanya diperoleh selama musim hari giling yang lamanya 150 hari per tahun. Namun, karena jumlahnya yang banyak pada saat musim

giling, maka pembudidayaan ternak ruminansia sangat terbantu. Siset tebu adalah daun tebu yang dibersihkan dari tebu pada saat mendekati panen, yaitu agar tebu lebih banyak terkena matahari sehingga rendemen gulanya tinggi. Siset tebu ini dapat diberikan pada ternak sebagai pengganti HPT.

Daerah perkebunan tebu di Indonesia ada di banyak lokasi, dan umumnya dekat dengan pabrik gula. Ada yang merupakan usaha milik PT perkebunan negara, ada yang swasta, ada juga yang milik rakyat. Dalam 10 tahun terakhir, luas areal perkebunan tebu di Indonesia terus meningkat dengan pertumbuhan rata-rata sebesar 3,75% per tahun, yaitu dari hanya seluas 340.660 Ha pada tahun 2000 meningkat menjadi 473.841 Ha pada tahun 2009.

Pada periode tahun 2008 dan 2009, peningkatan areal perkebunan tebu relatif kecil, hanya 2,9%, yaitu dari 460 ribu Ha menjadi 473 ribu Ha. Hal ini disebabkan karena harga gula pada saat itu anjlok sehingga menurunkan minat petani tebu untuk menanamnya. Dengan luas areal mencapai 473 ribu Ha pada tahun 2009, produksi tebunya 2,85 juta ton, produktivitas tebu 5,1 ton per Ha, rendemen 7,83%, produksi hablur 2,6 juta ton dan produktivitas hablur 5,96 ton per Ha. (Indonesian Commercial Newsletter (ICN), 2011).

c. Limbah Perkebunan Coklat

Kulit coklat atau biasa disebut pod coklat adalah limbah perkebunan coklat yang sangat baik sekali digunakan sebagai pengganti HPT. Kelemahan pod coklat adalah kandungan taninnya yang tinggi. Sehingga, bila tidak diolah, tannin ini dapat menghambat pertumbuhan. Pengolahan pod coklat untuk alternatif pengganti HPT yang paling murah dan mudah serta ekonomis dan berkualitas adalah dengan cara fermentasi. Setelah difermentasi, kandungan taninnya dapat turun sampai mendekati nol.

Daerah perkebunan coklat di Indonesia umumnya didominasi oleh perkebunan rakyat. Kepemilikan perkebunan coklat per petani rata-rata sangat kecil yakni 1 Ha. Totalnya, ada sekitar 92,7 % dari luas total perkebunan kakao di Indonesia pada tahun 2009 yang mencapai 1.592.982 Ha. Beberapa wilayah pengembangan lahan perkebunan kakao di Indonesia yang potensial adalah Kaltim, Sulteng, Sultra, Maluku, dan Papua dengan luas sekitar 6 juta Ha.

Jenis tanaman kakao yang diusahakan di Indonesia sebagian besar adalah jenis kakao lindak. Sentra produksi utamanya adalah Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Tengah. Disamping kakao jenis lindak, juga diusahakan kakao jenis mulia. Kakao jenis ini diusahakan oleh perkebunan besar milik negara di Jawa Timur dan Jawa Tengah. (Indonesian Commercial Newsletter (ICN), 2011).

d. *Limbah Perkebunan Kopi*

Limbah perkebunan kopi adalah kulit luar kopi. Di Jawa Timur, limbah kulit luar kopi mencapai 300 ton. Limbah ini kaya serat kasar, dan dalam banyak penelitian digunakan dalam ransum pakan sapi perah dan kambing perah. Setelah difermentasi, kulit kopi akan meningkat daya cerna dan kandungan proteinnya, dan berkurang daya toksik taninnya.

3. LIMBAH INDUSTRI PERTANIAN DAN PERKEBUNAN

Hasil pertanian dan perkebunan, setelah dipanen akan diolah menjadi bahan-bahan pangan, pakan atau energi. Bahan-bahan ini diolah dalam berbagai industri. Limbah industri pertanian dan perkebunan ini antara lain sebagai berikut.

a. *Industri Kopi*

Pada industri kopi, terdapat limbah kulit dalam kopi dan bubuk kulit arinya. Jumlah limbah ini cukup tinggi, dan tersebar di berbagai daerah perkebunan kopi di Indonesia (tabel 6).

