

**KARAKTER MORFOLOGI DAN KANDUNGAN NUTRIEN RUMPUT GAJAH DWARF (*Pennisetum purpureum* cv. mott) PADA NAUNGAN DAN PEMUPUKAN NITROGEN****Ricky G Lukas<sup>1</sup>, David. A. Kaligis<sup>2</sup>, Marie Najohan<sup>2</sup>**

Pascasarjana Unsrat Manado

[rickylukas88@yahoo.com](mailto:rickylukas88@yahoo.com)[kaligis.david@yahoo.co.id](mailto:kaligis.david@yahoo.co.id)[marienajohan@gmail.com](mailto:marienajohan@gmail.com)**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh naungan dan pemupukan nitrogen terhadap Karakter Morfologi dan Kandungan Nutrien Rumput Gajah Dwarf (*Pennisetum purpureum* cv. mott). Metode yang digunakan adalah model eksperimental menggunakan rancangan Petak Terbagi (Split-Plot Design) dimana naungan sebagai perlakuan petak utama dan pemupukan nitrogen sebagai perlakuan anak petak. Perlakuan level naungan (naungan 0% dan naungan 70%) dan level pemupukan nitrogen (tanpa pemupukan, pemupukan 92 N/ha, pemupukan 184 N/ha dan pemupukan 368 N/ha) dengan kelompok kemiringan lahan (kemiringan 0<sup>0</sup>, kemiringan lahan 10<sup>0</sup> dan kemiringan lahan 25<sup>0</sup>). Jumlah keseluruhan satuan percobaan adalah 24 petak. Hasil analisis menunjukkan interkasi naungan dan pemupukan N memberikan hasil yang nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap jumlah anakan. Naungan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap jumlah anakan dan kandungan protein, serta berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap tinggi tanaman dan kandungan nitrogen. Pemupukan N berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap jumlah anakan, tinggi tanaman, kandungan nitrogen dan protein, dan kandungan serat kasar. Interkasi naungan 0% dan pemupukan 368 N/ha menghasilkan jumlah anakan tertinggi yaitu 49,33. Pengaruh naungan 0% tertinggi pada jumlah anakan, sedangkan naungan 70% tertinggi pada tinggi tanaman, kandungan nitrogen dan kandungan protein. Pemupukan N pada pemupukan 368 N/ha menghasilkan jumlah anakan, tinggi tanaman, rasio daun batang, kandungan nitrogen dan protein lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain, namun pada kandungan serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan nitrogen.

---

**Kata kunci:** *Pennisetum purpureum* cv. Mott, naungan, pemupukan nitrogen

## PENDAHULUAN

Hijauan tanaman pakan rumput gajah dwarf (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) memiliki kualitas unggul. Satu rumpun dapat mencapai 40-60 anakan apabila dipotong secara teratur. Kadar nitrogen dari hasil panen yang diadakan secara teratur berkisar antara 2 – 4%, Protein Kasar (PK) selalu diatas 7% dan menurun dengan naiknya umur tanaman. Pada daun muda nilai ketercernaan (TDN) diperkirakan mencapai 70% tetapi angka ini menurun cukup drastis pada usia tua mencapai 55% (Budiman *et al*, 2012).

Tanaman dipengaruhi oleh keadaan lingkungan misalnya cahaya yang merupakan sumber energi primer yang sangat penting sebagai faktor pertumbuhan tanaman (Fukuda *et al*. 2008). Adaptasi tanaman terhadap naungan dilakukan melalui mekanisme penghindaran terhadap kekurangan cahaya dan mekanisme toleran terhadap kekurangan cahaya. Sedangkan Pemupukan merupakan penambahan zat hara tanaman ke dalam tanah. Tujuan pemupukan adalah untuk menjaga ketersediaan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman mengingat banyaknya unsur hara yang diserap dan hilang akibat erosi dan pencucian. Persyaratan kuantitatif adalah dosis pupuk, sedangkan persyaratan kualitatifnya meliputi unsur hara yang diberikan dalam pemupukan relevan dengan masalah nutrisi yang ada, waktu pemupukan dan penempatan pupuk tepat, unsur hara dapat diserap tanaman, tanaman dapat menggunakan unsur hara yang diserap untuk meningkatkan produksi dan kualitasnya (Sahari, 2005).

