

**PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS MURBEI SEBAGAI SUMBER PAKAN
RUMINANSIA DENGAN APLIKASI PEMUPUKAN DAN UMUR
PEMOTONGAN YANG BERBEDA**

*Productivity and Quality of Mulberry as a Source Ruminant Feed with
Fertilizing and Different Cutting Intervals*

Syahriani Syahrir dan Rohmiyatul Islamiyati

Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

Jl. P. Kemerdekaan KM 10 Tamalanrea Makassar, 90245, Telp.: 0411587125,

e-mail: nanisyahrir@yahoo.co.id

ABSTRAK

Manajemen integrasi tanaman ternak yang baik dengan mengedepankan manfaat/keuntungan bagi petani, akan sekaligus dapat mendukung peningkatan produksi ternak secara berkelanjutan. Tujuan khusus penelitian ini adalah menghasilkan informasi teknis manajemen tanaman murbei yang optimal, mendukung penggunaan daun murbei sebagai sumber pakan, mencakup potensi produksi dan kualitas daun murbei yang ditanam pada daerah dengan lingkungan, aplikasi pupuk dan umur pemotongan yang berbeda. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali/kelompok, dengan susunan perlakuan sebagai berikut: P1 = Tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 2 bulan; P2 = Tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 3 bulan; P3 = Diaplikasikan pupuk dan dipotong pada umur 2 bulan; dan P4 = Diaplikasikan pupuk dan dipotong pada umur 3 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas, kandungan nutrisi dan komposisi serat tanaman murbei yang dapat dikonsumsi ternak (daun + batang muda) terbaik diperoleh pada lahan yang mendapat aplikasi pemupukan dan dipotong pada umur 2 bulan.

Kata kunci: Murbei, pemupukan, umur potong, produktivitas, kualitas

ABSTRACT

Good livestock-plant integration management by giving priority to the use and the benefit for the farmers, will simultaneously support the sustainable increase in livestock production. The special aims of this experiment are to get the optimal technical management information of the mulberry leave as a feed sources, include the quality and the production potential of mulberry leave cultivated in different cutting intervals. The experiment was using randomized block design with 4 treatments, each with 3 replications. The treatments were P1= no fertilizer and cut at 2 months intervals, P2= no fertilizer and cut at 3 months intervals, P3= with fertilizer and cut at 2 months intervals, P4= with fertilizer and cut at 3 months intervals. The result of this experiment indicated that the productivity, and nutrient contents of mulberry plant that can be consumed by livestock was obtained from mulberry fertilized soil and cut at 2 months intervals

Key words: Mulberry, fertilizer, cutting intervals, productivity, quality

PENDAHULUAN

Memanfaatkan bahan pakan lokal secara optimal sebagai bahan pakan merupakan pilihan strategis dan bijak. Pilihan tersebut memberikan harapan yang baik untuk meningkatkan kemandirian bangsa pada sektor peternakan. Tanaman murbei merupakan salah satu sumber bahan pakan lokal, namun pemanfaatannya belum optimal. Potensi tanaman murbei sebagai sumber pakan, khususnya untuk ternak ruminansia didasarkan pada produktivitas dan kualitasnya yang baik. Boschini (2002) melaporkan produksi daun murbei sebesar 19 ton BK/ha/tahun. Potensi produksi tersebut lebih tinggi dibanding dengan

tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) dengan potensi produksi sebesar 7-9 ton BK/ha/tahun (Horne *et al.* 1995) dan lamtoro mini (*Desmanthus virgatus*) dengan potensi produksi sebesar 7-8 ton BK/ha/tahun (Suyadi *et al.*, 1989).

Kandungan nutrisi daun murbei meliputi 22-23% PK, 8-10% total gula, 12-18% mineral, 35% ADF, 45.6% NDF, 10-40% hemiselulosa, 21.8% selulosa (Datta, 2002). Kualitas daun murbei yang tinggi juga ditandai oleh kandungan asam aminonya yang lengkap (Machii *et al.* 2002). Pada daun murbei juga teridentifikasi adanya asam askorbat, karotene, vitamin B1, asam folat dan pro vitamin D (Singh dan Makkar, 2002). Komposisi nutrisi yang

lengkap serta produksi daun yang tinggi, menjadikan tanaman murbei potensial dijadikan bahan pakan ternak, menggantikan konsentrat khususnya untuk ternak ruminansia (Doran *et al.*, 2006).

