

# Sistem Produksi Hijauan Pakan di Lahan Kering DAS Jratunseluna

BAMBANG R. PRAWIRADIPUTRA

Balai Penelitian Ternak, PO BOX 221, Bogor 16002

(Diterima dewan redaksi tanggal 2 Juni 2003)

## ABSTRACT

PRAWIRADIPUTRA, B.R. 2003. Forage production systems in upland agriculture of Jratunseluna watershed. *JITV* 8(3): 189-195.

Study on forage potency at upland area of Jratunseluna watershed was conducted in three different agroecosystems. The locations represent deep soil area (volcanic) and shallow soil area (sediment) and three climate zones, namely zone B-2, C-2 and C-3. Data on forage production and food crops by-product were collected every month in a year. The result showed that there was different forage production between the deep soil and the shallow soil area. The forage production was also influenced by climate zone. The forage balance at each location shows that data collected once in a month was more meaningful on determination of surplus or deficit of forages compare to the one time data collection only. On the forage production, in dry matter as well as TDN, any single animal in volcanic area and B-3 climate zone got more forages compare to other location. On the other hand ruminants in sediment area with C-3 climate zone consumed forages below the demand line. In the sediment area, the number of ruminant depended on forage planted, but in volcanic area did not.

**Key words:** Forages, potency, volcanic soil, sediment soil

## ABSTRAK

PRAWIRADIPUTRA, B.R. 2003. Sistem produksi hijauan pakan di lahan kering DAS Jratunseluna. *JITV* 8(3): 189-195.

Penelitian mengenai potensi hijauan pakan ternak di lahan kering DAS Jratunseluna telah dilakukan di tiga lokasi yang berbeda agro-ekosistemnya. Ketiga lokasi tersebut mewakili lahan bersolum dalam (tanah vulkanis) dan bersolum dangkal (tanah sedimen dalam dan tanah sedimen dangkal) serta tiga wilayah iklim, yaitu wilayah iklim B-2, C-2 dan C-3 (klasifikasi Oldeman). Pengamatan dilakukan setiap bulan selama satu tahun, baik terhadap produksi rumput maupun sisa hasil pertanian. Hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan produksi hijauan pakan antara lahan bersolum dalam dan bersolum dangkal. Wilayah iklim juga berpengaruh terhadap produksi hijauan. Neraca hijauan pakan di setiap lokasi penelitian menunjukkan bahwa data yang diambil setiap bulan lebih bermakna dalam hal penentuan surplus atau defisit hijauan di setiap lokasi daripada satu kali pengambilan data. Dalam hal produksi hijauan, baik dalam basis bahan kering maupun TDN, setiap satuan ternak di wilayah tanah vulkanis dan tipe iklim B-3 mendapat hijauan lebih banyak daripada di wilayah lainnya. Sedangkan ternak di wilayah tanah sedimen dalam dengan tipe iklim C-3 mendapat hijauan pakan di bawah garis kebutuhan. Di wilayah tanah sedimen, jumlah ternak yang dipelihara setiap peternak tergantung pada luas rumput yang ditanam, sementara di tanah vulkanis tidak demikian.

**Kata kunci:** Hijauan pakan, potensi, tanah vulkanis, tanah sedimen

## PENDAHULUAN

Hijauan pakan merupakan salah satu faktor yang menentukan dalam sistem usaha peternakan ruminansia. Defisit hijauan pakan di suatu wilayah yang padat ternak seperti di Pulau Jawa akan berpengaruh negatif terhadap produktivitas ternak, khususnya ruminansia. Sistem produksi hijauan pakan di lahan beririgasi berbeda dengan di lahan kering. Untuk lahan beririgasi (persawahan), hijauan pakan yang berupa rumput dapat diganti dengan jerami padi, sedangkan di lahan kering substitusi dilakukan dengan sisa hasil palawija, seperti hijauan jagung dan kacang-kacangan.

Produksi hijauan pakan di lahan kering ditentukan oleh sejumlah faktor, diantaranya adalah faktor curah hujan. Fluktuasi produksi hijauan pakan antara musim hujan dan musim kemarau bisa sangat besar.