Tanaman akan mengaktifkan mekanisme toleransi untuk menangkap sebanyak mungkin cahaya yang terbatas dan membutuhkan nitrogen untuk pertumbuhan vegetatif tetapi juga untuk nilai kualitas nutrien. Sejauh ini belum tersedianya data detail berapa besar pengaruh naungan dan pemupukan nitrogen. Oleh karena itu penelitian perlu adanya penelitian yang bertujuan untuk melihat pengaruh naungan dan pemupukan nitrogen terhadap jumlah anakan, tinggi tanaman dan rasio daun batang serta kandungan protein kasar dan serat kasar rumput gajah dwarf (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) sebagai hijauan pakan ternak.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama 12 minggu dari persiapan hingga pengambilan data, sejak November 2015 s/d Maret 2016, bertempat di kebun percobaan Pandu milik Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Pertanian (BPPTP) di Desa Talawaan Bantik, Kabupaten Minahasa Utara.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan Petak Terbagi (*Split-Plot Design*), dimana level naungan sebagai perlakuan petak utama dan level pupuk nitrogen sebagai perlakuan anak petak yang ditempatkan secara acak pada tiap kelompok. Perlakuan terdiri level naungan (N) sebagai Faktor A dimana N1= 0% dan N2= naungan 70%, dan level pupuk nitrogen (P) sebagai Faktor B berdasarkan deret ukur dimana P1 = tanpa pupuk nitrogen, P2= 92 N/ha setara 200 kg urea, P3= 184 N/ha setara 400 kg urea dan P4= 368 N/ha setara 800 kg urea, dengan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 24 petak pengamatan.

Analisis varians (ANOVA) digunakan untuk melihat ada tidaknya pengaruh perlakuan, dan uji lanjut *Tukey* (Gomez dan Gomez, 1995). Adapun model linier analisis keragaman adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + B_k + \alpha_i + \epsilon_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \sigma_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan karena pengaruh faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j pada ulangan ke-k.

$\mu$  = nilai tengah umum.

$B_k$  = Pengaruh blok atau ulangan ke-k.

$\alpha_i$  = pengaruh faktor A yang ke - i

$\epsilon_{ik}$  = Pengaruh Sisa untuk petak utama atau pengaruh sisa karena pengaruh faktor A taraf ke-i pada kelompok ke-k

$\beta_j$  = pengaruh faktor B yang ke - j

$\alpha\beta_{ij}$  = pengaruh interaksi faktor naungan (A) yang ke-i dan pemupukan (B) yang ke-j

$\sigma_{ijk}$  = pengaruh sisa untuk anak petak atau pengaruh sisa karena pengaruh faktor A taraf ke - i dan faktor B taraf ke - j

**Variabel yang diukur**

Pengambilan data dengan teknik purposive sampling. Sampel diambil pada bagian tengah petak untuk menghindari *Border Effect* dengan peubah yang diamati antara lain jumlah anakan, tinggi tanaman, kandungan protein dan kandungan Serat Kasar

**HASIL dan PEMBAHASAN**

**Jumlah Anakan**

Hasil analisis keragaman menunjukkan interaksi perlakuan level naungan dan pemupukan nitrogen berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah anakan.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap jumlah anakan rumput gajah *dwarf* (*P. purpureun cv. Mott*)

Naungan (%)	Level Pupuk Nitrogen (N/ha)				Rataan
	0	92	184	368	
0	28,33 <sup>d</sup>	37,67 <sup>c</sup>	44,33 <sup>b</sup>	49,33 <sup>a</sup>	39,92 <sup>x</sup>
70	15,33 <sup>f</sup>	21,00 <sup>e</sup>	25,00 <sup>de</sup>	32,67 <sup>d</sup>	23,50 <sup>y</sup>
Rataan	21,83 <sup>m</sup>	29,33 <sup>n</sup>	34,67 <sup>o</sup>	41,00 <sup>p</sup>	