Beberapa kajian pemanfaatan daun murbei dalam pakan sapi potong telah dilaporkan. Penggunaan daun murbei dalam ransum efektif meningkatkan biofermentasi dalam sistem rumen (Syahrir *et al.*, 2009a). Hal tersebut terkait dengan kemampuan senyawa 1-deoxynojirimycin (DNJ) untuk melambatkan hidrolisis karbohidrat mudah terfermentasi, dan senyawa tersebut ditemukan terdapat pada tanaman murbei sebanyak 0.24% (Oku *et al.*, 2006). Penggunaan daun murbei meningkatkan nilai guna jerami padi dengan indikator peningkatan pencernaan fraksi serat pakan (Kartiarso *et al.*, 2009). Penelitian pemanfaatan daun murbei dalam pakan sapi potong menghasilkan informasi bahwa tingkat substitusi optimum daun murbei terhadap konsentrat sebesar 50% (Syahrir *et al.*, 2009b).

Pemanfaatan tanaman murbei di Indonesia baru sebatas sebagai pakan ulat sutra. Padahal, mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya lahan dengan mengintroduksi tanaman murbei sangat mungkin secara signifikan dapat mengurangi ketergantungan impor pakan guna memenuhi kebutuhan pakan ternak. Manajemen integrasi tanaman ternak yang baik dengan mengedepankan manfaat/keuntungan bagi petani, akan sekaligus dapat mendukung peningkatan produksi ternak secara berkelanjutan. Karena itu dibutuhkan kajian model sistem pertanian terintegrasi, khususnya integrasi tanaman murbei dan ternak yang aplikatif.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan informasi teknis manajemen tanaman murbei yang optimal, mendukung penggunaan daun murbei sebagai sumber pakan, mencakup potensi produksi dan kualitas daun murbei yang ditanam pada daerah dengan lingkungan dan interval defoliiasi yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Penelitian menggunakan lahan berupa kebun tanaman murbei petani sebanyak 3 petak, masing-masing petak berukuran 400 m². Setiap petak dibagi menjadi 4 sub petak. Sebelum penelitian dilakukan, seluruh tanaman murbei dipangkas (didefoliasi), sehingga kondisi awal tanaman murbei sama pada setiap sub petak. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali/kelompok, dengan susunan perlakuan sebagai berikut:

- P1 = Tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 2 bulan
- P2 = Tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 3 bulan
- P3 = Diaplikasikan pupuk dan dipotong pada umur 2 bulan
- P4 = Diaplikasikan pupuk dan dipotong pada umur 3 bulan

Pupuk yang diaplikasikan pada petak perlakuan yang mendapat pupuk berupa campuran urea: TSP:ZA dengan perbandingan 5:1:5, dan dosis 450 kg/ha. Pemupukan dilakukan 2 minggu setelah didefoliasi awal. Pada saat dilakukan defoliiasi, sekaligus diperoleh data produksi biomassa dan daun murbei segar. Dari setiap petak kebun murbei disisihkan 1 kg sampel daun dan batang muda segar untuk digunakan pada analisis selanjutnya.

Peubah yang diukur adalah produksi biomassa, produksi daun serta komposisi nutrisi daun dan batang muda tanaman murbei, metode proksimat dan van soest (AOAC, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas Tanaman Murbei

Produksi daun murbei sangat bervariasi, tergantung pada varietas, lahan, ketersediaan air dan pemupukan. Martin *et al.* (2002) melaporkan produksi biomassa murbei dengan interval defoliiasi 90 hari akan mencapai 25 ton BK/ha/thn dan produksi daun sebesar 16 ton BK/ha/thn. Produksi tanaman murbei yang diperoleh dari penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produktivitas Tanaman Murbei

