STRATEGI PENYEDIAAN PAKAN UNTUK PENGEMBANGAN USAHA TERNAK KERBAU

SUHUBDY

Pusat Kajian Sistem Produksi Ternak Gembala dan Padang Penggembalaan Kawasan Tropis
Fakultas Peternakan Universitas Mataram
suhubdy@telkom.net

(Makalah diterima 5 Oktober 2006 – Revisi 7 Maret 2007)

ABSTRAK

Hingga kini masih diyakini bahwa daging ternak sapi merupakan sumber daging utama untuk memenuhi permintaan pasar dan konsumen daging di Indonesia. Laju permintaan daging ini cenderung terus meningkat di masa akan datang berkenaan dengan semakin meningkatnya pendapatan dan membaiknya taraf hidup masyarakat. Sebagai akibatnya, populasi ternak sapi cenderung semakin berkurang. Oleh karena itu, perannya sebagai penghasil daging utama haruslah disubstitusi baik sebagian maupun seluruhnya dari ternak ruminansia lainnya. Ternak kerbau adalah salah satu jenis ternak ruminansia Indonesia yang berdasarkan aspek nutrisi dan fisiologinya tidak berbeda dengan sapi, sehingga ternak ini cocok dan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi daging nasional. Akan tetapi, salah satu kendalanya adalah pertumbuhan populasinya tidak sebaik pertumbuhan populasi ternak sapi. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan kebijakan pemerintah yang tidak pernah menempatkan ternak kerbau dalam daftar prioritas pengembangan peternakan. Padahal, ternak kerbau mempunyai kelebihan untuk ditingkatkan perannya terutama berkaitan dengan potensi genetik dan aspek lingkungannya. Makalah ini mendeskripsikan dan membahas tentang pola perbaikan nutrisi dan penyediaan pakan ternak kerbau yang difokuskan pada aspek strategi dan teknologi penyediaan pakan. Pendekatan ini diyakini bahwa di masa mendatang akan mampu mempercepat laju pertumbuhan populasi dan usaha ternak kerbau di Indonesia.

Kata kunci: Kerbau, teknologi pakan, hijauan pakan, daging, susu, nutrisi ternak, peternakan

ABSTRACT

FEEDING STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF BUFFALO FARMING

Until recently, cattle meat is believed as a dominant source of red meat that fulfills the market demands of Indonesia's consumers. Meat demands tend to increase in the future caused by the increase income of human beings. As a consequence, the population of cattle tends to decrease and their role as meat producer should be in part or fully overcome and substituted by other ruminant livestock. Buffalo is one of the native ruminant livestock breeds of Indonesia that nutritionally and physiologically is not so different from cattle. This animal may be suitable and affordable to enhance the meat production. However, the present progress of buffalo population is not as good as cattle. This may be to some extent, related to the governmental policy that never lists it for a long time, as a high priority program in livestock development. Beside this constraint, buffalo has some strength to be optimized by improving its genetic potentiality and environmental related aspects. This paper deals with the effort of improving the nutrition and feed availability of buffalo with special focus on the applied feed technology. In the future, this approach will hopefully accelerate the buffalo population rate.

Key words: Buffalo, feed technology, forage, red meat, milk, nutrition, livestock farming

PENDAHULUAN

Ada tiga alasan utama mengapa kerbau mempunyai peran penting. *Pertama*, ternak kerbau masih tetap memberikan kontribusi yang sangat signifikan kepada kehidupan masyarakat petani pedesaan dan pemerintah sebagai salah satu sumber pendapatan asli daerah (PAD) walaupun tanpa dukungan pemerintah dan tanpa perbaikan pola hidup. Misalnya, pada tahun 2005, potensi ternak kerbau Sumbawa terhadap peningkatan pendapatan adalah sebesar Rp. 113.682.132.735,85 atau setara dengan Rp. 114 milliar (SUHUBDY *et al*., 2006a; SUHUBDY, 2005a; ANONYMOUS, 2005a). Perkiraan pendapatan ini dihitung dari nilai aspek produksi daging, tenaga kerja, dan produksi susunya. Kontribusinya akan tambah banyak lagi jika dihitung dari aspek pariwisata, penjualan kerbau karapan, dan peranannya sebagai ongkos ibadah haji. *Kedua*, pada kondisi alam dan agroekosistem yang sangat kritis, misalnya wilayah lahan kering di bagian Timur Indonesia (Pulau Sumbawa, Sumba, Flores, dll.), ternak kerbau masih

mampu beradaptasi secara baik dan tetap berproduksi dan bereproduksi (SUHUBDY, 2006b; 2005a; 2004; 2002). *Ketiga*, ternak kerbau merupakan *converter* sejati biomassa pakan yang sangat rendah nilai mutu gizinya seperti limbah pertanian dan rumput alam yang secara morfologis *bulky* dan dinding sel penyusunnya didominasi oleh komponen kimiawi berupa selulosa dan hemisellulosa (serat kasar), menjadi produk berupa daging dan susu yang bergizi untuk manusia (SUHUBDY, 2001; 2003; SUHUBDY *et al.*, 2004; 2005). Pengembangan ternak kerbau masih tertinggal dibandingkan dengan usaha ternak sapi.

Hingga kini pengembangan populasi ternak kerbau masih relatif tetap bahkan cenderung berkurang. Seperti dimaklumi bahwa banyak faktor yang mempengaruhi kehidupan dan produktivitas ternak kerbau, salah satunya adalah tercukupinya kebutuhan gizi yang seimbang sesuai dengan fungsi produksi dan reproduksinya (SUHUBDY, 2006b). Berkaitan dengan kapasitas tersebut, makalah ini membahas tentang aspek pakan yang lebih spesifik yang mendeskripsikan beberapa model pendekatan dan inovasi teknologi yang memungkinkan untuk diaplikasikan sesuai dengan kondisi agroekosistem dan pola pengembangan peternakan kerbau yang akan diprogramkan di Indonesia.

TERNAK KERBAU DAN PRODUKSI DAGING NASIONAL

Secara nasional, angka kontribusi ternak kerbau masih sangat kecil terhadap produksi daging yakni hanya sebesar 1,93% dibandingkan dengan sapi yang berkontribusi sebesar 22% atau ternak ruminansia lainnya (Tabel 1). Angka tersebut memang sedikit, namun bila diamati kenyataan yang terjadi di lapangan, misalnya pada transaksi di tingkat pasar tradisional, para konsumen/pembeli daging hampir tak dapat membedakan antara daging sapi dan daging kerbau. Oleh karenanya, para pedagang daging memanfaatkan situasi ini untuk mencampur daging kerbau dan daging sapi (SUHUBDY, 2005a). Secara implisit dapat disimpulkan bahwa ternak kerbau sudah banyak dipotong untuk memenuhi kebutuhan daging sapi. Gambaran tentang dinamika produksi daging di Indonesia dapat disimak pada angka dalam Tabel 1.

Kebutuhan ternak potong/pedaging dari tahun ke tahun semakin meningkat. Di dalam negeri, produksi daging ini bersumber dari 7 jenis ternak. Dari ketujuh jenis ternak tersebut, unggas dan sapi (terkecuali ternak babi) merupakan ternak sumber daging (halal) utama. Pada tahun 2005, kedua ternak ini berkontribusi masing-masing sebanyak 61% dan 22% terhadap penyediaan daging nasional, sedangkan sisanya disuplai oleh ternak lainnya.