Data potensi yang menggambarkan total produksi tahunan di suatu wilayah bisa menyesatkan (*misleading*) sebagai akibat dari adanya fluktuasi produksi, khususnya pada musim kemarau pada saat produksi hijauan pakan menurun tajam. Hal yang sama juga terjadi pada data potensi hijauan pakan dari satuan wilayah yang relatif luas. Konsekuensinya data potensi tersebut harus dibaca dengan hati-hati dan kritis (PRAWIRADIPUTRA dan PURWANTARI, 1996).

Sejalan dengan bertambah tingginya populasi ternak ruminansia, kebutuhan akan hijauan pakan dari tahun ke tahun selalu meningkat, sementara di lain pihak luas areal pengembangan semakin menyusut. Hal tersebut menimbulkan permasalahan dalam upaya pengembangan peternakan, khususnya ternak ruminansia.

Bagi petani, untuk mengatasi masalah ini dilakukan dengan menempuh salah satu dari dua pilihan yaitu mencari hijauan pakan ke luar desa, ke luar kecamatan, bahkan ke luar kabupaten, dengan jarak tempuh bisa berpuluh-puluh kilometer (PRAWIRADIPUTRA, 1986), atau dengan cara menjual ternaknya pada musim kemarau untuk kemudian membeli lagi pada musim hujan (SABRANI *et al.*, 1989). Bila persediaan ternaknya cukup banyak, tidak jarang petani menjual sebagian ternak (biasanya kambing) untuk membeli pakan bagi sapi.

Untuk mengetahui ketersediaan hijauan pakan di suatu wilayah sudah berkurang atau masih melimpah dapat dilakukan dengan membuat neraca hijauan pakan. Neraca hijauan pakan dimaksud adalah perbandingan antara produksi dengan kebutuhan hijauan selama satu tahun dengan mempertimbangkan fluktuasi antara musim kemarau dan musim hujan.

Studi mengenai potensi hijauan pakan, termasuk sisa hasil pertanian telah dilaporkan dalam berbagai pertemuan ilmiah dan semuanya menyiratkan potensi yang besar dari sisa hasil pertanian atau hasil ikutan pertanian (LEBDOSOEKOYO, 1983). Namun demikian penghitungan potensi dalam skala waktu dan unit agroekosistem yang lebih kecil belum banyak dilakukan.

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat, studi potensi hijauan pakan perlu dilakukan dengan lebih cermat, dalam skala waktu bulanan dan di dalam satuan wilayah agroekosistem yang lebih kecil. Kombinasi wilayah iklim dan jenis tanah merupakan satuan wilayah studi yang cukup baik untuk menggambarkan potensi hijauan pakan.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di tiga lokasi yang masuk DAS Jratunseluna, yaitu Desa Kacangan, Kecamatan Todanan (Kabupaten Blora), Desa Gondanglegi, Kecamatan Klego (Kabupaten Boyolali) dan Desa Pasekan, Kecamatan Ambarawa (Kabupaten Semarang). Ketiga lokasi tersebut berturut-turut mewakili wilayah lahan bersolum dangkal dengan tipe iklim C-3, lahan bersolum dangkal dengan tipe iklim C-2, dan lahan bersolum dalam dengan tipe iklim B-2.

Klasifikasi iklim didasarkan pada klasifikasi OLDEMAN (1975), yaitu tipe B-2 (2-3 bulan kering, lebih dari 6 bulan basah), Tipe C-2 (2-4 bulan kering, 5-6 bulan basah), Tipe C-3 (5-6 bulan kering, 5-6 bulan basah).

Sebagian besar rumah tangga petani di lokasi penelitian memelihara ternak. Ternak yang paling banyak dipelihara, selain ayam buras adalah ternak sapi dengan rata-rata pemilikan satu ekor per keluarga diikuti kambing dengan rata-rata pemilikan 0,49 ekor per keluarga (RAHMANTO *et al.*, 1992).

