

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum*) PADA INTERVAL DEFOLIASI YANG BERBEDA

THE GROWTH AND PRODUCTION OF ELEPHANT GRASS (*Pennisetum purpureum*) ON DIFFERENT INTERVAL OF DEFOLIATION

¹Daniel Y. Sesaray, ²Evi W. Saragih dan ³Yeldrik Katiop

^{1,2,3}Program Studi Peternakan FPPK-UNIPA, Manokwari

E-mail: varol.sesaray@gmail.com

ABSTRACT

The aims of this study were to determine the effect of defoliation interval of elephant grass on the growth and production and arranged in Randomized Block Design consisted of 5 blocks and 3 treatments, so there were 15 experimental units. The treatments used were P1 (defoliation 20th day), P2 (defoliation 40th day) and P3 (defoliation 60th day). The finding showed that the responses of the interval defoliation treatments were significantly different ($P < 0.05$) to the average height of plants and the production of dry matter (DM), where the results of further BNJ tests showed that plant height at treatment P1 (81.78 cm) was different markedly lower than P2 treatment (103.6 cm) and P3 (129.24 cm), as well as different treatment markedly lower P2 from P3 treatment. The production of DM in treatment P1 (1.20 tons/ha) did not differ significantly with treatment P2 (1.94 tons/ha), but significantly higher than the treatment P3 (2.75 tons/ha), while the P2 treatment did not differ significantly by treatment with P1 and P3. The average number of tillers and fresh forage production in treatment P1, P2 and P3 respectively 1.75 tillers and 14.15 tons/ha; 3.44 tillers and 13.07 tons/ha; 4.25 tillers and 17.07 tons/ha. Concluded that the longer the interval the higher defoliation of plant growth, additional number of tillers and the higher DM production, while the production of fresh forage is relatively the similar.

Key words: *Pennisetum purpureum*, defoliation, growth, production

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interval defoliasi terhadap pertumbuhan dan produksi rumput gajah dan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 kelompok dan 3 perlakuan interval defoliasi yaitu P1 (hari ke-20), P2 (hari ke-40) dan P3 (hari ke-60). Hasil menunjukkan bahwa respon perlakuan interval defoliasi memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rata-rata tinggi tanaman dan produksi BK. Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada perlakuan P1 (81,78 cm) berbeda nyata lebih rendah dari perlakuan P2 (103,6 cm) dan P3 (129,24 cm). Demikian juga perlakuan P2 berbeda nyata lebih rendah dari perlakuan P3, sedangkan produksi BK pada perlakuan P1 (1,20 ton/ha) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (1,94 ton/ha), tetapi secara nyata lebih tinggi dari perlakuan P3 (2,75 ton/ha), sedangkan perlakuan P2 tidak berbeda secara nyata dengan perlakuan P1 dan P3. Rata-rata jumlah anakan dan produksi hijauan segar pada perlakuan P1, P2 dan P3 masing-masing yaitu 1,75 anakan dan 14,15 ton/ha; 3,44 anakan dan 13,07 ton/ha; 4,25 anakan dan 17,07 ton/ha. Disimpulkan bahwa semakin lama interval defoliasi pertumbuhan tanaman semakin tinggi, jumlah anakan semakin banyak dan produksi BK semakin tinggi, sedangkan produksi hijauan segar relatif sama.

Kata Kunci: *Pennisetum purpureum*, defoliasi, pertumbuhan, produksi

PENDAHULUAN

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas ternak ruminansia di negara tropis seperti Indonesia adalah kurang memadainya kuantitas, kualitas maupun kontinuitas pakan yang diberikan, disamping faktor bibit dan manajemen. Hal ini disebabkan hampir 90% pakan ternak ruminansia berasal dari hijauan dengan konsumsi segar 10 - 15% dari berat badan perhari, sedangkan sisanya adalah konsentrat dan pakan tambahan (*feed supplement*) (Sirait *et al.*, 2005). Salah satu jenis pakan hijauan yang memiliki nilai gizi dan produksi yang cukup tinggi yaitu rumput gajah.

Adiati *et al.* (1995) menyatakan bahwa pertumbuhan dan produksi rumput gajah di Indonesia sangat bervariasi. Pertumbuhan rumput gajah sangat cepat, dalam kurun waktu lebih kurang 2 bulan dapat mencapai tinggi lebih kurang 200 - 300 cm (AAK, 1985). Apabila rumput gajah dibiarkan tumbuh bebas, tanaman rumput gajah dapat mencapai tinggi 700 cm, akar sedalam 450 cm, panjang daun 16 - 90 cm, lebar 8 - 35 mm (Reksohadiprojo, 1994). Pertumbuhan jumlah anakan rumput gajah yang dipanen pada umur 40 hari yaitu 57,63 anakan dengan menggunakan pupuk urea 200 kg (Kogoya, 2008).