Besarnya peran unggas dan sapi hingga saat ini dapat dimengerti bahwa kedua ternak inilah yang sudah mapan menjadi fokus perhatian baik pelaku industri peternakan maupun pemerintah. Sebagai akibatnya, potensi ternak sumber daging lainnya (kerbau, kambing, domba dan kuda) menjadi kurang mendapat peluang untuk dieksploitasi walaupun jumlahnya sangat potensial untuk dioptimalkan peranannya (Tabel 2).

Dari data Tabel 1, diperoleh petunjuk bahwa kebutuhan daging sapi semakin meningkat di masa akan datang seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, membaiknya *income* masyarakat dan kesadarannya terhadap pentingnya produk pangan hewani bagi kesehatan dan kecerdasan. Jika laju pengembangan populasi sapi cenderung datar (Tabel 2), maka di masa mendatang akan terjadi krisis populasi ternak sapi. Mengantisipasi kondisi ini, dari sekarang perlu dipikirkan agar peran ternak sapi dapat disubstitusi oleh ternak lainnya sebagai penghasil daging, misalnya dengan optimalisasi peran ternak kerbau dan/atau ruminansia lainnya.

Tabel 1. Perkembangan produksi daging nasional tahun 2001 – 2005 menurut jenis ternaknya (x 000 ton)

Jenis ternak	Tahun				
	2001	2002	2003	2004	2005
Babi	160,1	164,5	177,1	194,7	198,2
Domba	44,8	68,7	80,6	66,1	66,5
Kambing	48,7	58,2	63,9	57,1	58,9
Kerbau	43,6	42,3	40,6	40,2	40,8
Kuda	1,1	1,1	1,6	1,6	1,7
Sapi	338,7	330,3	369,7	447,6	463,8
Unggas	923,5	1104,6	1137,9	1213,1	1283,3
Jumlah	1.560,5	1.769,7	1.871,4	2.020,4	2.113,2

Sumber: ANONIMUS (2005b)

Tabel 2. Perkembangan populasi ternak herbivora di Indonesia tahun 2001 – 2005 (x 000 ekor)

Jenis ternak	Tahun				
	2001	2002	2003	2004	2005
Domba	7.401	7.641	7.811	8.075	8.307
Kambing	12.464	12.549	12.722	12.781	13.182
Kerbau	2.333	2.403	2.459	2.403	2.428
Kuda	422	419	413	397	406
Sapi perah	347	358	374	364	374
Sapi potong	11.137	11.298	10.504	10.533	10.680
Jumlah	34.104	34.668	34.283	34.553	35.323

Sumber: ANONIMUS (2005b)

Menyimak data dan penjelasan sebelumnya tentang dinamika laju pertumbuhan populasi ternak ruminansia dan khususnya ternak kerbau, diperlukan upaya yang strategis dan aplikatif terutama di tataran petani-ternak untuk mengatasi gejala penurunan populasi dan produktivitasnya secara nasional.

Seperti dilaporkan dalam berbagai publikasi ilmiah bahwa perbaikan manajemen pakan dan penyediaan pakan yang memadai dan kontinyu merupakan strategi esensial dan efektif dalam pengembangan usaha peternakan. Pengamatan terhadap pola pemeliharaan ternak kerbau Sumbawa yang dilakukan oleh peneliti dari *Recent Trend and Gaps* (SUHUBDY *et al.*, 2004; 2005) memperoleh fakta bahwa hampir semua peternak mengandalkan kearifan alam sebagai penyedia pakannya, kecuali kerbau karapan, yang pemeliharaannya dilakukan secara khusus, tidak pernah dilepas bebas. Artinya, ternak kerbau hidup bergantung dari ketersediaan rumput alam dan ketersediaan air minum di *Lar* (padang penggembalaan komunal). Tidak ada manajemen pakan yang rasional, akibatnya produktivitas tidak terkontrol. Oleh sebab itu, diperlukan upaya strategis untuk memperbaiki tatanan manajemen pakan dan nutrisi.

Ternak kerbau sesungguhnya sangat responsif terhadap perbaikan manajemen pemeliharaan dan manajemen pemberian pakan (SUHUBDY, 2002; 2006a; SUHUBDY *et al.*, 2004; 2005).

KERBAU: KEUNIKAN DAN KEUNGGULANNYA

Kerbau memang unik jika dibandingkan dengan ruminansia dan/atau herbivora lainnya. Keunikan ternak kerbau dapat disimak mulai dari habitat, karakteristik morfologi hingga pada anatomi, fisiologi pencernaan dan status nutrisinya.

Mengacu kepada habitatnya, ternak kerbau adalah ternak *semi-aquatik* (FAO, 1977; TULLOH, 1991; WILLIAMSON dan PAYNE, 1965). Hal ini memberi petunjuk bahwa ternak ini dapat hidup dengan baik pada dua tipe kawasan (*ecological zone*). Misalnya, ternak kerbau kalang yang dipelihara oleh masyarakat di Kalimantan Selatan dan di Pulau Layang, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan (KOMPAS, 2006), yang bermukim hampir sepanjang hari di dalam air sungai atau rawa yang menjadi habitatnya. Sumber pakannya adalah rumput yang tumbuh subur dan tahan dengan genangan air. Rumput ini potensial dan perlu dibudidayakan untuk selanjutnya dikembangkan di daerah lain. Sementara itu, kerbau Sumbawa atau kerbau lumpur lainnya dapat bertahan hidup dengan baik di daratan yang kering sekalipun. Kerbau-kerbau ini sewaktu-waktu berendam di dalam air sungai atau kubangan. Kerbau yang bertahan hidup pada kondisi seperti ini dapat ditemui di berbagai wilayah Indonesia seperti misalnya di wilayah NTB, NTT dan Sulawesi. Lebih dari 70% kerbau di NTB berkembang dengan pesat di wilayah Kabupaten Sumbawa yang kondisi ekosistemnya relatif kering (SUHUBDY, 2004; 2005a; BAMUALIM *et al.*, 1996).

Dibandingkan dengan sapi, ternak kerbau mempunyai kemampuan yang luar biasa dan spesifik dalam hal memanfaatkan pakan yang kurang berkualitas (hijauan berprotein sangat rendah dan banyak kadar serat kasar). Hal ini dimungkinkan karena karakteristik fisiologi pencernaan dan kapasitas perut ternak kerbau yang relatif besar (Tabel 3).

Tabel 3 memberi petunjuk bahwa ternak kerbau memiliki potensi yang relatif mudah dari segi kapasitas fisiologi nutrisi dan *feeding behaviour*, sehingga akan cocok hidup pada kondisi lingkungan yang bervariasi. MUDGAL (1999) menjelaskan bahwa ternak kerbau sangat tahan mengatasi tekanan dan perubahan lingkungan yang sangat ekstrim misalnya perubahan temperatur (*heat load*) atau perubahan fenologi vegetasi padang rumput. Dengan karakteristik yang demikian itu, kerbau akan sangat responsif jika habitat dan manajemen pemeliharaannya diperbaiki (DEVENDRA dan IMAIZUMI, 1989; OGNJANOVIC, 1974; SUHUBDY *et al.*, 2004; 2005).