Penghitungan potensi hijauan dilakukan dengan metode sampling dengan melibatkan 45 petani (15 petani per lokasi). Petani contoh diambil dari petani kooperator yang memelihara sapi. Produksi rumput (budidaya dan lokal) diukur dengan menggunakan kuadrat berukuran 0,5 m x 0,5 m. Jumlah contoh yang diambil tergantung pada homogenitas komunitas, pada komunitas yang lebih homogen sample yang diambil tidak sebanyak pada komunitas yang kurang homogen (MUELLER-DOMBOIS dan ELLENBERG, 1974). Produksi sisa hasil pertanian ditimbang pada saat panen, sedangkan pengukuran produksi ramban disesuaikan dengan saat petani membutuhkannya. Pengambilan data hijauan dilakukan setiap bulan selama satu tahun.

Kebutuhan ternak akan hijauan pakan bisa ditentukan berdasarkan bobot segar, bahan kering, atau TDN (*total digestible nutrient* = total nutrisi tercerna) (NELL dan ROLLINSON, 1974). Untuk memudahkan penghitungan, tanpa mengabaikan ketepatan, kebutuhan hijauan bagi sapi dalam penelitian ini menggunakan patokan dari NRC, yaitu 5,8 kg bahan kering per unit ternak (UT) per hari (NRC, 1976), sedangkan kebutuhan nutrisinya ditetapkan 2,3 kg TDN (HERMAWAN dan LUBIS, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produksi hijauan pakan di lokasi penelitian

Hasil pengamatan (Tabel 1), menunjukkan bahwa rata-rata pasokan hijauan pakan segar di Desa Kacangan yang mewakili wilayah sedimen bersolum dalam sangat rendah (18 kg UT<sup>-1</sup> hari<sup>-1</sup>). Sebaliknya di Desa Gondanglegi (sedimen dangkal) dan Desa Pasekan (vulkanis) rata-rata pasokan hijauan pakan cukup tinggi. Dalam pengamatan ini hijauan pakan dipilah-pilah menjadi rumput liar (biasa juga disebut sebagai rumput alam atau rumput lapangan), rumput budidaya (biasa disebut sebagai rumput unggul), ramban (daun pohon-pohonan), jerami kacang-kacangan, tebon (daun dan batang jagung) dan jerami padi.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa dalam basis bobot segar, kontribusi rumput lokal paling banyak dalam pemasokan hijauan pakan di ketiga lokasi penelitian, khususnya di Desa Kacangan dan di Desa Pasekan (masing-masing 63,48 dan 65,8%). di Desa Gondanglegi kontribusinya (31,05%), hampir seimbang dengan jerami padi yang besarnya 32,70%. Sebaliknya produksi rumput budidaya sangat rendah. Kecuali di Desa Pasekan yang mencapai 28% dari total produksi hijauan sepanjang tahun. Sementara di dua desa lainnya hanya mencapai 4,60% (di Desa Kacangan) dan 3,72% (di Desa Gondanglegi). Hal ini menunjukkan bahwa pemasaryakatan rumput budidaya belum seperti yang diharapkan.

Hasil ikutan tanaman pangan (*crops by-product*) seperti jerami padi, tebon, jerami kacang-kacangan dan daun ubi kayu merupakan bagian yang penting dalam hijauan pakan (DEVENDRA, 1993), terutama pada musim kemarau. Di Desa Kacangan kontribusinya mencapai 31,23% sementara di Desa Gondanglegi 64,93%. Di Desa Pasekan kontribusi hasil ikutan tanaman pangan lebih kecil (25,40%). Hal yang terakhir mengindikasikan bahwa ketersediaan rumput masih cukup banyak.

Selain dengan perhitungan bobot segar, produksi hijauan pakan di lokasi penelitian juga dihitung dengan basis bahan kering dan TDN. Dengan menggunakan asumsi berdasarkan hasil-hasil penelitian terdahulu (HARTADI *et al.*, 1993), produksi bahan kering dan TDN hijauan pakan di lokasi penelitian diperlihatkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Dalam perhitungan ini bahan kering rumput diasumsi sekitar 20% dari bobot segar, bahan kering ramban 16%, bahan kering jerami kacang tanah sekitar 35%, bahan kering tebon 28%, bahan kering jerami padi 40% dan bahan kering ubi kayu 24%. Sedangkan untuk menghitung produksi berdasarkan TDN diasumsikan TDN rumput 14,60%, TDN jerami kacang-kacangan 22,70%, TDN tebon 14,70%, TDN jerami padi 15,70% dan TDN ubi kayu 20% (HARTADI *et al.*, 1993). Perhitungan dengan menggunakan asumsi tersebut disadari sangat kasar, tetapi dalam neraca produksi dan kebutuhan hijauan dapat dilihat bahwa ketiga cara penghitungan ini memberikan hasil yang tidak begitu berbeda, yaitu terdapat kesenjangan antara produksi dan kebutuhan.