Ket :- *Superscript* huruf berbeda pada kolom dan lajur menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).  
- *Superscript* huruf berbeda pada rata-rata kolom yang sama dan rata-rata lajur sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Uji lanjut dengan *Tukey Simultaneous test* interaksi N1P4 menunjukkan jumlah anakan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ), yaitu 49,33 lebih banyak dibandingkan dengan interaksi perlakuan lainnya. Data menunjukkan bahwa untuk mencapai jumlah anakan optimal pada level naungan 0% membutuhkan pupuk nitrogen sebanyak 368 N/ha atau setara dengan 800 kg Urea/ha. Sejalan dengan Lugiyo dan Sumarto (2000) mengemukakan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan tanaman pakan ternak yang sangat responsif terhadap pemupukan berat yaitu 800 kg/urea/ha/tahun. Tak hanya nitrogen sinar matahari yang lebih banyak digunakan untuk fotosintesis dimana rumput gajah yang termasuk tanaman C4 yang tahan cekaman panas, mempunyai kapasitas fotosintesis yang lebih tinggi, dan hasil bersih fotosintesisnya akan terus meningkat sampai intensitas cahaya yang cukup tinggi (Wibawani dan Laily, 2015).

Hasil analisis keragaman jumlah anakan pada lingkungan level naungan 0% berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibandingkan lingkungan naungan 70%. Banyaknya jumlah

anakan di lingkungan naungan 0% merupakan respon tanaman terhadap sinar matahari. Pada lingkungan naungan 0%, sinar matahari yang tak terbatas dimanfaatkan untuk proses fotosintesis guna menghasilkan energi berupa karbohidrat. Intensitas cahaya matahari berkorelasi dengan laju fotosintesis tanaman. Intensitas cahaya matahari yang rendah menyebabkan suhu udara di bawah naungan paranet lebih rendah dan kelembapan udaranya menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan di luar naungan. Suhu udara menentukan laju difusi zat cair di dalam tanaman, apabila suhu udara turun maka kekentalan air menjadi naik sehingga menyebabkan proses fotosintesis menurun (Sudaryono, 2011). Wong (1991), mengemukakan cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap perbanyakan *tiller* (anakan) yaitu semakin tinggi intensitas penyinaran matahari semakin banyak jumlah anakannya.

Perlakuan dosis pemupukan nitrogen merangsang jumlah anakan. Uji lanjut dengan *Tukey Simultaneous test*, perlakuan level pupuk Nitrogen P1, P2, P3 dan P4 menghasilkan jumlah anakan berturut-turut 21,33; 29,33; 34,67 dan 41,71 menunjukkan perbandingan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara masing-masing dosis, data jumlah anakan mencapai angka maksimal pada level 800 Kg Urea/Ha. Hasil penelitian ini berada pada kisaran yang sesuai dengan laporan Bilal *et al.* (2000), bahwa jumlah anakan pada pemupukan 300 N/ha yaitu 30,46 anakan.

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik interaksi perlakuan naungan dengan level pupuk nitrogen memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman rumput gajah *dwarf* (*P. purpureun cv. Mott*). Namun tinggi tanaman dipengaruhi secara tunggal oleh masing-masing faktor perlakuan.

Table 2. Rataan tinggi tanaman rumput gajah *dwarf* (*P. purpureun cv. Mott*) pada perlakuan naungan dan pemupukan nitrogen

	Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)
Naungan (%)	0	151,21 <sup>b</sup>
	70	162,50 <sup>a</sup>
Pemupukan Nitrogen (N/ha)	0	141,42 <sup>c</sup>
	92	151,83 <sup>bc</sup>
	184	161,44 <sup>ab</sup>
	368	172,72 <sup>a</sup>

Ket : *Superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) dan sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Hasil analisis keragaman pengaruh naungan terhadap tinggi tanaman pada lingkungan ternaung 162,50 cm nyata ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan naungan 0% yang hanya setinggi 151,21cm. Tanaman lebih tinggi di lingkungan level naungan 70% merupakan mekanisme internal tanaman sebagai respon fisiologis untuk memenuhi kebutuhan cahaya matahari untuk proses fotosintesis. Tanaman yang toleran terhadap naungan dapat memanfaatkan cahaya secara efisien melalui adaptasi, baik secara anatomi, morfologi, fisiologi dan biokimia yang berkaitan dengan proses fotosintesis (Jufri, 2006).