Peubah	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Produksi Biomassa segar (kg/100m ²)	75,8 ^a ±21,86	85,5 ^a ±19,91	133,7 ^b ±3,81	180,9 ^c ±13,25
Produksi Daun segar (kg/100m ²)	45,7 ^a ±12,07	46,8 ^a ±11,74	74,6 ^b ±4,01	90,7 ^c ±8,60
Produksi Batang Muda segar (kg/100m ²)	6,2 ^b ±4,35	2,2 ^a ±0,85	22,8 ^d ±4,83	12,3 ^c ±1,90
Produksi Daun+Batang muda segar (kg/100m ²)	51,9 ^a ±15,71	48,9 ^a ±12,55	97,4 ^b ±7,79	103,0 ^c ±10,50
Produksi Batang Tua segar (kg/100m ²)	23,8 ^a ±6,36	36,6 ^a ±8,67	36,3 ^a ±7,59	77,9 ^b ±2,75
Batang Tua segar : Total Biomassa segar (%)	31,5 ^a ±1,84	42,8 ^b ±4,13	27,2 ^a ±5,57	43,0 ^b ±1,64
Produksi Daun (kg BK/100m ²)	12,7 ^a ±3,03	13,7 ^a ±3,90	18,3 ^b ±0,61	23,9 ^c ±2,37
Produksi Batang Muda (kg BK/100m ²)	1,1 ^b ±0,74	0,4 ^a ±0,15	4,1 ^d ±0,80	2,1 ^c ±0,33
Produksi Daun+Batang muda (kg BK/100m ²)	13,9 ^a ±3,47	14,1 ^a ±4,04	22,4 ^b ±1,36	26,1 ^b ±2,39

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

P1 = Tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 2 bulan

P2 = Tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 3 bulan

P3 = Dipupuk dan dipotong pada umur 2 bulan

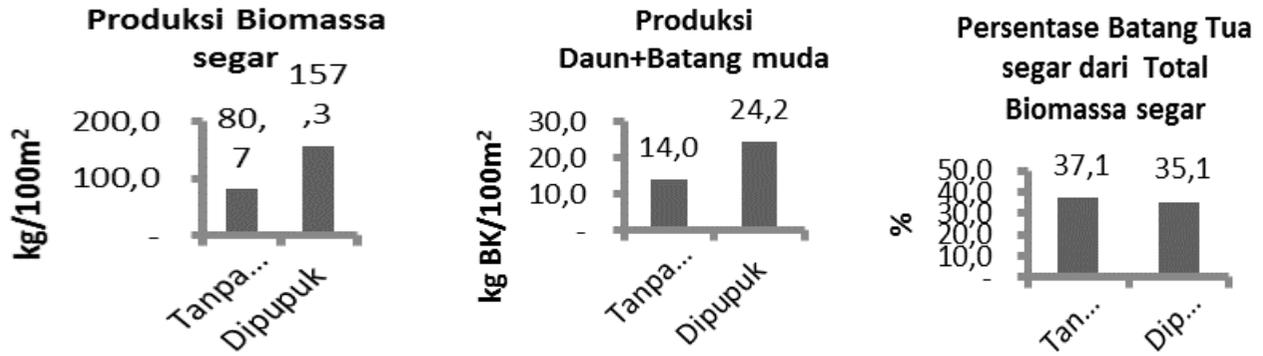
P4 = Dipupuk dan dipotong pada umur 3 bulan

Murbei dengan perlakuan yang berbeda menghasikan produksi biomassa segar yang berbeda pula. Tabel 1 menginformasikan bahwa produksi total biomassa dan produksi bagian tanaman yang dapat dikonsumsi oleh ternak (daun + batang muda) yang diperoleh dari tanaman murbei tidak berbeda nyata dengan adanya perbedaan umur pemotongan bila lahan tidak mendapat pemupukan. Produksi total biomassa tertinggi diperoleh dari lahan yang diberi pupuk dan dipotong pada umur 3 bulan, dibandingkan dengan yang tanpa pemupukan (P1 dan P2) atau dengan pemupukan dan dipotong pada umur 2 bulan (P3). Demikian pula dengan produksi daun. Hal yang berbeda pada produksi batang muda (bagian batang yang masih dapat dikonsumsi ternak).

Produksi batang muda tertinggi dihasilkan dari tanaman murbei yang dipupuk dan dipotong pada umur 2 bulan (P3). Pada perlakuan P3 ini juga dihasilkan proporsi produksi batang tua dari total produksi yang terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Produksi batang tua yang sangat tinggi pada P4 mengakibatkan bagian tanaman murbei yang dapat dikonsumsi ternak (daun + batang muda) pada tanaman yang dipupuk dan dipotong pada umur 2 bulan (P3) hampir sama dengan P4. Lebih jauh, bila dilakukan prediksi total produksi pertahun dari setiap perlakuan, dimana tanaman yang dipupuk dan dipotong pada umur 2 bulan dapat dipanen sebanyak 6 kali/tahun ($6 \times 22,4 \text{ kg BK} = 134,4 \text{ kg BK/th}$) dan tanaman yang dipupuk dan dipotong pada umur 3 bulan

hanya dipanen sebanyak 4 kali/tahun (4 x 26,1 kg BK = 104,4 kg BK/th), maka dihasilkan nilai diperkirakan total produksi tanaman murbei dilahan subur yang dapat dimanfaatkan oleh ternak (daun dan batang muda) akan jauh lebih tinggi pada perlakuan P3. Hasil penelitian ini menginformasikan pentingnya manajemen tanaman murbei