Tabel 3. Komparatif *feeding behaviour* dan fisiologi pencernaan kerbau dan sapi

Karakteristik	Kerbau	Sapi
Jenis pakan	Sembarang/apa saja	Terbatas/selektif
Konsumsi bahan kering pakan	Relatif sedikit	Relatif banyak
Pola makan	Merumput	Merumput
Level selektivitas terhadap pakan	Kurang selektif	Lebih selektif
Kapasitas rumen/perut	Lebih besar	Relatif kecil
Jumlah mikrobia dalam rumen	Lebih banyak, bakteria selulolitik = $6{,}86 \times 10^{8}$ /ml	Relatif sedikit, bakteria selulolitik = $2{,}58 \times 10^{8}$ /ml
Pergerakan rumen	Relatif lambat	Relatif cepat
Waktu tinggal pakan dalam rumen/GIT	Lebih lama	Relatif cepat
Aktivitas ruminasia dan laju produksi saliva	Lama dan cepat	Relatif cepat dan lambat
Kecernaan	Lebih efisien terutama untuk pakan kurang berkualitas	Kurang efisien
Laju pakan	Lama	Cepat
Metabolisme puasa (kkal/Wkg$^{0.75}$)	Rendah (68,4)	Tinggi (81,6)
Habitat	Semi-aquatik	Daratan kering

Sumber: MUDGAL (1999); DEVENDRA dan IMAIZUMI (1989); WANAPAT (1989)

RESPON TERHADAP PERBAIKAN PAKAN

Berikut ini dipaparkan beberapa hasil penelitian tentang perbaikan pakan dan nutrisi ternak kerbau. Di Jamaica, OGNJANOVIC (1974) melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan sapi lokal (Jamaica), sapi impor dan kerbau lokal dengan memeliharanya pada dua tipe kondisi lingkungan padang penggembalaan. Hasilnya seperti tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan pertambahan bobot badan harian dari sapi dan kerbau di Jamaica

Jenis ternak	Pertambahan bobot badan (kg/hari)	
	Poor pasture	*Moderate pasture*
Sapi Jamaica	0	0,48 ± 0,07
Sapi Brahman	0	0,29 ± 0,13
Kerbau	0,21 ± 0,05	0,67 ± 0,10

Sumber: OGNJANOVIC (1974)

Selama 10 minggu digembalakan ternyata, sapi Brahman dan sapi lokal Jamaica tidak tumbuh pada padang pangonan yang kurang berkualitas. Sedangkan kerbau tumbuh dengan laju 210 g/hari. Selama 10 minggu berikutnya, pada kondisi padang rumput yang telah diperbaiki, kerbau tumbuh lebih cepat dari kedua jenis sapi. Secara keseluruhan (20 minggu), kerbau tumbuh dengan kecepatan hampir 2 kali dari kecepatan tumbuh sapi Jamaica dan lebih dari 2 kali lebih cepat dari sapi Brahman.

Di Indonesia, MORAN (1985) melaporkan bahwa kerbau jantan tumbuh dengan laju 0,59 dan 0,73 kg/hari setelah diberi pakan konsentrat masing-masing 30% dan 70%. RUFENER (1975) di Thailand, melaporkan laju pertumbuhan kerbau dan sapi Zebu dari sejak lahir hingga umur 12 bulan masing-masing 0,41 dan 0,38 kg/hari pada kondisi pemeliharaan petani. Selain dari laporan tersebut, MORAN (1992) mengemukakan bahwa pada kondisi pemeliharaan yang sama pada pastur kawasan tropik Australia, kerbau dan sapi tumbuh dengan laju tidak berbeda, yakni 500 g/hari. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kelebihan dari kerbau adalah kecepatan kompensasi pertumbuhan (*compensatory growth*) lebih cepat dibanding sapi. Kondisi seperti ini lebih jelas terlihat setelah mereka sama-sama diberi perbaikan pakan setelah penurunan bobot badan pada periode kekurangan pakan. KARTHA (1965) melaporkan bahwa berkaitan dengan kemampuan menghasilkan daging, sampai umur satu tahun secara pasti kerbau lebih ekonomis sebagai penghasil daging dari pada sapi jantan. Apalagi bila dipertimbangkan tentang kemampuannya mengolah pakan yang kurang berkualitas menjadi daging, pada kondisi tertentu akan lebih efisien untuk mengembangkan kerbau sebagai sumber daging daripada menciptakan kondisi yang sesuai untuk sapi.

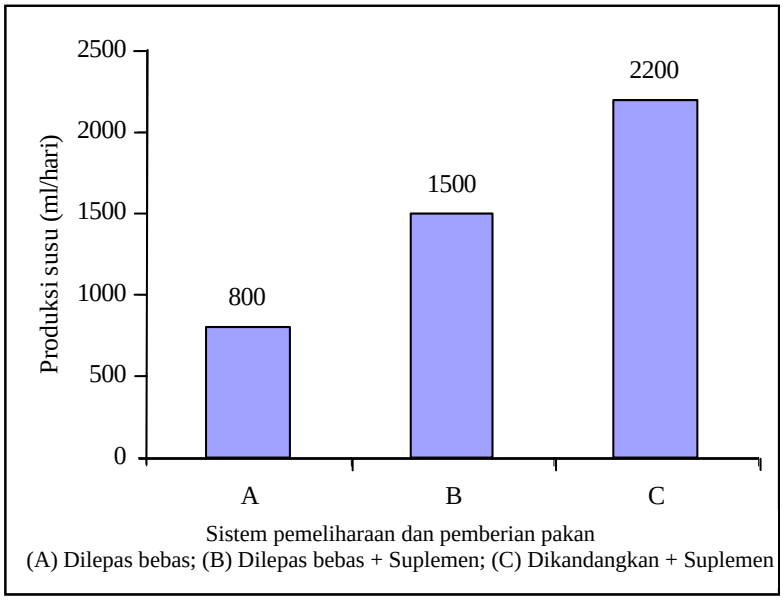
Tabel 5. Pertumbuhan kerbau Sumbawa jantan muda yang diberi suplemen dan berpakan utama jerami padi (n = 5 ekor/perlakuan)

Perlakuan suplemen	Pertambahan bobot badan harian (g)
I. Tanpa ronaksia (kontrol)	- 312,92
II. Ronaksia A	167,36
III. Ronaksia B	265,00
IV. Ronaksia C	313,26
V. Ronaksia D	318,20

Di Sumbawa, selama dua tahun berturut-turut peneliti dari *Indonesian Buffalo Information Centre* (INDOBUFIC), Pusat Kajian Sistem Produksi Ternak Gembala dan Padang Penggembalaan Kawasan Tropis, Fakultas Peternakan Universitas Mataram (SUHUBDY, *et al.*, 2004; 2005) telah mengamati kinerja kerbau Sumbawa yang diperbaiki mananjemen pemeliharaan dan status kecukupan gizinya. Perbaikan pola pemeliharaan dan nutrisi juga dilakukan terhadap induk kerbau Sumbawa yang sedang menyusui *kebo-ode* (anak kerbau, *Bahasa Samawa*).