**Tabel 1.** Produksi bobot segar (ton) hijauan pakan di lokasi penelitian selama setahun, (n=15)

Jenis hijauan	Kacangan	Gondanglegi	Pasekan
Rumput liar	118,70	125,90	159,9
Rumput budidaya	8,60	15,10	68,50
Ramban	2,40	1,20	4,80
Jerami kacang tanah	16,60	31,90	0
Tebon	3,60	94,20	4,70
Jerami padi	38,50	132,60	5,10
Daun ubi kayu	0,20	4,60	0
Jumlah	188,60	405,50	243,00
Rata-rata/petani	12,57	27,03	16,20
Rata-rata (kg UT <sup>-1</sup> hari <sup>-1</sup> )	18,00	38,17	46,23

**Tabel 2.** Produksi bahan kering (ton) hijauan pakan di lokasi penelitian selama satu tahun (n=15)

Jenis hijauan	Kacangan	Gondanglegi	Pasekan
Rumput liar	23,74	25,18	31,98
Rumput budidaya	1,55	2,72	12,33
Ramban	0,38	0,19	0,77
Jerami kacang tanah	5,81	11,17	0
Tebon	1,01	26,38	1,32
Jerami padi	15,40	53,04	2,04
Daun ubi kayu	0,05	1,06	0
Jumlah	47,30	119,74	48,44
Rata-rata/petani	3,15	7,98	3,23
Rata-rata (kg UT <sup>-1</sup> hari <sup>-1</sup> )	4,40	11,27	9,22

Walaupun produksi rata-rata (baik bobot segar, bobot kering, maupun TDN) per satuan ternak di Desa Gondanglegi dan Desa Pasekan menunjukkan angka di atas kebutuhan, tidak berarti kebutuhan hijauan bisa terpenuhi, karena perlu diperhatikan adanya fluktuasi hijauan pakan yang terjadi, dimana pada musim kemarau produksi hijauan sangat rendah sedangkan pada musim hujan sangat tinggi.

### Neraca hijauan pakan

Dengan rata-rata pemilikan ternak di ketiga lokasi penelitian seperti diperlihatkan pada Tabel 4, maka kebutuhan bahan kering hijauan rata-rata setiap bulan di Desa Kacangan adalah 5,12 ton, di Desa Gondanglegi 5,05 ton dan di Desa Pasekan 2,51 ton. Sedangkan

kebutuhan TDN rata-rata setiap bulan di Desa Kacangan dan Desa Gondanglegi masing-masing sekitar 2 ton, sementara di Desa Pasekan kurang lebih 1 ton setiap bulan.

Produksi hijauan pakan di lahan kering ditentukan oleh sejumlah faktor, diantaranya adalah faktor curah hujan. Dengan demikian fluktuasi produksi hijauan pakan antara musim hujan dan musim kemarau bisa sangat besar. Dari Tabel 1, 2 dan 3 terlihat dengan jelas bahwa peranan rumput liar dalam sub sektor peternakan di pedesaan sangat besar. Kontribusinya dalam pemasokan bahan kering pakan berkisar antara 21% di zona sedimen dangkal sampai 66% di zona vulkanis, sedangkan pasokan TDN berkisar antara 29% sampai 73% dari total bahan kering hijauan.