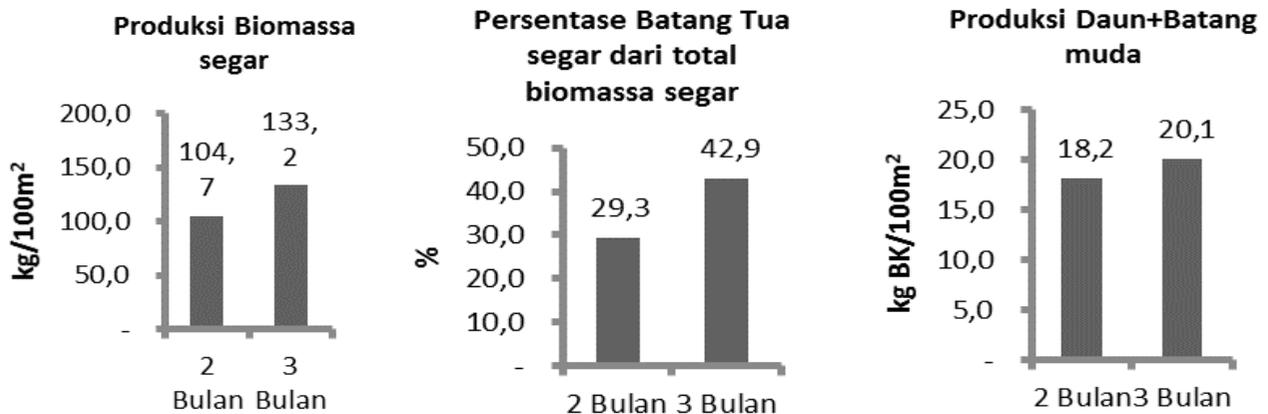
yang tepat untuk dijadikan sumber pakan ternak sehingga menghasilkan produktivitas tanaman yang terbaik. Tanaman murbei sebaiknya dipupuk dan dipotong pada umur 2 bulan. Uraian produktivitas tanaman murbei dengan membandingkan perbedaan pemupukan serta perbedaan umur pemotongan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Produktivitas Tanaman Murbei dengan Pemupukan dan Tanpa Pemupukan

Dari Gambar 1 terungkap bahwa tanaman murbei menghasilkan biomassa yang lebih tinggi bila dilakukan pemupukan. Demikian pula dengan produksi daun+batang muda. Berbeda halnya dengan produksi batang tua, dimana produksi batang tua lebih tinggi dihasilkan dari tanaman murbei yang tidak dipupuk. Hasil tersebut mengungkapkan pentingnya memupuk tanaman murbei. Hal ini terkait dengan produktivitas tanaman murbei yang tinggi, sehingga membutuhkan zat hara yang cukup untuk menunjang pertumbuhannya.

Dinamika produktivitas tanaman murbei yang dipotong pada umur yang berbeda ditampilkan pada Gambar 2. Produksi biomassa tanaman murbei yang dipanen pada umur 3 bulan lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang dipotong pada umur 2 bulan. Akan tetapi pada pemotongan tanaman di umur 3 bulan proporsi batang tua dari tanaman jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang dipotong pada umur 2 bulan. Batang tua dari tanaman murbei yakni bagian batang yang sudah berwarna kecoklatan, sehingga tidak dapat lagi dikonsumsi oleh ternak.



Gambar 2. Histogram Produktivitas Tanaman Murbei dengan Umur Pemotongan yang Berbeda

Proporsi batang tua yang sangat tinggi pada tanaman murbei yang dipanen pada umur 3 bulan berdampak pada produksi bagian tanaman yang dapat dikonsumsi oleh ternak (daun+batang muda) dari tanaman yang dipotong pada umur 2 bulan hampir sama dengan yang dipotong pada umur 3 bulan. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa tanaman murbei sebagai sumber pakan ternak seharusnya dipotong pada umur 2 bulan.