Tabel 6. Beberapa Daerah Penghasil Kopi di Indonesia

Provinsi	Kabupaten	Kecamatan	Jenis Kopi
Nanggroe Aceh Darussalam	Aceh Tenggara	Kuta cane	A
	Gayo Lues	Blangkajeren	A / R
	Aceh Tengah	Takengon	A
Sumatera Utara	Aceh selatan	Tapak Tuan	A
	Tapanuli Utara	Pangaribuan	A
		Siborongborong	A
		Pahae	A
		Adiankoting	A
	Toba samosir	Balige	A
		Laguboti	A
		Silaen	A
	Samosir	Simanindo	A
		Pangururan	A
	Humbang Hasundutan	Lintong ni huta	A
		Dolok Sanggul	A
		Tiga lingga	A
	Simalungun	Simalungun	A
		Dolok Pardamean	A
		Paneitonga	A
	Dairi	Sidikalang	A / R
		Sumbul	A / R
	Karo	Tiga Binangah	A / R
		Merek	A / R
	Mandailing	Penyabungan	A
		Muara Sipangi	A
	Tapanuli Selatan	Sipangimbar	A
Sumatera Selatan	Muara Enim	Mardugu	A
		Semende Darat	R
	Lahat	Lahat	R
		Jarai	R
		Tanjung sakti	R
	Pagar alam	Pagar alam Utara	R
Bengkulu		Pagar Alam selatan	R
	Bengkulu Selatan	Manna	R/A
	Bengkulu Utara	Ketahun	R/A
	Kepahiang	Kepahiang	R/A
	Muko-Muko	Muko-Muko	R/A
	Rejang Belong	Curup	R/A
Jambi	Merangin	Jangkar	R
		Sungai Manau	R

	Kerinci Tebo Bungo	Sungai penuh Mura Tebo Muara Bungo	R / A R / A R
--	--------------------------	--	---------------------

Sumber: <http://k-opi.blogspot.com>

Keterangan: A = Arabika ; R= Robusta

b. Industri Coklat:

Pod coklat merupakan limbah industri terbesar dalam industri coklat. Pod coklat umumnya difermentasi untuk diawetkan dan dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

c. Industri Minyak Sawit

Limbah industri minyak sawit adalah bungkil inti sawit dan lumpur sawit.

d. Industri Minyak Kacang

Bungkil kacang adalah limbah industri minyak kacang. Bungkil kacang ini sangat baik digunakan untuk pakan ternak, karena kandungan serat kasar dan proteinnya yang tinggi.

TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH

Teknologi pengolahan limbah ada yang dilakukan secara fisik, biologis, atau kimiawi. Secara *fisik*, antara lain dengan perendaman, pencacahan, pemanasan, penepungan, pengepresan dan pembentukan (pelet, granul, wafer). Secara *biologis* antara lain dengan cara fermentasi dan atau enzimatis. Dan secara *kimiawi*, yaitu menggunakan asam untuk pengawetan bahan atau untuk pengolahan awal. Gunanya adalah untuk menghilangkan zat-zat penghambat bagi pertumbuhan ternak bila digunakan sebagai pakan.

1. PENGOLAHAN SECARA FISIK

a. Perendaman/Maserasi

Dalam pengolahan limbah, harus dilakukan penanganan awal agar limbah tidak membusuk atau mengalami *browning* akibat kandungan tanin didalamnya. Cara yang paling sering digunakan untuk mencegah browning adalah perendaman bahan limbah dengan NaCO₃ atau air kapur. Air gula dan air garam juga dapat digunakan, tetapi umumnya lebih banyak dilakukan pada bahan pangan.