**Tabel 3.** Produksi TDN hijauan pakan di lokasi penelitian selama satu tahun (n=15)

Jenis hijauan	Kacangan	Gondanglegi	Pasekan
	ton		
Rumput liar	17,33	18,38	23,34
Rumput budidaya	0,85	1,50	6,78
Ramban	0,22	0,11	0,45
Jerami kacang tanah	3,77	7,26	0
Tebon	0,53	13,72	0,69
Jerami padi	5,76	20,69	0,80
Ubi kayu	0,04	0,85	0
Jumlah	28,50	62,51	32,06
Rata-rata/petani	1,90	4,17	2,14
Rata-rata/UT/hari (kg)	2,66	5,89	6,11

**Tabel 4.** Pemilikan ternak petani peserta penelitian pada awal penelitian (n=15)

Jenis ternak	Kacangan	Gondanglegi	Pasekan
Sapi anak (<6 bl)	4	9	2
muda (<1 th)	7	5	11
dewasa (>1 th)	21	18	6
Kambing anak (<6 bl)	5	12	1
dewasa (>6 bl)	18	31	8
Unit ternak (UT)	29,43	29,05	14,45
UT per petani	1,96	1,94	0,96

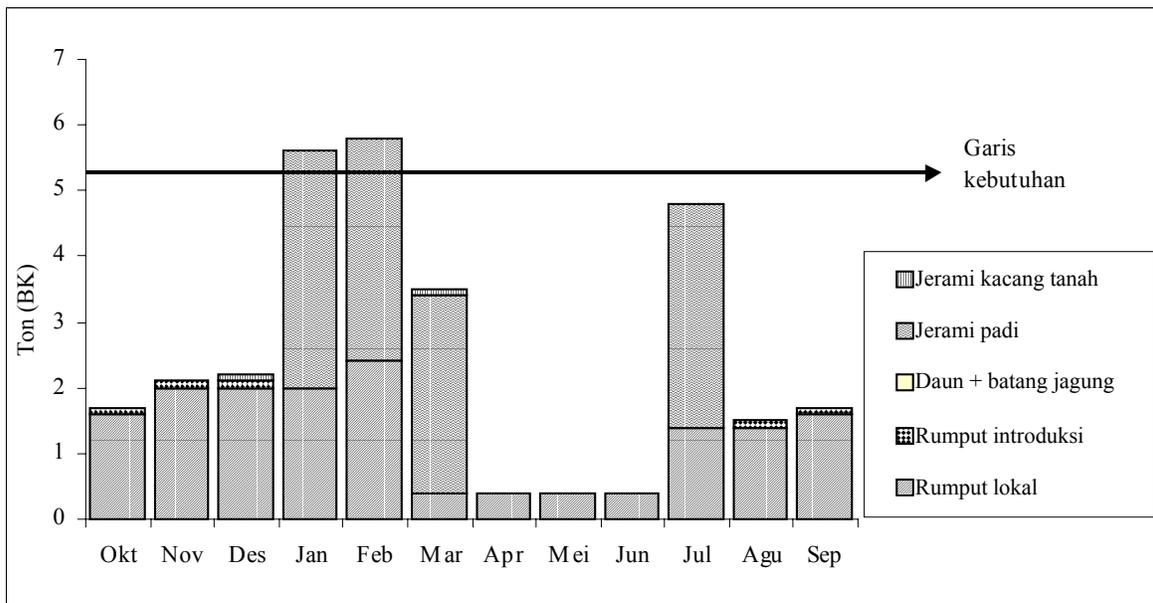
Konversi dari ekor ternak ke unit ternak: setiap ekor sapi anak 0,25 UT; sapi muda 0,60 UT; sapi dewasa 1 UT; kambing anak 0,08 UT; kambing muda dan dewasa 0,16 UT (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1988)

Di lain pihak, kontribusi rumput budidaya, dalam hal ini rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan rumput setaria (*Setaria sphacelata*) masih sangat rendah, khususnya di zona tanah sedimen. Angka paling tinggi adalah 25% di Desa Pasekan yang termasuk zona tanah vulkanis dimana pemeliharaan sapi sudah memasyarakat sehingga banyak peternak yang sudah menanam rumput introduksi khususnya rumput gajah.