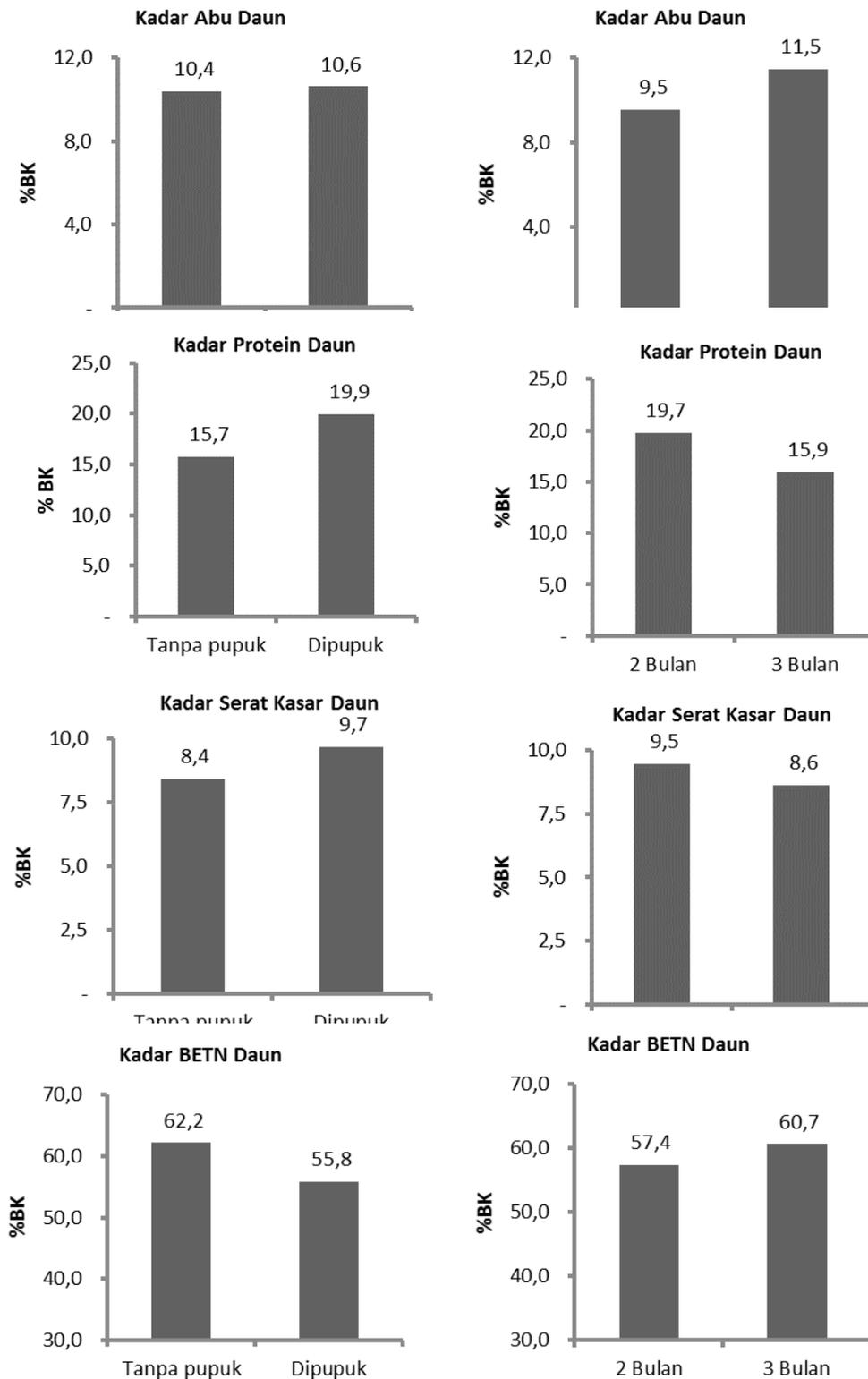
Kandungan Nutrisi

Kandungan nutrisi daun murbei ditampilkan pada Tabel 2. Kadar abu daun murbei pada Tabel 2 berkisar antara 9,4 sampai 11,8%. Kandungan abu tersebut lebih rendah dari hasil analisis kandungan mineral murbei yang dilakukan oleh Datta, (2002) yakni sebesar 12 - 18%. Namun demikian kadar abu tersebut masih lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian oleh Almeida dan Fonseca (2002) yakni sebesar 8,1 sampai 9,5%. Perbedaan kadar abu tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan umur pemotongan. Pada Tabel 2 terlihat bahwa kadar abu yang tertinggi dihasilkan dari daun murbei yang dipotong pada umur 3 bulan, baik yang dipupuk (P4) maupun tanpa pemupukan (P2). Histogram pada Gambar 3 juga menampakkan perbedaan kadar abu daun murbei yang dipotong pada umur 2 bulan dan 3 bulan serta tanpa perbedaan kadar abu daun murbei yang diperoleh dari lahan tanpa pemupukan dan dengan pemupukan. Kadar abu lebih tinggi diperoleh dari daun murbei yang dipotong pada umur 3 bulan dibandingkan