Pengaruh level pupuk nitrogen berdasarkan analisis keragaman berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi terhadap tinggi tanaman. Hasil uji lanjut *Tukey Test*, menunjukkan pemupukan 368 N/ha sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P1 atau tanpa pemupukan dan perlakuan P2 atau 92 N/ha. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibanding Polakitan dan Kairupan (2009) yang melaporkan tinggi tanaman Rumput *P. purpureum cv. Mott* tanpa pemupukan pada 50 hari setelah pemotongan (HSP) hanya 127,25 cm. Faria *et al.* (2001) melaporkan tinggi *P. purpureum cv. Mott* pada pemupukan 300 dan 450 kg urea/ha beturut-turut 90,87 dan 86,8 cm. Pupuk urea yang memiliki kandungan nitrogen tinggi, bersama air dapat segera dihidrolisis menjadi amonia yang mudah diserap untuk pertumbuhan vegetatif tanaman meliputi daun, batang dan akar. Jelas dapat dilihat bahwa dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang baik secara genetik, rumput gajah *dwarf (P. purpureun cv. Mott)* sangat responsif terhadap pemupukan nitrogen.

### **Kandungan Nitrogen dan Protein**

Pada penelitian ini kandungan nutrient rumput gajah *Dwarf (P. purpureum cv. Mott)*, diperoleh dari analisis kandungan nitrogen tanaman sebagai dasar persamaan untuk menghitung produksi protein kasar tanaman. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar nitrogen rumput. Kadar nitrogen dalam penelitian ini masih dalam taraf kadar nitrogen tanaman sesuai dengan Whitehead (2000) yang mengemukakan bahwa kebanyakan jaringan tanaman mengandung 1 sampai 5% nitrogen berdasarkan bahan kering. Kandungan protein kasar yang dihitung menggunakan perkalian nilai nitrogen dan konstanta 6,25 seperti halnya kandungan nitrogen tanaman, pada kombinasi level naungan dan level pemupukan nitrogen berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan

protein kasar tanaman. Namun kandungan nitrogen dan protein kasar tanaman pada penelitian ini dipengaruhi secara tunggal oleh masing-masing faktor perlakuan.

Table 3. Rataan kandungan nitrogen dan protein rumput gajah *dwarf* (*P. purpureun cv. Mott*) pada perlakuan naungan dan pemupukan nitrogen.

Perlakuan		Variabel	
		Kandungan Nitrogen (%)	Kandungan Protein (%)
Naungan (%)	0	1,10 <sup>b</sup>	6,88 <sup>b</sup>
	70	1,59 <sup>a</sup>	9,97 <sup>a</sup>
Pemupukan Nitrogen (N/ha)	0	1,14 <sup>c</sup>	7,15 <sup>c</sup>
	92	1,22 <sup>c</sup>	7,63 <sup>c</sup>
	184	1,49 <sup>ab</sup>	9,34 <sup>ab</sup>
	368	1,53 <sup>a</sup>	9,59 <sup>a</sup>

Ket : *Superscrip* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) dan sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Uji lanjut dengan *Tukey Simultaneous test* menunjukkan nilai rata-rata kandungan nitrogen tanaman pada lingkungan ternaung 1,59% nyata lebih tinggi ( $P < 0,5$ ) dibandingkan naungan 0% hanya 1,10%. Data di atas menunjukkan bahwa naungan dapat mempengaruhi kadar nutrisi tanaman. Sejalan dengan Huck *et al*, (2001), naungan sangat berpengaruh terhadap kadar nitrogen. Penelitian Hanafi (2007) melaporkan bahwa *Panicum virgatum* menunjukkan semakin tinggi taraf naungan akan dihasilkan nitrogen yang semakin tinggi. Pada lingkungan ternaung kelembaban dan kandungan air dalam tanah lebih tinggi sehingga penyerapan nitrogen oleh akar lebih baik karena air berfungsi sebagai medium transport senyawa.

Hasil analisis statistik menunjukkan kandungan protein kasar tanaman pada lingkungan ternaung 9,97% sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibandingkan tanpa naungan hanya 6,88%. Seperti pengaruh naungan terhadap kandungan nitrogen tanaman, lingkungan ternaung berpengaruh pada proses metabolisme dalam pemanfaatan nitrogen dalam tanah sebagai salah satu unsur penyusun protein kasar, dimana peningkatan nitrogen berkorelasi positif dengan peningkatan protein kasar tanaman. Sejalan dengan Wilson (1982) yang menyatakan bahwa protein kasar terkadang lebih tinggi pada tanaman yang berada di bawah naungan. Diperkuat

oleh Sirait (2005), bahwa dengan semakin tinggi taraf naungan, akan semakin tinggi kadar proteinnya.