Gambar 1 memperlihatkan bahwa induk kerbau laktasi yang dipelihara dengan manajemen tradisional pola *Tau Samawa* (lepas bebas 24 jam) serta tanpa suplemen, produksi susunya kurang dari 1 liter/hari. Sementara itu, setelah diperbaiki *intake nutrien* nya (kondisi B dan C), produksi air susunya mengalami peningkatan sampai dua kali lipat. Jika produksi air susunya dapat ditingkatkan, maka akan diperoleh dua manfaat yakni dapat memenuhi kebutuhan *kebo-ode* dan dapat pula diambil sebagian oleh pemiliknya untuk dikonsumsi dan/atau dijual (SUHUBDY *et al*., 2006). Dilaporkan oleh berbagai peneliti ternak kerbau bahwa tanpa perbaikan manajemen pakan, kecuali kerbau perah, kerbau lumpur hanya mampu memproduksi air susu sebanyak 500 ml hingga 1000 ml/hari. Volume sebanyak ini tidak akan memenuhi kebutuhan anaknya. Faktor inilah yang antara lain menjadi penyebab utama tingginya angka kematian anak kerbau (COCKRILL, 1977; FAO, 1977; MUDGAL,1999; SUHUBDY, 2004; 2005a; WILLIAMSON dan PAYNE, 1965).

Dari pengamatan terbatas terhadap kerbau Sumbawa dan evidensi ilmiah lainnya, dapat disimpulkan bahwa ternak kerbau sangat responsif terhadap perbaikan lingkungan terutama pakannya. Jika manajemennya disetarakan dengan pola pemeliharaan ternak sapi, maka produktivitas ternak ini tidak kalah, bahkan mungkin lebih baik daripada ternak sapi.



Gambar 1. Respon induk kerbau Sumbawa yang diperbaiki manajemen pemeliharaan dan pakannya

Sumber: SUHUBDY *et al.* (2005)

STRATEGI DAN INOVASI PAKAN APLIKATIF UNTUK PENGEMBANGAN TERNAK KERBAU DI INDONESIA: *MILESTONES* DAN SOLUSINYA

Tanpa mengesampingkan faktor lain, perkembangan populasi dan laju tumbuh-kembang ternak ruminansia umumnya dan khususnya ternak kerbau sangatlah ditentukan oleh ketersediaan dan terpenuhinya sumber pakan (hijauan dan konsentrat) serta air minum yang berkualitas sepanjang tahun (SUHUBDY, 2005). Namun pada kenyataannya, penyediaan sumber pakan yang kontinyu baik mutu maupun jumlahnya relatif sulit dan aspek ini menjadi kendala utama pertumbuhan industri ruminansia (SUHUBDY, 2001; 2002; 2003; 2004; 2005a; 2006a; 2006b). Sebelum solusi masalah pakan dirumuskan, maka hal-hal berikut perlu disimak dengan cermat agar rencana pengembangan ternak kerbau di Indonesia terlaksana seperti diharapkan.

- Ternak kerbau belum dibudidayakan secara intensif seperti layaknya ternak unggas dan sapi perah.
- Industri pakan yang berkembang di Indonesia (bahkan di dunia) masih didominasi oleh kebutuhan ternak unggas dan sapi perah. Akhir-akhir ini, pakan komersial yang tersedia di pasaran di tanah air sudah mulai merambat ke pakan sapi potong dan hewan kesayangan (*pet animals*: anjing, kucing, dan burung).
- Petani (miskin) sebagai basis pemilik kerbau, relatif belum memahami pengetahuan tentang kebutuhan pakan berkualitas, penyusunan ransum serasi, dan pola penyediaan lahan khusus untuk penanaman tanaman pakan unggul serta tidak dimilikinya modal yang memadai untuk hal tersebut.
- Perhatian pemerintah, pengusaha/pebisnis, dan ilmuwan, masih sangat kurang terhadap perkembangan ternak kerbau. Di Indonesia, jarang ditemui hasil penelitian terutama tentang pakan dan nutrisi kerbau. Patokan penyusunan ransum kerbau berdasarkan data pakan di Indonesia belum ada. Secara global pun, publikasi *Feeding Standard* kerbau masih sangat langka (RAJHAN dan PATHAK, 1979; KEARL, 1982).
- Padang penggembalaan khusus untuk pemeliharaan ruminansia tidak tersedia. Padang rumput alam yang ada dan yang biasanya dijadikan *Lar* (padang penggembalaan umum, *Bahasa Samawa*) oleh masyarakat semakin berkurang dan menyempit. Penyempitan ini sangat dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah yang terfokus pada tanaman pangan padi. Akibatnya, kebanyakan lahan yang semula berfungsi sebagai tempat penggembalaan komunal telah dikonversikan menjadi lahan pertanian padi beririgasi teknis. Kebijakan ini dilakukan setelah didahului oleh pembangunan fasilitas sumber pengairan berupa *dam*, *bendungan*, *embung*, dll. Belum pernah ada pembangunan irigasi yang dikhususkan untuk kepentingan ternak. Pola pembangunan pertanian semacam ini berlaku di hampir seluruh wilayah negeri ini. Konsekuensinya, usaha peternakan ruminansia menjadi redup masa depannya.
- *Traditional image* (anggapan tradisional): kebanyakan petani menyatakan bahwa ternak herbivora *harus disajikan pakan yang segar dan berwarna hijau* (dedaunan rerumputan, leguminosa, dan/atau pepohonan), menjadi kendala dalam pemanfaatan limbah pertanian dan industri sebagai sumber pakan. Walaupun diketahui produksinya masif dan relatif bernilai gizi tinggi tetapi pemanfaatannya rendah. Akibatnya, peternak seringkali mengeluhkan tentang krisis pakan ternak, padahal kenyataannya berlimpah.
- Adopsi hasil penelitian oleh peternak dan petani terhadap teknologi perbaikan mutu pakan berbasis limbah pertanian yang telah diupayakan oleh berbagai lembaga penelitian peternakan baik di dalam maupun di luar negeri masih sangat sedikit (SUHUBDY, 2004; IAEA, 1999). Hal ini mungkin disebabkan oleh terbatasnya waktu, pengetahuan, keterlibatan petani dalam proses penyusunannya, ditambah lagi dengan rumitnya prosedur yang harus diikuti. Untuk itu, revitalisasi kegiatan penyuluhan pertanian secara umum harus segera dilakukan.
- Khusus bagi petani-ternak yang bermukim di kawasan Timur Indonesia, yang kondisi lahan dan agroklimatnya kurang bersahabat, menjadikan budidaya peternakan kerbau mendapat sedikit tantangan terutama terhadap ketersediaan sumber air baik untuk ternak maupun padang penggembalaan. Untuk itu, diperlukan upaya pemuliabiakan tanaman pakan yang relatif tahan kekeringan dan perubahan cuaca yang ekstrim.
- Kebijakan otonomi daerah (Otoda) yang sedang bergulir, dapat menjadi sandungan dan/atau pendorong pengembangan usahaternak kerbau ini. Ada beberapa regulasi dan/atau Perda cenderung membebani *stakeholders* usaha peternakan ruminansia/herbivora.
- Kepercayaan para petani bahwa ternaknya dapat mencari makan dan minum sendiri (*self-service feeding*) menyebabkan peternak enggan mengusahakan fasilitas berkaitan dengan kebutuhan ternaknya.
- Peran serta pihak swasta/pebisnis dan lembaga keuangan terutama non-pemerintah masih sangat terbatas terutama dalam hal pembiayaan (penyaluran kredit) terhadap usaha ternak kerbau. Hal ini mungkin juga dipengaruhi oleh anggapan mereka bahwa tidak ada jaminan pemerintah yang tegas dalam memproteksi usahanya.