Produksi segar dan bahan kering (BK) rumput gajah cv Hawaii yaitu 525 ton/ha/tahun dan 63 ton/ha/tahun, sedangkan produksi segar dan bahan kering rumput gajah cv Afrika masing-masing 376 ton/ha/tahun dan 40 ton/ha/tahun dengan interval pemotongan 42 hari (Lugiyo dan Sumarto, 2000). AAK (1985) menyatakan bahwa produksi rata-rata rumput gajah sekitar 250 ton/ha/tahun. Sese ray *et al.*, (2013) menyatakan bahwa rata-rata produksi segar dan bahan kering rumput gajah pada umur devoliiasi hari ke-45 tanpa pemupukan masing-masing adalah 2,21 kg/m² dan 0,52 kg/m². Komposisi kimia rumput gajah terdiri atas bahan kering 19,94%, protein kasar (PK) 12,23% dan bahan organik (BO) 88,83% (Santoso *et al.*, 2007).

Defoliiasi merupakan pemotongan atau pengambilan bagian tanaman yang ada di atas permukaan tanah, baik oleh manusia ataupun oleh renggutan hewan ternak itu digembalakan. Interval defoliiasi yang tepat sangat menentukan

pertumbuhan kembali (*regrowth*) dan produksi hijauan yang dihasilkan, dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh interval defoliiasi pada hari ke 20, hari ke 40 dan hari ke 60 terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan serta produksi hijauan segar dan bahan kering rumput gajah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peternak tentang interval defoliiasi yang ideal pada rumput gajah.

MATERI DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Taman Ternak dan Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Papua.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) terdiri atas 5 kelompok dan 3 perlakuan, sehingga terdapat 15 satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian adalah: D1 (defoliiasi pada hari ke 20), D2 (defoliiasi pada hari ke 40) dan D3 (defoliiasi pada hari ke 60).

Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri atas beberapa tahapan;

- a). **Penyeragaman.** Defoliiasi pertama dilakukan pada hari ke-45 dan defoliiasi kedua hari ke-50 dengan tujuan perbanyak anakan dan penyeragaman pertumbuhan berikutnya sesuai perlakuan yang diberikan.
- b). **Pemeliharaan.** Kegiatan pemeliharaan meliputi kegiatan penyiangan, pendangiran dan pemupukan yang dilakukan secara bersama-sama, yaitu pembersihan tanaman dari gulma dan pengemburan tanah kembali dengan hati-hati agar tidak merusak sistem perakaran tanaman dan pemupukan. Pemupukan dilakukan dengan cara dibenamkan di sekeliling rumpun tanaman menggunakan pupuk N (Urea) dengan maksud untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi hijauan. Kebutuhan pupuk per tanaman dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LL \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{KPT} = \frac{\text{DPR (kg/ha)/JT}}{10.000 (\text{m}^2)} \times \text{DPR (kg/ha)/JT}$$

Dimana : KPT (kebutuhan pupuk/tanaman); LL (luas lahan); DPR (dosis pupuk rekomendasi); JT (jumlah tanaman)

c). **Defoliassi.** Kegiatan ini dilakukan pada hari ke-20, ke-40 dan ke-60. Jarak pemotongan 20 cm dari permukaan tanah. Kemudian rumput ditimbang per rumpun dalam setiap petak perlakuan sebagai nilai produksi hijauan segar, persentase batang dan daun, sedangkan untuk analisis kandungan BK dan BO digunakan sampel sebanyak 200 g dengan rasio batang dan daun (40:60).

Variabel Pengamatan dan Analisis Statistik

Variabel yang diamati adalah pertumbuhan tinggi tanaman (cm/minggu) dan jumlah anakan (anakan/minggu), serta produksi bahan segar (ton/ha) dan produksi BK (ton/ha), dari rumput gajah. Kandungan BK (%) rumput gajah dianalisis menurut prosedur yang dikemukakan oleh McIlroy (1976). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis

varians dari Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) apabila $P < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas Rumput Gajah

Pertumbuhan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) pada panen pertama umur 45 hari dan kedua umur 50 hari dinilai cukup baik. Hasil pengamatan menunjukkan pada seluruh perlakuan interval defoliassi P1 minggu pertama sampai minggu ketiga, P2 minggu pertama sampai minggu keenam dan P3 mulai dari minggu pertama sampai minggu kesembilan tanaman rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) mengalami pertumbuhan yang linier. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan

Pertumbuhan Tanaman	Perlakuan			P
	P1	P2	P3	
Tinggi Tanaman (cm/minggu)	81,78 ^a	103,60 ^b	129,24 ^c	0,000
Jumlah Anakan (anakan/minggu)	1,75	3,44	4,25	0,066

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$).

Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval defoliassi memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman rumput gajah. Selanjutnya hasil uji beda nyata jujur, menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman rumput gajah pada perlakuan P1 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman rumput gajah pada perlakuan P2 dan P3. Begitu juga dengan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan P2 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan P3.

Rendahnya pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan P1 dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P3 diduga karena adanya perubahan ukuran tanaman yang semakin besar sejalan dengan penambahan umur tanaman, sehingga kesempatan tanaman untuk proses fotosintesis dan penyerapan unsur hara dari dalam tanah belum maksimal. Rata-rata

pertumbuhan tinggi tanaman rumput gajah pada penelitian ini sebesar 81,78 cm/3 minggu (P1), 103,63 cm/6 minggu (P2) dan 129,24 cm/9 minggu (P3). Hasil penelitian ini masih sangat rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Kogoya (2008) dengan tinggi tanaman rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang dipanen pada umur 40 hari yaitu 239,21 cm yang menggunakan pupuk urea sebanyak 200 kg/ha pada pemotongan kedua. Tinggi tanaman rumput gajah umur 60 hari pada penelitian ini 129,24 cm juga masih rendah jika dibandingkan dengan AAK (1985), yang mencapai tinggi 200 - 250 cm. Rendahnya tinggi tanaman pada penelitian ini diduga karena curah hujan yang sedikit selama penelitian yaitu 35,5 mm atau disebut bulan kering karena di bawah 100 mm (BMG, 2009). Penyiraman yang dilakukan 2 kali per hari belum cukup untuk memenuhi kebutuhan air untuk pertumbuhan. Ketersediaan air dalam tanah sangat membantu untuk transportasi

unsur-unsur hara dari dalam tanah ketanaman agar tercapai pertumbuhan yang optimal.

Pertumbuhan Jumlah Anakan

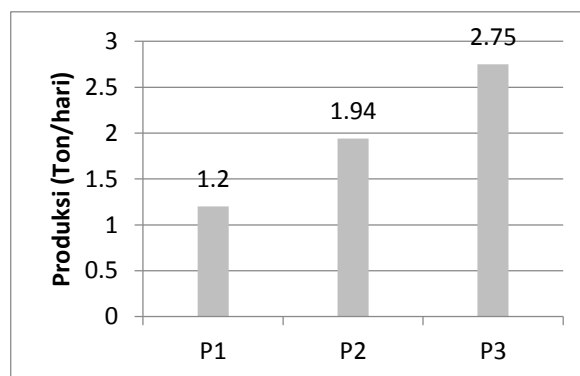
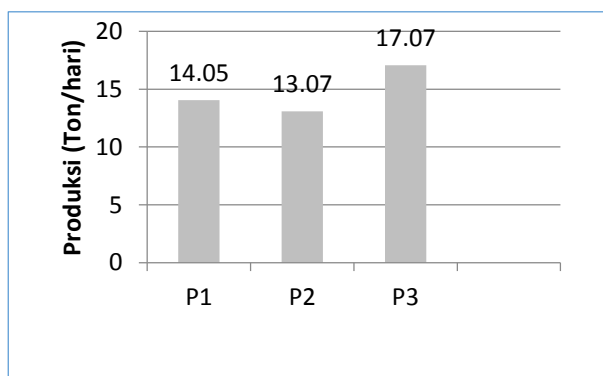
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval defoliiasi tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah anakan rumput gajah. Rata-rata pertumbuhan jumlah anakan dari yang tertinggi sampai yang terendah adalah (P3) 4,25 anakan; (P2) 3,44 anakan dan (P1) 1,75 anakan. Hasil penelitian ini masih sangat rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Maramis (2008) yaitu jumlah anakan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang dipanen pada umur 40 hari sebanyak 16,04 anakan menggunakan pupuk (100 kg/ha urea, 50 kg/ha TSP, dan 50 kg/ha KCL) pada pematangan kedua.