Hasil analisis statistik pemupukan nitrogen berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan nitrogen tanaman. Uji lanjut *Tukey Test* menunjukkan bahwa pemupukan nitrogen 368 N/ha dan pemupukan nitrogen 184 N/ha berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi terhadap pemupukan 92 N/ha dan tanpa pemupukan. Pemberian pupuk nitrogen merupakan salah satu cara meningkatkan nilai nutrient tanaman. Hal ini terkait dengan ketersediaan nitrogen dalam tanah yang semakin meningkat dengan penambahan pupuk.

Hasil analisis keragaman perlakuan pemupukan nitrogen seperti halnya pada kandungan nitrogen tanaman, protein kasar tanaman juga sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dipengaruhi oleh pemupukan nitrogen. Hasil uji lanjut *Tukey Test* menunjukkan pemupukan 368 N/ha dan pemupukan 184 N/ha berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dari pemupukan 92 N/ha dan tanpa pemupukan nitrogen. Pemupukan nitrogen memberikan pengaruh positif terhadap produksi protein kasar rumput. Semakin tinggi pemupukan nitrogen akan semakin tinggi pula nilai protein kasar, sejalan dengan Sutedjo (2010) yang menyatakan bahwa nitrogen dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dengan daun tanaman yang lebar serta warna yang lebih hijau, meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun dengan jumlah yang lebih banyak dan meningkatkan kadar protein kasar dalam tanaman.

Dari aspek hijauan sebagai pakan ternak ruminant, lingkungan ternaung sampai 70% menghasilkan kandungan protein kasar 9,97% sedangkan level pupuk nitrogen pada perlakuan P3 dan P4 menghasilkan kandungan protein kasar lebih dari 9,3%. Hal ini menunjukkan bahwa naungan dan pemupukan nitrogen dibutuhkan untuk hasilkan hijauan pakan yang memenuhi syarat proses pencernaan makanan mikrobial dengan kebutuhan protein kasar minimal 8% (Wam Mohamed *et al.* 1987).

### **Kandungan Serat Kasar**

Hasil analisis statistik interaksi level naungan dan pemupukan nitrogen berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan serat kasar tanaman. Namun demikian variabel kandungan serat kasar dipengaruhi secara tunggal oleh perlakuan pemupukan nitrogen.

Table 4. Rataan Serat kasar rumput gajah *dwarf* (*P. purpureun cv. Mott*) pada pemupukan nitrogen

Pemupukan Nitrogen (N/ha)	Kandungan Serat Kasar (%)
0	37,34 <sup>a</sup>
92	36,12 <sup>a</sup>
184	33,47 <sup>ab</sup>
368	33,43 <sup>ab</sup>