dengan yang dipotong pada umur 2 bulan. Almeida dan Fonseca (2002) melaporkan kadar abu daun murbei yang dipotong pada umur 45, 60, 75 dan 90 hari masing-masing sebesar 5,9%, 8,1%, 9,9% dan 9,5%. Hasil penelitian ini mengindikasikan semakin tingginya kadar abu daun murbei dengan umur pemotongan yang semakin lama.

Kadar protein kasar daun murbei yang dihasilkan dari lahan subur tertera pada Tabel 2. Tabel tersebut menginformasikan bahwa kadar protein kasar tertinggi dari perlakuan ini dihasilkan dari lahan yang diaplikasikan dengan pupuk dan dipotong pada umur 2 bulan (P3), dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini mengindikasikan pentingnya aplikasi pupuk pada lahan tanam murbei guna memenuhi kebutuhan produktivitas dan kandungan protein kasar daun yang tinggi.

Peningkatan kadar protein kasar daun murbei yang diaplikasikan pupuk mencapai lebih dari 4% (Gambar 3). Gambar 3 juga mengindikasikan pentingnya manajemen tanaman murbei yang tepat untuk mendapatkan produktivitas dan kualitas daun yang terbaik. Peningkatan kadar protein kasar daun murbei dapat mencapai 4% bila dipotong pada umur 2 bulan dibandingkan dengan bila dipotong pada umur 3 bulan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Almeida dan Fonseca (2002) yang menampakkan hasil kandungan protein kasar dan murbei semakin rendah bila dipotong pada umur yang semakin lama.



Gambar 3. Grafik Kandungan Nutrien Daun Murbei dengan Pemupukan dan Tanpa Pemupukan serta Umur Pemotongan yang berbeda

Berbeda dengan kadar abu, kadar lemak kasar daun murbei dipengaruhi oleh pemupukan dan umur pemotongan. Pemupukan dapat meningkatkan kadar lemak kasar daun mubei. Tabel 2 menginformasikan bahwa kadar lemak

kasar terendah diperoleh dari lahan tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 3 bulan (P2). Kadar lemak kasar tersebut menjadi lebih tinggi bila pada tahanan tanam diaplikasikan pemupukan (P4). Kadar lemak kasar daun murbei yang diperoleh

dengan umur pemotongan 2 bulan tidak berbeda nyata jika dibandingkan antara daun murbei yang diperoleh dari lahan tanam

yang diaplikasikan dengan pupuk dan tanpa pemupukan.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Daun Murbei

Peubah	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Abu (%BK)	9,7 ^a ±0,87	11,1 ^b ±0,47	9,4 ^a ±1,44	11,8 ^b ±2,29
Lemak Kasar (% BK)	3,7 ^b ±0,44	2,9 ^a ±0,46	4,1 ^b ±0,38	3,8 ^b ±1,41
Protein Kasar (%BK)	17,1 ^b ±2,24	14,3 ^a ±1,37	22,4 ^c ±1,75	17,5 ^b ±2,27
Serat Kasar (%BK)	9,0±0,91	9,9±0,42	10,0±0,33	9,3±0,98
BETN (%BK)	60,6 ^b ±3,82	61,8 ^b ±2,64	54,1 ^a ±3,64	57,5 ^a ±5,06