- Perguruan Tinggi dan Litbangtan belum memberikan perhatian yang serius baik dalam bidang penelitian maupun pengajaran tentang ternak kerbau.

Kecanggihan teknologi tidak menjamin efektivitas aplikasinya. Inovasi yang dibutuhkan oleh masyarakat peternak kerbau adalah teknologi tepat guna yang sesuai dengan tujuan produksi, berbasis spesifik lokasi, target ekonomi dan kesejahteraan, serta tidak rumit bagi pengguna.

Sebagai *role of thumb*, penerapan inovasi teknologi pakan untuk pengembangan ternak kerbau di masa akan datang haruslah disesuaikan dengan sosiokultural masyarakat peternak, lokasi peternakan, agroekosistem, model dan tujuan usaha yang dipilih, serta tujuan pasar yang dikehendaki.

Berkenaan dengan pertimbangan tersebut, sebagai kristalisasi pemikiran, ada beberapa strategi (inovatif) penyediaan pakan yang mungkin dapat dilakukan dan akan mendukung pengembangan usaha ternak kerbau di tanah air.

Optimalisasi potensi padang rumput alam

Kondisi agroklimat dan topografi wilayah kawasan Timur Indonesia (terutama di kawasan Kepulauan Nusa Tenggara) yang didominasi oleh hamparan lahan kering yang luas bervegetasi rumput alam dan semak belukar menjadikan kawasan ini sangat potensial untuk pengembangan ternak ruminansia berpola penggembalaan bebas (ekstensif), kecuali di Pulau Lombok (BAMUALIM *et al.*, 1996). Sistem umbaran merupakan pola pemeliharaan yang paling ekonomis. Namun, keterbatasan air sebagai akibat dari curah hujan yang minim dan bervariasi merupakan kendala utama dari sistem ini. Hal ini dikarenakan sebagian besar wilayah Nusa Tenggara beriklim tipe D, E dan F menurut penggolongan iklim Schmit dan Ferguson. Jika air tanah belum dapat dieksploitasi, maka kurangnya air untuk ternak dapat diatasi dengan pemanfaatan limbah batang pisang. Sebagai contoh, dapat diterapkan di Flores yang telah menggiatkan intensifikasi tanaman pisang.

Sinar matahari yang banyak dan persediaan air yang cukup pada saat musim penghujan (Januari – April) memungkinkan rumput alam tumbuh dengan subur, sehingga saat inilah yang paling tepat untuk dioptimalkan penggunaannya. Tabel 6 memaparkan data dinamika produksi padang rumput alam di kawasan Nusa Tenggara.

Seperti yang dilaporkan BAMUALIM (1996) bahwa hampir dipastikan di seluruh kepulauan Nusa Tenggara, produksi rumput alam akan lebih banyak sampai akhir musim penghujan (1,78 ton BK/ha) dan lebih sedikit sampai akhir musim kemarau (0,78 ton BK/ha). Selanjutnya, terdapat variasi yang disebabkan oleh tempat pengambilan terokan dan lokasi/pulau terhadap produksi bahan kering rumput alam yang diukur dengan produksi terendah sebanyak 3,03 ton BK/tahun (Kananga, bagian Timur Pulau Sumbawa) dan 6,0 ton BK/tahun di Raknamo Pulau Timor. Jika dirata-ratakan, maka produksi rumput alam di wilayah Kepulauan Nusa Tenggara (wilayah yang sebagian besar penduduknya memelihara ternak ruminansia untuk menopang hidupnya) adalah sebesar 4,5 ton BK/ha per tahun.

Untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya, ternak ruminansia membutuhkan bahan kering pakan sebanyak rata-rata 3,5% dari bobot badannya (KEARL, 1982). Berdasarkan patokan tersebut, maka seekor kerbau dewasa yang berbobot hidup 350 kg, akan membutuhkan sekitar 12,25 kg BK/hari. Jika diasumsikan seluruh wilayah Timur Indonesia mempunyai kondisi tanah, lahan, air dan agroklimatnya seperti umumnya Kepulauan Nusa Tenggara, maka kapasitas tampung efektif (*effective carrying capacity*) padang rumput alam sebagai sumber pakan utama di kawasan Timur Indonesia adalah 1,006 setara dengan 1 ekor kerbau dewasa per ha (12,33 kg BK/ha : 12,25 kg BK/ x 1 ekor). Dengan asumsi bahwa satu unit ternak (1 UT) setara dengan ternak dewasa yang berbobot hidup 350 kg, maka 1 ha lahan padang rumput alam di Indonesia hanya mampu menampung ternak herbivora (kerbau/sapi dewasa) sebesar 1 UT.

Tabel 6. Rata-rata produksi rumput alam (t/ha BK per 3 bulan) di Kepulauan Nusa Tenggara diukur pada musim yang berbeda

Pulau	Musim			
	Awal musim penghujan	Akhir musim penghujan	Awal musim kemarau	Akhir musim kemarau
Timor	0,38	1,92	1,67	0,45
Flores	0,87	1,42	1,07	0,60
Sumba	0,93	1,81	1,24	0,57
Sumbawa	1,14	1,93	0,91	0,32
Lombok	1,04	2,91	2,00	0,47

Sumber: BAMUALIM (1996)

Selain kapasitas tampung yang terbatas, padang rumput alam ini pun bermasalah dengan kadar mineral makro dan mikro (MCDOWELL, 2005). Ini berarti dibutuhkan konservasi tanah dengan pemupukan agar dapat mencegah kemungkinan kekurangan mineral tanaman dan ternak. Sementara itu, pemupukan memerlukan biaya yang relatif mahal. Peternak sendiri tak mungkin dapat melakukannya sehingga dibutuhkan peran serta pihak lain misalnya pemerintah dan pihak swasta yang peduli terhadap produksi ternak dan kesejahteraan petani.

Cara lain untuk mengoptimalkan padang rumput alam ini adalah dengan memperbaiki ragam vegetasinya melalui introduksi tanaman pakan unggul lahan kering dan dapat mencegah erosi. Legum pohon adalah alternatif menjanjikan misalnya seperti lamtoro mini (*Leucaena* sp), turi (*Sesbania grandiflora*) dan gamal (*Gliricidia sepium*) (NITIS, 2000). Biji-biji legum pakan ini dapat ditebar pada saat awal musim hujan, sehingga diharapkan dapat tumbuh dengan cepat ketika banyak air tersedia. Penanaman legum ini selain dapat memperbaiki tekstur, struktur, biologi dan kimia tanah; daunnya dapat menjadi sumber *protein-bank* dan mineral bagi ternak. Selain sebagai pakan, pohon legum dapat dimanfaatkan sebagai sumber kayu bakar. Keunggulan daun legum pohon baik sebagai pakan utama maupun sebagai pakan suplemen telah mampu meningkatkan kinerja ternak ruminansia di NTT, NTB dan Bali (BAMUALIM *et al*., 1996; DAHLANUDDIN *et al*., 2001; NITIS, 1999; 2000).