Ket : *Superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaa sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Hasil analisis keragaman level pemupukan nitrogen berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan serat kasar tanaman. Hasil uji lanjut *Tukey Test* menunjukkan kandungan serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 atau tanpa pemupukan nitrogen berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dari perlakuan level pemupukan nitrogen P3 dan P4 dengan dosis pemupukan nitrogen dan kandungan protein kasar yang lebih tinggi. Kandungan serat kasar tanaman berkorelasi negatife dengan kandungan protein kasar tanaman. artinya semakin tinggi dosis pemupukan nitrogen, semakin tinggi pula kandungan protein kasar tanaman tetapi kandungan serat kasar akan semakin menurun. Ditambahkan oleh Syarif (1985) bahwa apabila kandungan N yang di absorpsi rendah, akan mengakibatkan turunnya kadar protein, namun apabila kandungan nitrogen yang diabsorpsi tinggi maka kualitas serat kasar yang dihasilkan hijauan pakan akan menurun atau rendah. Rendahnya kandungan serat kasar menunjukkan kualitas rumput yang baik untuk dikonsumsi ternak.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa level naungan dan dosis pemupukan nitrogen menentukan karakter morfologi rumput gajah *dwarf* (*P. purpureum cv. Mott*) dan kandungan protein kasar.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk membandingkan level naungan yang lebih bervariasi dan dosis pemupukan nitrogen yang lebih tinggi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bilal, M. Q., Saeed, M., and Sarwar, M. 2000. Effect of varying levels of nitrogen and Farm Yard Manure Application on Tillering and Height of Mott Grass. *Departments of Livestock Management and Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad-38040, Pakistan. International Journal Of Agriculture & Biology* 1560-8530/2000/02-1-2-21-23
- Budiman, Soetrisno, S. P. S. Budhi and Indrianto A. 2012. Morphological Characteristics, Productivity And Quality Of Three Napier Grass (*Pennisetum Purpureum* Schum) Cultivars Harvested At Different Age. University of Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Faria, J. R., Gonzales, B and Faria, J. 2001 . Effect of the Nand P on Yield and sward and dwarf elephant grass *Pennisetum purpureum* cv. *Mott*. ID No. 679 session –soil fertility. *Proceeding of the XIX International Grassland Congres.*
- Fukuda N, Fujitan M, Ohta Y, Sase S, Nishimura S, Ezura H. 2008. Directional Blue Light Irradiation Triggers Epidermal Cell Elongation of Abaxial side resulting in Inhibition of Leaf Epinastry in Geranium Under Red Light Condition. *J Hort Sci.* 115:176-182.
- Gomez, A. A and Gomez A.A. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian.* (Edisi II). Penerbit Universitas Indonesia
- Hanafi, N. D. 2007. Keragaman Pasture Campuran Pada Berbagai Tingkat Naungan Dan Aplikasinya Pada Lahan Perkebunan Kelapa. *Desertasi.* Pascasarjana IPB. Bogor.
- Huck, M. B., Kerley, H.E. Garrett, R. L. McGraw, J.W. Van Sambeek, and N.E. Navarrete-Tindall. 2001. Effect of shade on forage quality. In: (W. Schroeder and J. Kort, eds). *Proc of 7 Biennial Conf. on Agroforestry in North America.* pp. 125-135.
- Jufri A. 2006. Mekanisme adaptasi kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) terhadap cekaman intensitas cahaya rendah [thesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Lugiyono dan Sumarto. 2000. Teknik Budidaya Rumput Gajah cv Hawaii (*Pennisetum purpureum*). *Prosiding Temu Teknis Fungsional Non Peneliti.* Diterbitkan Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian : 120 - 125.
- Polakitan, D dan Kairupan, A. 2009 . Pertumbuhan Dan Produktivitas Rumput Gajah Dwarf (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) pada Umur Potong Berbeda. *Seminar Regional. Inovasi Teknologi Pertanian, mendukung Program Pembangunan Pertanian Propinsi Sulawesi Utara.* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sulawesi Utara.

- Sahari, Panut. 2005. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Krokot Landa (*Talinum triangulare Willd.*). *Jurnal Ilmu-Ilmu pertanian Agroland*, No 3 Vol. 16 Hal 36-42
- Sirait, J. 2005. Pertumbuhan dan Serapan Nitrogen Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang berbeda [tesis]. Bogor: sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sudaryono. 2011. Pengaruh Bahan Pengkondisi Tanah Terhadap Iklim Mikro pada Lahan Berpasir. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 2(2):175-184.
- Sutedjo, M.M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syarif, S. 1985. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Wam Mohammed, Hutagalung W. E. and Chen C. P. 1987. Feed Availability, utilization, and constraints in plantations of Asia and the Pacific. Performans and Prospect. *Tropical Grassland 21: 159-168*
- Whitehead, D.C. 2000. Nutrient Element in Grassland: Soil Plant-Animal Relationships. CABInternational. United Kingdom.
- Wibawani Alif Intan dan Laily Ainun Nikmati. 2015. Identifikasi Tanaman Berdasarkan Tipe Fotosintesis Pada Beberapa Spesies Anggota Genus Ficus Melalui Pengamatan Anatomi Daun. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. *El-Hayah Vol. 5, No.2 Maret 2015 hal (43-47)*
- Wilson J. R. 1982. Enviromental and Nutrisional Factor Affecting Herbage Quality. United Kingdom. P.111-131