b. Pencacahan

Cara fisik berupa pencacahan adalah untuk memperluas permukaan bahan limbah. Cara fisik dimaksudkan agar kandungan air dapat segera diuapkan secara alami dalam suhu kamar. Bila bahan terlalu tebal, dapat dijemur di bawah panas matahari, contohnya pada pengeringan bungkil. Pencacahan dapat dilakukan secara manual yaitu merajang dengan pisau. Namun, untuk efisiensi, bila jumlah limbah berlimpah dan mudah busuk, dapat dibantu dengan mesin pencacah (*Chopper*).

c. *Penepungan*

Pengolahan fisik berupa penepungan dilakukan bila kadar air bahan limbah sudah mencapai di bawah 15%. Penepungan dimaksudkan agar bahan limbah lebih mudah dikemas.

d. *Pembentukan (peletizing, granulasi, wafering)*

Pembentukan menjadi pelet, granul dan atau wafer adalah bila bahan limbah sudah diformulasikan dengan bahan lain. Pembentukan ini dimaksudkan agar pakan lebih mudah diberikan pada ternak. Selain itu, pembentukan dapat mengurangi hilangnya bahan sebagaimana sering terjadi pada pemberian dalam bentuk tepung. Dengan kata lain, adalah untuk efisiensi.

e. *Hay*

Hay merupakan hasil pengeringan bahan limbah yang umumnya dari daun-daunan atau yang sering disebut dengan jerami. Yang dapat diolah menjadi hay antara lain limbah jerami daun jagung, limbah jerami padi, dan limbah jerami tebu. Pengolahan menjadi hay dilakukan di daerah yang tinggi kapasitas panas mataharinya, dan berlimpah limbah jeraminya. Khusus untuk jerami padi, sebelum dikeringkan, harus diamoniasi dahulu untuk menghilangkan lignin yang menyelimuti selulosa dan hemiselulosa. Kemudian, jerami baru dikeringkan untuk disimpan sebagai persediaan pakan sumber karbohidrat di musim kemarau.

2. PENGOLAHAN SECARA BIOLOGIS

Pengolahan secara biologis adalah pengolahan dengan bantuan mikroba. Mikroba yang umum digunakan dalam pengolahan biologis adalah mikroba yang bermanfaat dalam proses fermentasi. Mikroba tersebut dapat berupa bakteri maupun jamur. Keberhasilan dalam proses fermentasi adalah membuat kondisi nyaman bagi mikroba untuk berkembang biak.

Pada fermentasi asam laktat, bakteri yang berperan antara lain bakteri asam laktat. Bakteri ini membutuhkan kondisi anaerob untuk berkembang biak dengan baik menghasilkan asam laktat. Bakteri asam laktat menghasilkan suasana asam setelah 3-4 minggu pemeraman. Asam laktat bersifat asam dan dapat menyebabkan pH bahan berada dalam kisaran 3-4. Kisaran pH demikian dapat mengawetkan bahan organik berkadar air sekitar 60 %. Hijauan, umumnya sudah mengandung bakteri asam laktat dalam jumlah 10^2 CFU/ml (colony-forming unit/ml). Dengan di fermentasi maka jumlah bakteri asam laktat akan meningkat menjadi 10^7 CFU/ml, dan telah dapat memberi suasana asam pada produk silase dengan pH 3-4, sehingga dapat mengawetkan hijauan dalam bentuk silase hijauan. Fermentasi asam laktat dikenal juga dengan istilah ensilasi.

Bahan limbah yang bagus untuk difermentasi secara ensilasi adalah bahan limbah dengan kadar air cukup tinggi yaitu sekitar 60%. Dengan demikian, fermentasi ensilasi bermanfaat untuk mengawetkan bahan limbah tanpa menggunakan energi tambahan untuk mengeringkan bahan. Dengan kata lain, bahan limbah dapat diawetkan tanpa tergantung kepada cuaca.

Teknologi fermentasi ensilasi meliputi: pencacahan bahan (bila bahan berbentuk besar), pengepresan bahan (dalam silo), penambahan mikroba asam laktat (untuk mempercepat proses ensilasi), dan penyimpanan (dalam kondisi anaerob). Produk yang dihasilkannya disebut silase.