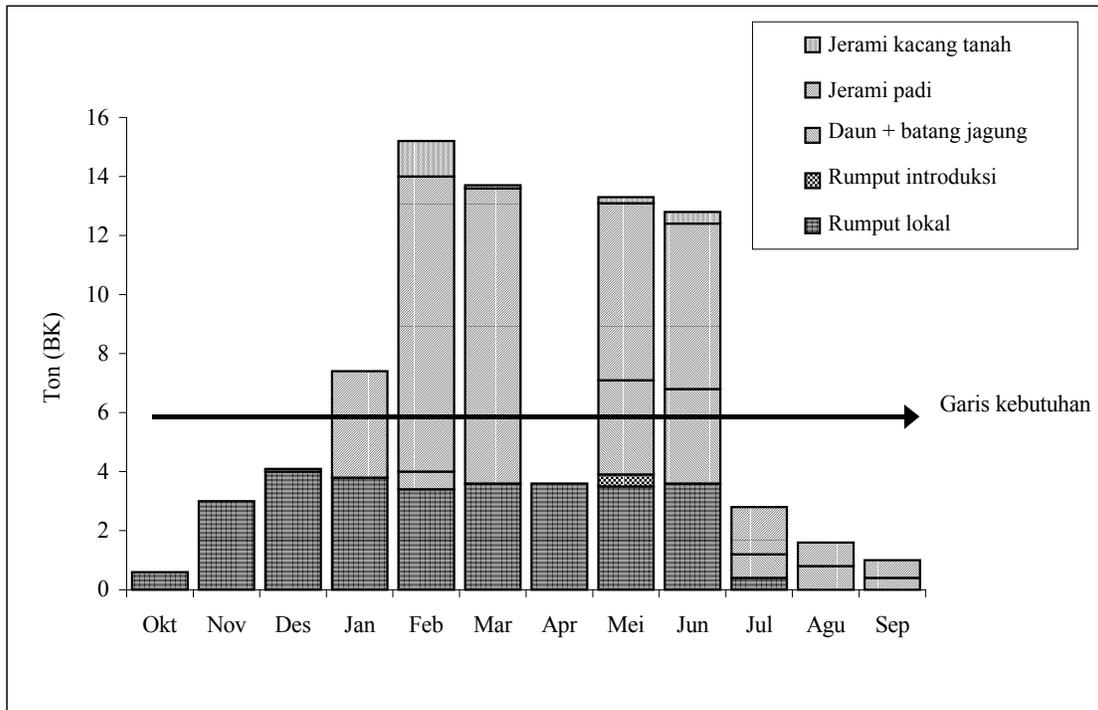
Di Desa Kacangan dan Desa Gondanglegi, komposisi rumput introduksi dalam bahan kering ransum hanya 2-3%. Di Gondanglegi sebagian besar (66,3%) hijauan pakan berasal dari jerami padi dan daun dan batang jagung, sedangkan di Desa Kacangan didominasi oleh rumput liar seperti rumput kawat (*Cynodon dactylon*), rumput pahit (*Paspalum conjugatum*) dan rumput karpet (*Axonopus compressus*) yang jumlahnya mencapai 50,2%. Dalam hitungan TDN, kontribusi rumput budidaya lebih kecil lagi, di Desa Pasekan hanya 21% sedangkan di Desa Kacangan dan Gondanglegi hanya 2%. Dengan demikian ada dua kemungkinan yang bisa dilakukan untuk meningkatkan pasokan hijauan pakan, yaitu (1) memasyarakatkan rumput budidaya yang cocok untuk zona-zona tanah sedimen atau (2) meningkatkan kualitas dan penyebaran rumput-rumput liar yang sudah beradaptasi dengan kondisi agroekologi setempat. Rumput-rumput liar ini walaupun produksi dan kualitasnya rendah tetapi sudah beradaptasi dengan lingkungan setempat sehingga lebih mudah memasyarakat. Rumput-rumput ini mudah dijumpai di pinggir-pinggir jalan, tepi-tepi sungai, pematang sawah dan tempat-tempat terbuka lainnya. Di Amerika Serikat *C. dactylon* sudah dibudidayakan