Pengalaman Australia dan New Zealand, penggemukan sapi dengan sistem *ranching* relatif lebih ekonomis dibandingkan dengan *feedlotting* (HACKER, 1982; BURROWS *et al*., 1988). Untuk usaha ternak kerbau terutama di kawasan Timur Indonesia, mungkin juga lebih ekonomis jika dilakukan dengan sistem *ranching* karena masih cukup luas padang rumputnya (Sumbawa, NTT dan Sulawesi). Untuk itu, peningkatan status padang savana menjadi pastura perlu dilakukan. Hal ini tidak mudah sehingga dibutuhkan kesadaran semua pihak seperti Pemda, Perguruan Tinggi (PT), dan lembaga terkait lainnya. Misalnya, Balai Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak (BPTHMT) Serading-Sumbawa dan/atau lembaga lain yang sejenis yang kebetulan berlokasi di wilayah Indonesia Timur lainnya. Lembaga ini perlu direvitalisasi fungsi dan statusnya menjadi lebih luas sehingga menunjang pengembangan ternak kerbau berbasis padang rumput alami yang secara kontinyu ditingkatkan mutunya (*quality improved rangelands*).

Optimalisasi pemanfaatan limbah pertanian tanaman pangan

Intensifikasi tanaman pangan di Indonesia sangat mendukung usaha ternak kerbau. Optimalisasi pemanfaatan limbah tanaman pangan (LTP) sebagai sumber pakan ruminansia sangat strategis. Kapasitas penyediaan pakan dari LTP di NTB misalnya, telah dihitung dan berpotensi menyediakan pakan setara dengan 220.909 UT (SUHUBDY, 2003). Populasi herbivora di NTB pada tahun 2004 adalah 643.818 UT (ANONIMUS, 2004; WARKIDI, 1974). Dengan demikian, LTP mampu mensuplai 34% kebutuhan pakan ruminansia di NTB.

Laporan hasil penelitian SYAMSU (2006) telah mengupas pola dan kendala pemanfaatan LTP di Provinsi Sulawesi Selatan. Kendala utama pemanfaatan LTP sebagai pakan ruminansia di *level* petani adalah berkaitan dengan (1) kebiasaan membakar limbah, (2) keterbatasan modal usaha, (3) keterbatasan SDM peternak, (4) keamanan beternak, (5) limbah tersedia musiman, (6) kualitas nutrisi limbah rendah, dan (7) beternak masih dijadikan usaha sampingan. Untuk daerah Sulawesi Selatan, kapasitas LTP sebagai pakan ruminansia sangat berlebihan dan masih mampu menampung 2.287.184 UT. Kondisi yang serupa juga akan diperoleh di kawasan lain Indonesia terutama pada lokasi yang menerapkan pola pertanian intensif maka potensi LTP sangat masif. Walaupun di Sulawesi Selatan terdapat *stock* LTP yang berlimpah, namun populasi ternak kerbaunya semakin menurun dengan laju sebesar 5,66% per tahun (SYAMSU, 2006). Hal ini memberi petunjuk bahwa petani masih belum serius memanfaatkan LTP sebagai sumber pakan utama. Padahal disadari bahwa pakan merupakan faktor penentu utama dalam proses produksi ternak karena akan berakibat terhadap hasil susu, reproduksi dan kapasitas kerja (ZERBINI dan WOLD, 1999).

Berkenaan dengan kemampuan ternak kerbau sebagai konverter sejati biomassa pakan berserat, maka pemanfaatan LTP sebagai sumber pakan utama akan sangat bermanfaat. Penerapan di lapangan tak perlu menggunakan teknologi canggih untuk meningkatkan nilai gizinya seperti kebanyakan opsi yang ditawarkan dalam berbagai literatur (DIXON, 1988; IAEA, 1999), yang menerapkan perlakuan biologi, fisika, kimia, dan/atau campuran dari ketiganya. Pola sederhana seperti yang diterapkan oleh SUHUBDY *et al*. (2004, 2005) cukup efektif yakni suplementasi dengan pakan konsentrat sumber protein dan sumber energi (misalnya dedak padi) yang potensinya tersedia secara lokal.

Untuk efektivitas pemanfaatan LTP sebagai sumber pakan, diperlukan teknologi pengumpulan, penyimpanan dan penyajian yang relatif gampang dan adaptif bagi peternak, misalnya dengan menciptakan alat pengepak (kompresor) jerami.

Teknologi waransia

Waransia (Warung makan ternak ruminansia) adalah konsep teknologi penyediaan pakan aplikatif

berbasis sistem *self-service*. Penyediaan pakan dilakukan secara *in-situ* maupun *cut-and-carry*. Sistem ini sangat sederhana dan dapat diterapkan pada berbagai kawasan peternakan. Sistem ini terbagi menjadi dua pola, yakni (1) padang penggembalaan mini berbasis vegetasi berimbang, dan (2) Pakansia.

Padang penggembalaan mini berbasis vegetasi berimbang. Pola *Waransia* ini pun dapat dibangun dalam satu kawasan peternakan komersial yang menyediakan pakan dilakukan dengan menanam pakan hijauan unggul (rerumputan dan leguminosa) secara proporsional baik jenis maupun jumlahnya. Praktik penanamannya pada pangonan dengan terlebih dahulu menghitung kebutuhan ternak berdasarkan kebutuhan nisbah energi-protein dan konsumsi bahan kering yang berimbang. Berdasarkan perhitungan tadi, tanaman hijauan pakan ini ditanam dan menghasilkan padang pangonan yang nantinya dapat disenggut oleh ternak sesuai dengan naluri *feeding behaviour*nya. Selain dengan cara penggembalaan bebas, hijauan tersebut pun dapat disajikan dengan cara *cut-and-carry*. Pola ini masih sedang dipelajari dan sesungguhnya akan lebih cocok bila dicoba terlebih dahulu pada skala stasiun percobaan seperti misalnya di BPTHMT Serading, Sumbawa, sehingga para peternak kelak dapat mengadopsinya.

Pakansia (Papang pakan ternak ruminansia). Pola *waransia* ini adalah sistem penyediaan, penempatan, dan penyajian pakan secara prasmanan dengan menggunakan *teknologi wadah pakan* yang telah dirancang secara khusus. Sistem ini bekerja secara otomatis digerakkan oleh moncong ternak yang sedang makan, pakan terhindar dari kontaminasi dengan air liur (seperti kebanyakan wadah pakan tradisional), pakan relatif tidak tercecer, dan kalaupun ada pakan yang tersisa, tidak akan menjadi busuk. Dengan kata lain pola penyajian pakan dengan cara ini akan menghemat waktu dan tenaga peternak. Lebih rinci prototipe, cara pembuatan dan pemanfaatan teknologi *Pakansia* ini dapat disimak dalam SUHUBDY (2005b).