Peneliti BPPT (Drh. Diah Asri Erowati AS, M.Kes.) telah mematenkan cara penyimpanan produk silase dalam jangka lama (> 3 bulan) tanpa mengalami penumpukan cairan fermentasi. Caranya, adalah dengan menambahkan bahan baterai (bahan karbohidrat kering) di atas silase setengah jadi yang telah diproses awal selama satu minggu. Selama penyimpanan, cairan fermentasinya diserap oleh bahan baterai tersebut. Cara yang dipatenkan ini disebut *Silase Metode Baterai*, dengan paten ID P0029744, dan tanggal penerimaan: 08 Desember 2011.

Cara biologis lain adalah menggunakan enzim dengan tujuan untuk mengolah bahan limbah agar terurai menjadi bahan yang lebih mudah dicerna. Salah satu contoh pengolahan enzimatik adalah mengolah daging menjadi lebih empuk dengan menggunakan enzim papain. Namun, pengolahan dengan enzim ini hanya dilakukan untuk pengolahan awal yaitu untuk mengubah tekstur. Kerja enzim disini menyebabkan kerusakan bahan makanan diantaranya menguraikan jaringan-jaringan dalam daging, sayuran, dan buah-buahan. Lambat laun, enzim ini akan mengakibatkan perubahan tekstur, cita rasa, aroma, warna dan pada akhirnya kerusakan atau busuk. Jadi, pengolahan biologis menggunakan enzim bertujuan untuk pelunakan. Enzim dapat diperoleh langsung dari enzim yang sudah jadi, atau dapat dengan cara mengembangbiakkan mikroba yang ditujukan untuk mengeluarkan enzimnya.

3. PENGOLAHAN SECARA KIMIAWI

Pengolahan secara kimiawi adalah upaya untuk pengolahan awal bahan limbah agar lebih mudah diolah lebih lanjut secara biologis. Contohnya, bahan yang tinggi kandungan protein namun tidak mudah dicerna (seperti: darah), perlu dihidrolisis dengan menggunakan bahan kimia asam lemah. Bahan limbah tersebut akan lebih mudah dicerna karena kecernaannya meningkat disamping palatabilitasnya yang lebih enak, sehingga lebih disukai ternak. Contoh pengolahan limbah secara kimiawi adalah amoniasi jerami padi dengan menggunakan urea untuk melisis lapisan lignin di batang jerami padi.

Selulosa dan hemiselulosa dapat terlepas dari ikatan lignin dan dapat menjadi sumber karbohidrat yang dapat dicerna.

Bahan kimia yang biasa digunakan dalam pengolahan kimiawi adalah basa dan asam lemah seperti: asam cuka, asam laktat, asam formiat, urea, Kalium Hidroksida (KOH), dan sebagainya. Bahan kimia yang biasa digunakan sehari-hari sebagai bahan pangan, contohnya adalah gula pasir, garam dapur, atau bahan pengawet lain seperti nitrat, nitrit, natrium benzoat, asam propionat, asam sitrat, garam sulfat, dan lain-lain. Cara kerja bahan kimia tersebut dalam pengawetan adalah menghambat berkembangbiaknya mikroorganisme seperti jamur atau kapang, bakteri, dan ragi (jenis aerob) yang menyebabkan pembusukan.