sehingga merupakan hijauan pakan yang potensial. Di samping itu dihasilkan juga cultivar lain yang cocok untuk lapangan olahraga (BOGDAN, 1977). Di Australia *A. compressus* juga dibudidayakan sehingga merupakan hijauan pakan yang cukup penting khususnya di daerah-daerah dengan kesuburan tanah yang rendah (HUMPHREYS, 1980). Kekeliruan dalam menafsirkan potensi hijauan pakan akan berakibat buruk bagi perkembangan populasi dan produksi ternak ruminansia. Untuk mencegah hal itu disarankan agar Direktorat Jenderal Peternakan atau Dinas-dinas Peternakan Propinsi/Tk I bekerja sama dengan lembaga-lembaga penelitian atau perguruan tinggi di masing-masing wilayah melakukan studi potensi hijauan pakan ternak secara cermat, yang diperinci per bulan. Studi potensi dan produksi ini tidak hanya menyangkut rumput dan leguminosa saja tetapi juga sisa hasil tanaman pangan.

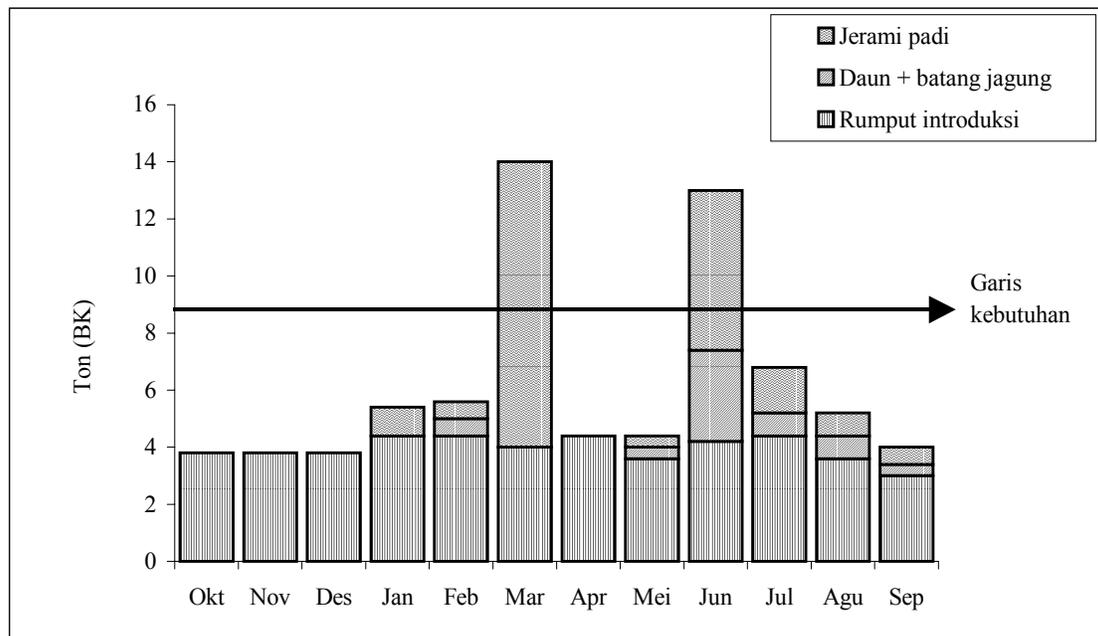
Gambar 1, 2, dan 3 yang menggambarkan neraca produksi dan kebutuhan hijauan pakan di lokasi penelitian memperlihatkan bahwa terdapat masa kelebihan produksi hijauan pada musim hujan dan musim panen, dan ada masa kekurangan produksi, biasanya pada musim kemarau. Dari neraca produksi dan kebutuhan hijauan ini dapat diperoleh gambaran, berapa banyak defisit hijauan pakan musim kemarau, dan berapa besar surplusnya pada musim penghujan. Dengan demikian dapat direncanakan dengan lebih baik tindakan yang diperlukan untuk mengatasi defisit hijauan ini, misalnya dengan mengawetkan jerami padi, hijauan jagung atau menanam lahan-lahan kurang produktif dengan rumput pakan.