Berdasarkan perhitungan jumlah anakan per minggu, tidak semua tanaman mengalami peningkatan jumlah anakan. Hal ini diduga karena tanaman yang mengalami peningkatan

jumlah anakan mempunyai pertumbuhan sistem perakaran yang baik sehingga pembentukan anakan lebih cepat. Anakan yang tumbuh dari suatu tanaman berasal dari pertumbuhan rhizoma-rhizoma yang berada di dalam tanah melalui sistem perakaran yang baik (Rismunandar, 1989 *disitasi* Manauw, 2005). Jayadi (1991), menyatakan bahwa dengan perawatan dan pemeliharaan yang baik terhadap tanaman, yaitu melakukan pendangiran dan penyiangan akan mempercepat pembentukan anakan yang nantinya tumbuh dan menghasilkan suatu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Produktivitas Rumput Gajah

Rata-rata produksi hijauan segar dan produksi BK rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang diberi perlakuan interval defoliiasi disajikan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1 dan 2. Rata-rata Produksi Hijauan Segar dan Bahan Kering Rumput Gajah

Produksi Hijauan Segar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval defoliiasi rumput gajah 20, 40 dan 60 hari tidak memberi pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi hijauan segar.

Rata-rata produksi hijauan segar pada perlakuan interval defoliiasi 20 hari sebanyak 14,15 ton/ha ada kecenderungan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan defoliiasi 40 hari sebanyak 13,07 ton/ha. Demikian juga produksi hijauan segar pada defoliiasi 40 hari cenderung lebih rendah 60 hari (13,07 dan 17,07 ton/ha). Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Rempe (2009), rata-rata produksi hijauan segar rumput gajah pada pematangan

pertama, defoliiasi 20 sebanyak (6.184,88 kg/ha atau 6,18 ton/ha); defoliiasi 40 hari (10,73 ton/ha) dan defoliiasi 60 hari (32,86 ton/ha), maka produksi hijauan segar defoliiasi 20 dan 40 hari pada pematangan ketiga cenderung lebih tinggi tetapi pada defoliiasi 60 hari pada pematangan ketiga cenderung lebih rendah dibandingkan dengan pada pematangan pertama. Hal tersebut diduga karena kandungan air yang masih sangat tinggi pada saat tanaman masih muda sehingga produksi hijauan segar perlakuan P1 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P2. Selain itu juga diduga karena ketersediaan zat makanan pada pangkal batang untuk pertumbuhan kembali sangat terbatas

sehingga mempengaruhi pertumbuhan anakan dan tunas. Ketersediaan bahan makanan (*food reserve*) berupa karbohidrat di dalam akar dan batang (tunggal) yang ditinggalkan setelah defoliasi adalah salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kembali untuk memperoleh produksi yang baik (AAK, 1985).

Produksi Bahan Kering

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan defoliasi memberikan pengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap produksi BK. Selanjutnya hasil uji beda nyata jujur, menunjukkan bahwa rata-rata produksi bahan kering rumput gajah pada perlakuan P1 (1,20 ton/ha) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan rata-rata produksi bahan kering rumput gajah pada perlakuan P2 (1,94 ton/ha), tetapi rata-rata produksi BK rumput gajah pada perlakuan P1 (1,20 ton/ha) secara nyata ($P > 0,05$) lebih tinggi dari perlakuan P3 (2,75 ton/ha). Sedangkan rata-rata produksi bahan kering rumput gajah pada perlakuan P2 (1,94 ton/ha) tidak secara nyata ($P > 0,05$) dengan P3 (2,75 ton/ha). Rempe (2009) menyatakan bahwa rata-rata produksi BK rumput gajah pada pemotongan pertama, defoliasi 20 hari sebesar (4,22 ton/ha); defoliasi 40 hari (9,51 ton/ha) dan defoliasi 60 hari (41,72 ton/ha), maka produksi BK defoliasi 20, 40 dan 60 hari pada pemotongan ketiga lebih rendah dibandingkan dengan produksi BK defoliasi 20, 40 dan 60 hari pada pemotongan pertama.

Rata-rata produksi bahan kering dari penelitian ini berturut-turut dari yang tertinggi sampai yang terendah adalah perlakuan P3 (2,75 ton/ha); perlakuan P2 (1,94 ton/ha) dan perlakuan P1 (1,20 ton/ha). Gambar 2 menunjukkan bahwa produksi BK rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) meningkat sesuai dengan bertambahnya interval waktu pemotongan. Semakin tua tanaman dipotong maka semakin tinggi produksi BKnya. Hal ini diduga karena waktu panen yang lebih lama (umur tanaman) sehingga persentase BK meningkat dimana tanaman sudah membentuk serat kasar. Produksi BK dipengaruhi oleh produksi hijauan segar dan persentase bahan kering. Oleh karena itu perlakuan yang memiliki produksi hijauan segar yang tinggi dengan persentase BK yang tinggi pula, akan memiliki produksi BK yang tinggi pula.