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

P1 = Tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 2 bulan

P2 = Tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 3 bulan

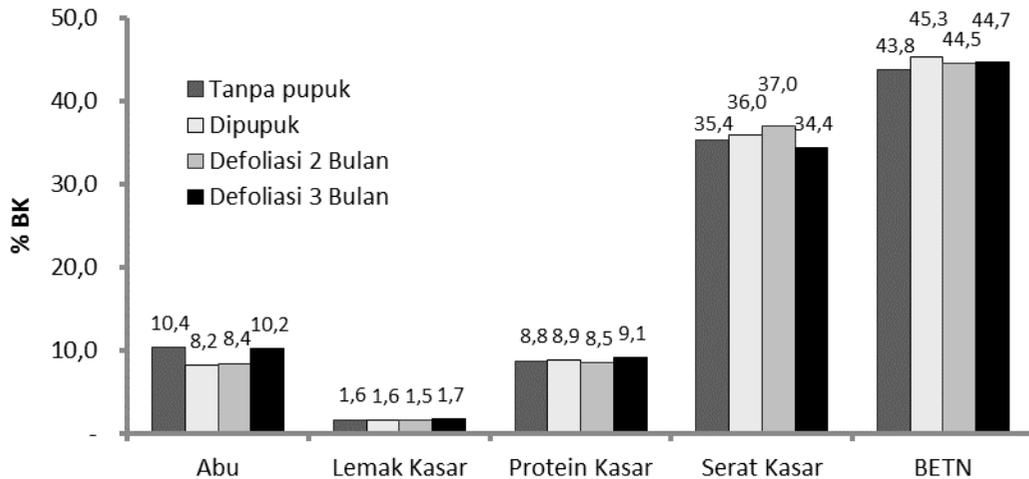
P3 = Dipupuk dan dipotong pada umur 2 bulan

P4 = Dipupuk dan dipotong pada umur 3 bulan

Hasil penelitian ini mengindikasikan adanya dinamika kadar lemak kasar daun murbei dengan aplikasi pemupukan dan umur pemotongan yang berbeda. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Almeida dan Fonseca (2002), bahwa kadar lemak kasar daun murbei yang dipotong pada umur 45, 60, 75 dan 90 hari masing-masing sebesar 3,8, 6,0, 5,5 dan 5,2%. Perbedaan manajemen lahan dan tanaman murbei juga mengakibatkan perbedaan produktivitas dan kualitas tanaman murbei yang dihasilkan. Kandungan BETN daun murbei yang dihasilkan dari penelitian ini terendah diperoleh pada perlakuan P3. Rendahnya kandungan BETN pada perlakuan tersebut disebabkan oleh proporsi kandungan protein kasar yang tinggi, sedangkan kandungan BETN diperoleh

dengan pengurangan secara proporsional (100%) dari kandungan nutrisi lainnya. Gambar 3 juga menginformasikan perbedaan kandungan BETN yang lebih dipengaruhi oleh ada tidaknya aplikasi pemupukan dibandingkan dengan umur pemotongan.

Komposisi nutrisi batang muda tanaman murbei yang ditanam di lahan subur tidak sedinamis daun murbei. Perbedaan perlakuan tidak menampilkan perbedaan kadar beberapa nutrisi batang muda (Gambar 4). Nutrisi batang muda yang berbeda nyata akibat perlakuan hanya pada kadar abu. Kadar abu tertinggi diperoleh dari lahan tanpa pemupukan dan dipotong pada umur 3 bulan (P2). Hasil penelitian ini sejalan dengan kadar abu daun murbei yang ditampilkan pada Tabel 2.



Gambar 4. Grafik Kandungan Nutrien Batang Muda Murbei dengan Pemupukan dan Tanpa Pemupukan serta Umur Pemetongan yang berbeda

KESIMPULAN DAN SARAN

Produksi total biomassa dan bagian tanaman murbei yang dapat dikonsumsi ternak (daun + batang muda) diperoleh pada lahan yang mendapat aplikasi pemupukan dan dipotong pada umur 3 bulan. Akan tetapi proporsi batang tua pada tanaman yang dipotong pada umur 3 bulan yang sangat tinggi, sehingga dengan perhitungan produksi daun dan batang muda pertahun, produktivitas terbaik dihasilkan dari tanaman murbei yang diaplikasikan pupuk dan dipotong pada umur 2 bulan.