Lumbung pakan nasional

Selama ini yang dikenal oleh masyarakat pedesaan adalah lumbung padi. Namun peternak di daerah pedesaan Kabupaten Sumbawa sesungguhnya secara implisit sudah menerapkan konsep lumbung pakan. Mereka menyabit rerumputan kering di areal yang sebelumnya ditanami palawija. Rumput yang sudah terkumpul diikat sesuai dengan ukuran yang disukainya. Ikatan-ikatan rumput tadi disimpannya di atas pohon atau sengaja dibuat anjungannya. Biasanya anjungan ini sekaligus menjadi peneduh kandang kerbau. Selain rumput, mereka juga mengumpulkan jerami padi kemudian menyimpannya di tempat yang sama. Pola penyimpanan seperti ini oleh masyarakat setempat disebut "*pokan jeraming*" (Bahasa *Samawa*). Hal ini mereka lakukan untuk mengantisipasi kurangnya persediaan pakan di *Lar* ternaknya, terutama pada musim kemarau (Agustus-Desember). Teknologi sederhana ini sesungguhnya dapat diadopsi secara nasional dengan mewajibkan semua petani pemilik sawah, tegalan atau kebun untuk mengumpulkan semua LTP-nya dan menyimpannya dengan rapi di tempat yang aman dan terlindung. Kegiatan inilah yang sesungguhnya disebut *Lumbung Pakan Nasional*.

Di setiap daerah otonom, pemerintah pusat melalui Ditjenak dan/atau Dolog, dapat membangun model lumbung pakan. Pengumpulan LTP dan limbah industri sebagai sumber pakan di lumbung pakan ini akan sangat bermanfaat. Paling tidak, dengan pola ini pemerintah/pengusaha industri pakan akan mengurangi impor bahan pakan. Di *level* perdesaan, kegiatan ini dapat disatukan dengan kegiatan Koperasi Unit Desa (KUD). Sebagai contoh, pengumpulan hasil sampingan proses penggilingan gabah. Perhitungan hasil sampingan KUD dari penjualan LTP (dedak padi) sebagai bahan pakan konsentrat cukup signifikan memberikan pendapatan tambahan (MARTIN, 2005 (*unpublished*)). Untuk komersialisasi selanjutnya, Pemda dapat membangun pabrik pakan mini yang berbasis LTP. Jika kegiatan ini dapat dimasyarakatkan maka bukan hanya Pemda yang akan menikmati manfaatnya namun peternak juga. Para peternak tidak saja mendapat *income* dari hasil pemeliharaan ternak kerbaunya, namun juga tambahan pendapatan dari hasil penjualan bahan pakan yang sudah tersimpan di lumbung pakan. Manfaat lain yang dapat dipetik dari terbangunnya lumbung pakan ini adalah mengurangi emisi gas rumah kaca (*green house gases effect*) akibat dari pembakaran jerami padi atau LTP lainnya yang kerap dilakukan oleh petani ketika selesai pemanenan.

KESIMPULAN

Informasi tentang produktivitas ternak kerbau dan inovasi teknologi pakannya di Indonesia masih sangat terbatas dibandingkan dengan hal yang sama untuk ternak sapi. Hasil *tracking* di *Cybermedia* mendukung hal tersebut, dengan jumlah situs terdeteksi sebanyak 3.100.000 untuk ternak sapi dan 791.000 untuk ternak kerbau. Informasi situs tersebut mengisyaratkan bahwa kita butuh kerja keras untuk membangun peternakan kerbau terutama dari aspek pakan dan teknologi penyediaannya. Optimalisasi pemanfaatan limbah tanaman pangan berbasis pola Pakansia yang nilai gizinya diperkaya melalui suplementasi dengan *protein-bank* adalah inovasi teknologi pakan aplikatif untuk diadopsi oleh masyarakat peternak kerbau atau ruminansia lainnya di tanah air.

Identifikasi dan inventarisasi potensi dan kapasitas pakan lokal, lokasi dan status daya dukung efektif

padang penggembalaan alam, rekaman variasi ekosistem, genetik, agrososiokultural habitat kerbau Sumbawa dan/atau kerbau lokal lainnya, feasibilitas pembangunan pabrik pakan mini berbasis LTP, penentuan dan penerbitan *feeding standard* kerbau Indonesia, redefinisi peternakan rakyat dan penciptaan model pengembangan agribisnis ternak kerbau adalah peluang riset yang menjanjikan. Program tersebut, tidak saja terbuka bagi unsur yang terkait secara langsung seperti Pemerintah Pusat, Pemda, Ditjennak, Litbangnak, perguruan tinggi, akan tetapi sangat esensial untuk melibatkan kalangan pebisnis dan *stakeholders* lainnya seperti lembaga perbankan dan keuangan lainnya yang sudah banyak berkembang di kawasan pedesaan. Segala bentuk kebijakan dan program yang direncanakan, semuanya haruslah bertujuan untuk peningkatan kesejahteraan petani-ternak di pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

ANONIMUS. 2004. Hasil Pendataan Populasi Ternak Tahun – 2004. Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Barat, Mataram.

ANONYMOUS. 2005a. Australian Government: R & D Plan for the Buffalo Program 2005 – 2010. Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC), Publication no. 05/031, RIRDC Kingston ACT, Australia.

ANONIMUS. 2005b. Statistik Peternakan – 2005. Ditjen Peternakan Departemen Pertanian RI, Jakarta.

BAMUALIM, A. 1996. Nutritive value of native grasses in Nusa Tenggara, Indonesia. Anim. Prod. Aust. 21: 306 – 308.

BAMUALIM, A., J. NULIK dan R.B. WIRDAHAYATI. 1996. Status dan kebijakan pengembangan pakan ternak ruminansia pada lahan kering: *Kasus Nusa Tenggara.* Pros. Lokakarya Nasional Pengembangan Model Peternakan Terpadu dengan Intensifikasi Tinggi di Kawasan Timur Indonesia. Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram. hlm. 51 – 62.

BURROWS, W.H., J.C. SCANLAN and M.T. RUTHERFORD. 1988. Native Pastures in Queensland: The Resources and Their Management. DPI, Queensland, Australia. 284 pp.

COCKRILL, W.R. 1977. The Water Buffalo. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italy.

DAHLANUDDIN, SUHUBDY, O. YANUARTO dan HASYIM. 2001. Evaluation of Locally Available Goats Feeds Based on Potential Intake of Nutrients, Product of Rumen Fermentation, Microbial Protein Supply and Degradability of Protein. Laporan Penelitian. DCRG Proyek Penelitian untuk Pengembangan Pascasarjana/ URGE Dirjen Dikti Depdiknas, Jakarta. 13 hlm.

DEVENDRA, C. dan E. IMAIZUMI, E. 1989. Ruminant physiology and nutrition in Asia. Proc. of Satellite Symposium held during the VII International Symposium on Ruminant Physiology. Sendai, Japan, August 28, 1989. Japan Society of Zootechnical Science, Japan.100 pp.

DIXON, R.M. 1988. Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues-1987. IDP Canberra, Australia. 286 pp.

FAO, 1977. The Water Buffalo. FAO The United Nation Rome, Italy, 283 pp.

HACKER, J.B. 1982. Nutritional Limits to Animal Production from Pastures. CAB, UK. 536 pp.

IAEA, 1999. Development of Feed Supplementation Strategies for Improving the Productivity of Dairy Cattle on Smallholder Farms in Africa. IAEA – TECDOC – 1102, FAO, Rome, Italy. 164 pp.