AAK (1985), menyatakan bahwa semakin tua hijauan makanan ternak akan semakin banyak serabut yang digenangi oleh lignin yang mengeraskannya, sehingga kebanyakan dari sel-sel hijauan tersebut diselubungi oleh zat-zat yang tak dapat dicernakan sehingga nilai gizi dari hijauan akan menurun. Siregar, *et al*, (1980), juga menyatakan bahwa makin pendek interval waktu pemotongan terhadap hijauan pakan akan meningkatkan nilai kualitas hijauan. Sebaliknya bila interval waktu pemotongan terhadap hijauan pakan semakin panjang akan meningkatkan kadar dan produksi BK. Lanjutnya pula bahwa dengan meningkatnya interval waktu pemotongan akan menurunkan kandungan protein kasar, fosfor, dan kalsium tetapi kandungan serat kasarnya akan meningkat.

KESIMPULAN

Semakin lama interval defoliasi menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman semakin tinggi, jumlah anakan semakin banyak dan produksi BK semakin tinggi, sedangkan produksi hijauan segar relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1983. Hijauan Makanan Ternak Potong, Kerja dan Perah. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Adiati, U. Soepeno, E. Handiwirawan, A. Gunawan dan D. Anggraeni. 1995. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Terhadap Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) di Kecamatan Puspo Kabupaten Pasuruan. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, Bogor 7 - 8 November 1995, Jilid 2 : 583 - 586.
- Badan Meteorologi dan Geofisika. 2009. Data Curah Hujan, Hari Hujan, Suhu dan Kelembapan Udarah. BMG-Rendani, Manokwari
- Jayadi, S. 1991. Tanaman Makanan Ternak Tropik. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Kogoya, D. 2008. Pertumbuhan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Setelah Pemotongan Pertama yang Diberikan Pupuk Urea dengan Dosis Berbeda. Skripsi. FPPK UNIPA Manokwari.

- Lugiyo dan Sumarto. 2000. Teknik Budidaya Rumput Gajah cv. Hawaii (*Pennisetum purpureum*). Prosiding Temu Teknis Fungsional Tanpa Non Peneliti. Diterbitkan Pusat Penelitian Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian: 120-125.
- Manauw, E. 2005. Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) pada Sistem Tiga Strata di Distrik Oransbari Kabupaten Manokwari. Skripsi. FPPK Manokwari.
- Maramis, L. C. 2008. Pengaruh Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Pada Defoliiasi Pertama. Skripsi. FPPK Manokwari.
- Reksohadiprojo, S. 1994. Produksi Makanan Tropik. BPFE, Yogyakarta.
- Rempe, Y. 2009. Produktivitas Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) pada Beberapa Umur Defoliiasi (Pemotongan). Skripsi. FPPK UNIPA Manokwari.
- Rukmana H., R. 2005. Rumput Unggul Hijauan Makanan Ternak. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastropuspadi A. 1999. Perancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Edisi Revisi. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso B., M. N. Lekito dan Umiyati. 2007. Komposisi Kimia dan Degradasi Nutrien Silase Rumput Gajah yang Diensilase dengan Residu Daun Teh Hitam. *Animal Production*, 9 (3) : 160 - 165.
- Sirait, J., N. D. Purwantari dan K. Simanihuruk. 2005. Produksi dan Serapan Nitrogen Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 10 (3) : 175 - 181.
- Siregar, Kartawijaya dan Sumadi. 1980. Pengaruh Tatalaksana Interval Panen Terhadap Kuantitas dan Kualitas Produksi Rumput Benggala (*Panicum maximum* cv. Guinea). *Buletin Peternakan* no. 26. edisi Oktober. Lembaga Penelitian. Bogor.
- Sesaray, D. Y, B. Santoso dan M. N. Lekitoo. 2013. Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberikan Pupuk N, P, dan K dengan Dosis 0, 50 dan 100% pada Defoliiasi Hari ke-45. *Jurnal Sains Peternakan*, ISSN 1693-8828. Vol.11 (1) 49-55.
- Subagyo, I dan Kusmantoro. 1988. Ilmu Kultur Padangan. Nuffic- Universitas Brawijaya Malang.
- Tangdiappang, M. 2008. Produktivitas Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Setelah Pemotongan Pertama yang Diberikan Pupuk Urea dengan Dosis Berbeda. Skripsi. FPPK UNIPA Manokwari.