Kandungan nutrisi juga dihasilkan dari manajemen tanaman murbei yang dipupuk dan dipotong pada umur 2 bulan. Karena itu aplikasi pupuk dan pemotongan tanaman murbei pada umur 2 bulan menjadi alternatif manajemen yang optimal untuk mendapatkan produktivitas dan kualitas terbaik dari tanaman murbei yang akan digunakan sebagai bahan pakan ternak. Manajemen tanaman murbei terbaik adalah dengan aplikasi pemupukan dan dipotong pada umur 2 bulan. Karena itu untuk meringankan biaya produksi bagi petani perlu dilakukan upaya pendekatan sumber pupuk, terutama pupuk organik pada lahan-lahan murbei dengan melakukan integrasi tanaman murbei dengan ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan yang ditinggi-tingginya kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Hibah Kompetitif Penelitian Strategis Nasional Nomor 510/SP2H/PP/DP2M/VII/2010 tanggal 24 Juli 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1991. **Official Methods of Analysis**. Arlington, Virginia
- Almeida, J. E. And T.C. Fonseca. 2002. Mulberry germplasm and cultivation in Brazil. *dalam*: Sanchez MD, editor. **Mulberry for Animal Production. Proceedings of an electronic conference carried out**, May and August 2000. Roma: FAO Animal Production and Health Paper 147. pp 73 – 96.
- Boschini, C.F. 2002. Nutritional quality of mulberry cultivation for ruminant feeding. *dalam*: Sanchez MD, editor. **Mulberry for Animal Production. Proceedings of an electronic conference carried out**, May and August 2000. Roma: FAO Animal Production and Health Paper 147. pp 173-182.
- Chapel, C. 2006. Antiviral effect of α -glucosidase inhibitors on viral morphogenesis and binding properties of hepatitis C virus-like particles. **J Gen Virol**. 87: 861-871.
- Datta, R. K. 2002. Mulberry cultivation and utilization in India. *dalam*: Sanchez MD, editor.

- Mulberry for Animal Production. Proceedings of an electronic conference carried out**, May and August 2000. Roma: FAO Animal Production and Health Paper 147. pp45-62.
- Doran, M.P., E.A. Laca and R.D. Sianz. 2006. Foliage (*Morus alba*), alfalfa hay and oat hay in sheep. **J. Anifood. Sci.** 11.
- Horne, Pm, K. R. Pond and L.P. Batubara. 1995. Sheep under rubber: prospects and research priorities in Indonesia. Di dalam: Mullen BF, Shelton HH, Editor. **Integration of Ruminants into Plantation Systems in Southeast Asia.** pp 58- 64.
- Kartiarso, K. G. Wiryawan, K.B. Satoto dan S. Syahrir. 2009. Optimalisasi potensi daun murbei sebagai pengganti konsentrat guna mendukung peningkatan produktivitas ternak. **Laporan Penelitian program hibah kompetitif penelitian sesuai prioritas batch I.** Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Machii, H, A. Koyama and H. Yamanouchi. 2002. *Mulberry Breeding, Cultivation and Utilization in Japan.* Sanchez MD, editor. **Mulberry for Animal Production. Proceedings of an electronic conference carried out**, May and August 2000. Roma: FAO Animal Production and Health Paper 147. pp 63-72.
- Martin, G., F. Reyes, I. Hernandez, and M. Milera. 2002. Agronomic studies with mulberry in Cuba. Di dalam: Sanchez MD, editor. **Mulberry for Animal Production. Proceedings of an electronic conference carried out**, May and August 2000. Roma: FAO Animal Production and Health Paper 147. pp 103-114.
- Oku, T, Y. Mai, N. Mariko, S. Naoki and N. Sadako. 2006. Inhibitory effects of extractives from leaves of *Morus alba* on human and rat small intestinal disaccharidase activity. **J of Nutr.** 95: 933-938.
- Singh, B. and H.P.S. Makkar. 2002. The potential of mulberry foliage as a feed supplement in India. Di dalam: Sánchez MD. Editor. **Mulberry for animal production. Proceedings of an electronic conference carried out**, May and August 2000. FAO Animal Production and Health Paper 147. hlm 139-156.
- Suyadi, Soedomo, A. Mahmud. 1989. Produksi biji legum *Desmanthus virgatus*. Di dalam: Wodzicka M, Tomaszewska M, Thompson JA, Editor. **Forage Production Proceeding of A Workshop Conducted at IPB.** Bogor. Indonesia. IPB-Australian Project
- Syahrir, S., K.G. Wiryawan, O.N. Sari. 2009^a. Efektivitas Daun Murbei Sebagai Pengganti Konsentrat dalam Sistem Rumen. **Media Peternakan.** 32(2): 112-119.
- Syahrir, S., K.G. Wiryawan, O.N. Sari. 2009^b. Fermentabilitas Pakan Berserat dalam Rumen *in vitro* yang diberi Eksrak Daun Murbei. **Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan.** 13(2): 62-70.