KARTHA, K.P.R. 1965. Buffalo. *In:* An Introduction to Animal Husbandry in The Tropics. WILLIAMSON, G. and W.J.A. PAYNE (Ed.). Longman-Green, London. pp 250 – 265.

KEARL, L.C. 1982. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. International feedstuff Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University, Logan, Utah – USA. 381 pp.

KOMPAS. 2006. Kerbau-kerbau di Pulau Layang. Harian Kompas, Jakarta. Minggu, 23 Juli 2006. hlm. 16.

MCDOWELL, L.R. 2005. Mineral for Grazing Ruminants in Tropical Regions. Edisi IV, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, USA. 86 pp.

MORAN, J.B. 1985. Comparative performance of five genotypes of Indonesian large ruminants. I. Effect of dietary quality on life weight and feed utilization. Aust. J. Agric. Res. 36: 734 – 752.

MORAN, J.B. 1992. Growth and development of buffaloes. *In:* Buffalo Production. TULLOH, N.M. and J.H.G. HOLMES. (Eds.). Elsevier, Amsterdam.

MUDGAL, V.D. 1999. Milking buffalo. *In:* Sc. Falvey, and C. Chantalakhana. (Eds.), Smallholder dairying in the tropics. ILRI, Nairobi, Kenya. pp. 101 – 116.

NITIS, I.M. 1999. Production of forage and fodder. *In:* Smallholder Dairying in the Tropics. FALVEY, L. and C. CHANTALAKHANA (Eds.). ILRI, Nairobi, Kenya. pp. 157 – 184.

NITIS, I.M. 2000. Ketahanan Pakan Ternak di Kawasan Timur Indonesia. BKPTN Indonesia Timur, Makassar-Sulawesi Selatan. 222 hlm.

OGNYANOVIC, A. 1974. Meat and meat production. *In:* The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo. COCKRILL, W.R. (Ed.). FAO Rome. pp. 377 – 400.

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN 2006. Rencana Tindak Program Menuju Kecukupan daging Sapi 2010, Puslitbang Peternakan, Bogor. http:// peternakan.litbang.deptan.go.id. (26 Juli 2006).

RANJHAN, S.K. and N.N. PATHAK. 1979. Management and Feeding of Buffaloes. Vikas Publishing House PVT Ltd. New Delhi, India.

RUFENER, W.H. 1975. Management and reproductive performance of water buffalo in villages of Northeast Thailand. *In:* The Asiatic Water Buffalo. DE GUZMAN, M.R. and A.V. ALLO (Eds.). Food and Fertilizer Technology Centre, Taiwan. pp.284 – 299.

SUHUBDY, 2001. Menuju swasembada daging 2005 di NTB: Mendulang permasalahan dan merajut strategi. Makalah dipresentasikan pada Workshop: Konsep Strategis Pengembangan Industri Peternakan Modern Kaitannya dengan Otonomi Daerah dalam Rangka Menuju Swasembada Daging di NTB, Hotel Sahid Legi Mataram, 14 – 15 Mei 2001. hlm 1 – 5.

SUHUBDY. 2002. Dinamika makan ternak ruminansia: Dari konsep ke konsumen. Makalah dipresentasikan pada Workshop/Seminar Hasil Penelitian, Alumni IAEUP Universitas Mataram, Hotel Sahid Legi Mataram, 20 – 21 Desember 2002. hlm. 1 – 7.

SUHUBDY, 2003. Posisi dan peran strategis pendidikan peternakan dan industri ternak ruminansia dalam membangun Provinsi NTB di era otonomi daerah. Orasi Ilmiah, dibacakan pada acara Diest Natalis Universitas Mataram ke-41, Mataram, 2 Oktober 2003. 37 hlm.

SUHUBDY, 2004. McDonalisasi riset: Untaian konsep membumikan hasil-hasil penelitian. Makalah dipresentasikan pada Workshop Jaringan Kepakaran untuk Pengembangan Daerah: Pengembangan Pusat Riset Kemitraan. LPIU Pasca-IAEUP Universitas Mataram, Hotel Sahid Legi Mataram, 15 Desember 2004. hlm. 1 – 14.

SUHUBDY, 2005a. Pengembangan ternak kerbau di Indonesia: Mendulang kendala dan merajut strategi. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Industri Peternakan Modern II, Kerjasama LIPI – Dinas Peternakan NTB. 20 – 21 Juli 2005 di Hotel Jayakarta Senggigi, Mataram, NTB.

SUHUBDY, 2005b. Teknologi pakansia: Teknologi efektif untuk penyajian pakan ternak ruminansia. Naskah Teknologi tepat guna pertanian dan rancang bangun. Anugerah Teknologi Tepat Guna oleh Gubernur NTB, 17 Desember 2005. hlm. 1 – 7.

SUHUBDY, 2006a. What's a sin of buffalo? A Paper presented in The 4th International Seminar on Tropical Animal Production (ISTAP-4). Faculty of Animal Science, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia, 8 – 9 November 2006.

SUHUBDY. 2006b. Ilmu Gizi dan Pakan Ruminansia: Dari Konsep ke Konsumen. Manuskrip Buku Teks (*In pres*). hlm. 86.

SUHUBDY, H. POERWOTO, I.B. DANIA, IMRAN, M. MUHZI, S.H. DILAGA dan SOFYAN. 2006. Profil dan Potensi Kerbau Sumbawa: Suatu Rekaman Pendahuluan Data Dasar Kerbau Lokal. Laporan Penelitian. Kerjasama Dinas Peternakan NTB dan Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Mataram NTB.

SUHUBDY, SOFYAN dan IMRAN. 2005. Penyelamatan Plasma Nutfah Kerbau Sumbawa dan Strategi Pengembangannya. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XII Tahun II (HBXII/2), DP3M DIKTI Depdiknas, Jakarta.

SUHUBDY, SOFYAN, IMRAN dan R. JAN. 2004. Penyelamatan Plasma Nutfah Kerbau Sumbawa dan Strategi Pengembangannya. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XII Tahun I (HBXII/1), DP3M DIKTI Depdiknas, Jakarta.

SYAMSU, J.A. 2006. Analisis Potensi Limbah Tanaman Pangan Sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia di Sulawesi Selatan. Disertasi Doktor. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.

TULLOH, N.M. 1991. Buffalo and Goats in Asia: Genetic diversity and its application**.** Proc. of whorkshop, Kuala Lumpur Malaysia, 10 – 14 February 1991. ACIAR Proc. No. 34, 144 pp.

WANAPAT, M. 1989. Comparative aspects of digestive physiology and nutrition in buffaloes and cattle. *In:* Ruminant Physiology and Nutrition in Asia. DEVENDRA, C. and E. IMAIZUMI (Eds.). Japan Society of Zootechnical Science, Japan.

WARKIDI. 1974. Produksi Hasil-Hasil Peternakan. Direktorat Bina Program, Ditjen Peternakan, Deptan, Jakarta. 74 hlm.

WILLIAMSON, G. and W.J.A. PAYNE. 1965. An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics. Longman Group Limited, London, UK. 447 pp.

ZERBINI, E. and A.G. WOLD. 1999. Feeding dairy cows for draught. *In:* Smallholder Dairying in the Tropics. FALVEY, L. and C. CHANTALAKHANA. (Eds.). ILRI, Nairobi, Kenya. pp. 133 – 156.