Tabel 6. Jenis-Jenis Bahan Kimia sebagai Pengawet

No.	Jenis Bahan Kimia	Kegunaan	Dosis
1.	Asam propionat (natrium propionat atau kalsium propionat)	mencegah tumbuhnya jamur atau kapang	0,32%
2.	Asam Sitrat (citric acid)	meningkatkan rasa asam (mengatur tingkat keasaman) pada berbagai pengolahan minuman, produk air susu, selai, jeli dan lain-lain.	3 gr/lt
3.	Benzoat (acidum benzoicum atau flores benzoies atau <u>benzoic acid</u>) → Natrium Benzoat	Pengawet tanpa mengubah rasa	secukupnya
4.	Bleng / larutan garam fosfat	sebagai pengawet pada pengolahan bahan pangan terutama kerupuk, juga untuk mengembangkan dan mengenyalkan bahan, serta memberi aroma dan rasa yang khas.	20 gram per 25 kg bahan
5.	<u>Garam</u> dapur (natrium klorida)	Pengawet dan penambah rasa	secukupnya
6.	Garam sulfat	dalam makanan untuk mencegah timbulnya ragi, bakteri dan warna kecoklatan pada waktu pemasakan	secukupnya
7.	Gula pasir	sebagai pengawet dan lebih efektif bila dipakai dengan tujuan menghambat pertumbuhan bakteri.	>= 3%
8.	Kaporit (Calsium hypochlorit atau hypochloris calsiucus atau chlor calk atau kapur klor)	untuk mensterilkan air minum dan kolam renang, serta mencuci ikan	25~70 % chlor aktif
9.	Natrium Metabisulfit	mencegah proses pencoklatan pada buah sebelum diolah, menghilangkan bau dan rasa getir terutama pada ubi kayu serta untuk mempertahankan warna agar tetap menarik.	2 gram/kg bahan
10.	Nitrit dan Nitrat (kalium nitrit atau natrium nitrit)	menghambat pertumbuhan bakteri pada daging dan ikan dalam waktu yang singkat dan mempertahankan warna merah daging yang dilayukan.	<u>Nitrit</u> : 0,1 % atau 1 gram/kg bahan <u>Nitrat</u> : 0,2 % atau 2 gram/kg bahan
11.	Sendawa (kalium nitrat, kalsium nitrat dan natrium nitrat.)	Dalam industri biasa digunakan untuk membuat korek api, bahan peledak, pupuk, dan juga untuk pengawet bahan pangan.	untuk pengawet bahan pangan: 0,1 % atau 1 gram/kg bahan
12.	Zat Pewarna alami :kunyit (kuning), karamel(coklat hitam) dan pandan(hijau) Zat Pewarna sintetis:al.carbon black (memberi warna hitam), titanium oksida (memutihkan), dsb.	untuk menarik selera dan keinginan konsumen	Secukupnya.

Sumber: <https://muhammadyusuffirdaus.wordpress.com/category/chemistry/>

PEMBAHASAN

Sebagaimana telah diuraikan di atas bahwa sumber serat kasar dari Hijauan Pakan Ternak (HPT) masih terkendala ketersediaannya. Namun ternyata, HPT masih dapat diupayakan pengadaannya melalui pemanfaatan berbagai limbah pertanian, perkebunan dan industri pascapanennya. Limbah pertanian jagung (pucuk, kulit, bonggol, dan jerami batang), limbah pertanian kedelai (batang dan daun), dan limbah pertanian kacang-kacangan, merupakan alternatif sumber serat kasar pengganti HPT yang kaya akan protein. Demikian juga, dengan limbah perkebunan sawit (pelelepah dan daun sawit), limbah perkebunan tebu (pucuk dan serasah/seset tebu), limbah perkebunan coklat (kulit/pod coklat), dan limbah perkebunan kopi (kulit luar kopi), yang juga merupakan alternatif sumber serat kasar pengganti HPT yang menjanjikan; yaitu karena adanya sistem integrasi tanaman perkebunan dengan ternak ruminansia, perluasan areal perkebunan, maupun sudah banyaknya penelitian yang menguntungkan usaha budidaya ruminansia. Selain itu, limbah industri pertanian dan perkebunan seperti pada industri kopi (kulit dan bubuk kulit ari), industri coklat (pod coklat), industri minyak sawit (bungkil inti sawit dan lumpur sawit), dan industri minyak kacang (bungkil kacang), merupakan hal lain yang patut diperhitungkan dalam menggantikan HPT. Singkatnya, semua limbah ini pada dasarnya sangat potensial sebagai bahan baku persediaan pakan pengganti HPT ruminansia.