Gambar 1. Neraca hijauan pakan di Desa Kacangan



Gambar 2. Neraca hijauan pakan di Desa Gondanglegi



Gambar 3. Neraca hijauan pakan di Desa Pasekan

Berdasarkan neraca hijauan pakan tersebut yang memperlihatkan kesenjangan antara produksi dan kebutuhan, dapat dirancang suatu pola tanam yang memasukkan komoditas hijauan pakan ke dalam sistem, tanpa mengabaikan kelayakan usahatani. Masuknya komoditas hijauan pakan, khususnya rumput ke dalam pola tanam juga bermanfaat ditinjau dari segi konservasi tanah.

### KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ketersediaan hijauan pakan tergantung pada zone wilayah dimana pada zone vulkanis tidak terdapat defisit hijauan pakan. Pada zone sedimen, defisit terjadi terutama pada musim kemarau. Untuk memenuhi kekurangan hijauan pakan dapat juga digunakan hijauan yang non konvensional seperti sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan.

Dapat disarankan agar pengamatan potensi hijauan dan neraca hijauan pakan dilakukan lebih intensif untuk menghindari kesimpulan yang menyesatkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- BOGDAN, A.V. 1977. Tropical Pasture and Fodder Plants. Longman. London.
- DEVENDRA, C. 1993. Sustainable Animal Production from Small Farm Systems in South-east Asia. FAO Animal Production and Health Paper. FAO Rome.
- DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN. 1988. Bulletin Statistik dan Ekonomi Ternak no. 01-02, 1988.
- HARTADI, H., S. REKSOHADIPRODJO dan A.D. TILLMAN. 1993. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Cetakan ke tiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- HERMAWAN, A. dan D. LUBIS. 1991. Analisis pengaruh pengembangan hijauan pakan dengan program linier. *Dalam: Sistem Usahatani Konservasi di DAS Jratunseluna dan DAS Brantas*. B.R. PRAWIRADIPUTRA *et al.* (Eds.). P3HTA Badan Litbang Pertanian.
- HUMPHREYS, L.R. 1980. A Guide to Better Pastures for the Tropics and Sub-tropics. 4<sup>th</sup> edition. Wright Steplenson & Co. (Australia) Pty.Ltd.
- LEBDOEKOYO, S. 1983. Pemanfaatan limbah pertanian untuk menunjang kebutuhan pakan ruminansia. Pros. Pertemuan Ilmiah Ruminansia Besar. Cisarua, 6-9 Desember 1982. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- MUELLER-DOMBOIS, D and H. ELLENBERG. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Willey, New York.
- NELL, A.J. and D.H.L. ROLLINSON. 1974. The Requirements and Availability of livestock feed in Indonesia. UNDP.
- NRC. 1976. Nutrient Requirement of goats: angora, dairy and meat goats in temperate and tropical countries. Nutrients Requirement of Domestic Animals. NAS. Washington DC.
- OLDEMAN, L.R. 1975. Agroclimatic Map of Java and Madura. Contribution. Res. Inst. for Food Crops. Bogor.
- PRAWIRADIPUTRA, B.R. 1986. Pola Penggunaan Hijauan Makanan Ternak di DAS Jratunseluna dan Brantas. Seri Makalah Penelitian No. 1. P2LK2T Badan Litbang Pertanian.
- PRAWIRADIPUTRA, B.R. dan N.D. PURWANTARI. 1996. Pengembangan potensi sumberdaya hijauan pakan untuk menunjang produktivitas ternak di Indonesia. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. HASTIONO *et al.* (Eds.). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Litbang Pertanian.
- RAHMANTO, B. U. HARYATI, J. ANWARUDDIN SYAH, T. PRASETYO, C. SETIANI, J. PRAMONO, D. JUANDA, Y. SOELAEMAN, A. HERMAWAN dan KHAI DIR. 1992. Penelitian pengembangan usahatani konservasi integrasi SUFS-FSR. Kerjasama antara P3HTA Badan Litbang Pertanian dengan Bappeda Propinsi Jawa Tengah.
- SABRANI, M., B.R. PRAWIRADIPUTRA, D. LUBIS, T. PRASETYO dan A. HERMAWAN. 1989. Laporan Survey Diagnostik Komponen Ternak pada Sistem Usahatani Lahan Kering di Kabupaten Boyolali dan Grobogan (DAS Jratunseluna). P3HTA Badan Litbang Pertanian.