Sementara itu, teknologi pengolahan limbah serat kasar yang ada juga sangat mendukung upaya pemanfaatan limbah pertanian-perkebunan dan industri pascapanennya. Limbah pertanian-perkebunan berpotensi menjadi alternatif pakan pengganti HPT peternakan ruminansia. Sifat limbah organik yang mudah membusuk dan berjamur, dapat ditanggulangi di tahap awal dengan teknologi pengolahan secara *fisik* (perendaman, pencacahan, pemanasan, penepungan, pengepresan, dan pembentukan pellet/granul/wafer). Limbah organik yang keras, dengan memanfaatkan teknologi pengolahan secara *biologis* (fermentasi asam laktat atau ensilasi), akan menjadi lebih lunak, wangi, mudah dicerna, murah, dapat disimpan lebih lama, dan tidak terkendala musim. Kemudian, untuk mengurai lapisan lignin pada limbah agar hemiselulosa dan selulosa yang terikat dalam lignin dapat dibebaskan menjadi sumber karbohidrat, dapat dilakukan dengan pengolahan *secara kimiawi* menggunakan urea (pengolahan amoniasi).

Penerapan teknologi pengolahan limbah serat kasar, baik yang dilakukan secara fisik, biologis, maupun kimiawi di atas sekaligus menjadi upaya membangun lumbung HPT terutama untuk persediaan pakan hijauan di musim kemarau. Akan tetapi, untuk hal ini diperlukan lembaga khusus yang menangani limbah agar dalam penerapan teknologi pengolahannya dapat berdaya guna menjadi bahan pakan.

Pengadaan pengganti HPT tersebut tentunya dapat disesuaikan dengan kearifan lokal yang ada, baik di daerah sentra pertanian, perkebunan, maupun di daerah industri pascapanennya.

KESIMPULAN

Limbah hasil pertanian, perkebunan, dan industri pascapanen di kearifan lokal, pada kenyataannya berlimpah terutama pada saat panen raya. Limbah ini merupakan sumberdaya bahan baku serat kasar yang belum diolah secara maksimal. Dengan sentuhan teknologi pengolahan (secara fisik, biologis, kimiawi), limbah tersebut dapat diberdayakan dan diselamatkan keberlimpahannya menjadi alternatif pengganti hijauan rumput. Pengolahan limbah ini sekaligus menanggulangi keterbatasan penyediaan hijauan bagi peternakan ruminansia. Dengan penyelamatan sumber serat kasar di kearifan lokal, diharapkan dapat menunjang usaha budidaya ternak ruminansia, khususnya dalam meningkatkan kesejahteraan peternak, dan umumnya dalam ikut menyukseskan upaya pemerintah dalam program swasembada daging sapi dan kerbau.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, YN. (2014). *Riau Berpeluang Jadi Penghasil Ternak Sapi Terbesar*. *Rumputhejoj.com*
- Annisa, SP. (2013). *Kopi dan Variannya*. Jl Asrama No.124 Medan – Indonesia: BBP2TP Medan. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpmedan/berita-209-kopi-dan-variannya.html>
- Anonim. (2006). BPS dan Ditjen Tanaman Pangan.
- Anonim. (2011). Indonesian Commercial Newsletter (ICN).
- Anonim. (2007). Pusdatin Departemen Perindustrian.
- Anonim. pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr301082.pdf
- <http://k-opi.blogspot.com>
- <https://muhammadyusuffirdaus.wordpress.com/category/chemistry/>
- Kunta, A. (2012). *Tabel Kandungan Nutrisi Pakan Ternak* dalam *dokterternak.com*, april 2012.
- Kuswandi. (2011), *Teknologi Pemanfaatan Pakan Lokal Untuk Menunjang Peningkatan Produksi Ternak Ruminansia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternak, Jalan Pajajaran Kav. E-59, Bogor 16151. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(3), 2011: 189-200.
- Parwati, LA., Rai Yasa, IM., Guntoro, S. (2012). *Tingkat Pendapatan Petani Ternak dengan Pemberian Limbah Kulit Kopi pada Ternak Sapi*. Lokakarya Nasional Pengembangan Jaringan Litkaji Sistem Integrasi Tanaman Ternak, hal 237-239.
- Shofia Nur A. (2008). *Pertanian Organik: Menuju Peningkatan Keamanan Dan Ketahanan Pangan Masyarakat*. *Mediagro* Vol. 4. No 2, 2008.: Hal 13-24.
- Zubachtirodin, M.S. Pabbage, dan Subandi. *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.