



Submitted Date: January 18, 2019

Accepted Date: January 31, 2019

Editor-Reviewer Article: I Made Mudita & A.A.Pt. Putra Wibawa

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI RUMPUT *Paspalum atratum* YANG DIBERIKAN BEBERAPA DOSIS PUPUK N, P, DAN K PADA BERBAGAI TINGGI DEFOLIASI

Sugita. I W., M. A. P. Duarsa, dan N. G. K. Roni

PS. Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman, Denpasar, e-mail: sugitawayan17@yahoo.co.id Telp. 083119395348

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mendapat informasi tentang pertumbuhan dan produksi rumput *Paspalum atratum* yang diberi beberapa dosis pupuk N, P, dan K pada berbagai tinggi defoliiasi. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Stasiun Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Jalan Raya Sesetan Gang Merkisa Denpasar, selama 11 minggu. Rumput yang digunakan adalah rumput *Paspalum atratum* yang diperoleh di Farm Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Pangotan, Bangli. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola split plot terdiri atas main plot/petak utama yaitu tinggi defoliiasi 5 cm (D1), 10 cm (D2), 15 cm (D3) dan 20 cm (D4), serta subplot/anak petak yaitu dosis pupuk : perlakuan tanpa pupuk (P0); 50 kg N ha⁻¹ + 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 50 kg K₂O ha⁻¹ (P1); 100 kg N ha⁻¹ + 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 100 kg K₂O ha⁻¹ (P2); 200 kg N ha⁻¹ + 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 100 kg K₂O ha⁻¹ (P3). Terdapat 16 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 48 unit percobaan. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas, kandungan klorofil, volume akar, berat kering daun, berat kering akar, berat kering batang, berat kering total hijauan, nisbah berat kering daun/batang, nisbah total hijauan/akar (*top root ratio*), dan luas daun per pot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tinggi defoliiasi berpengaruh nyata (P<0,05) pada peubah jumlah tunas, berat kering daun, berat kering batang, berat kering total hijauan, nisbah berat kering daun/batang dan nisbah berat kering total hijauan, sedangkan perlakuan dosis pupuk N, P dan K berpengaruh nyata (P<0,05) pada semua peubah yang diamati. Interaksi antara dosis pupuk N, P dan K dengan tinggi defoliiasi berpengaruh nyata pada volume akar dan nisbah berat kering daun/batang. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan dan produksi rumput *Paspalum atratum* paling tinggi dihasilkan pada perlakuan tinggi defoliiasi D4 (20 cm) dan dosis pupuk P3 (200 kg N ha⁻¹ + 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 100 kg K₂O ha⁻¹) serta terjadi interaksi antara dosis pupuk dengan tinggi defoliiasi pada volume akar dan nisbah berat kering daun/batang.

Kata kunci : *Paspalum atratum*, defoliiasi, pupuk N, P dan K

GROWTH AND PRODUCTION OF THE *Paspalum atratum* GRASS GIVEN SOME DOSAGE OF FERTILIZER N, P, AND K ON VARIOUS HIGH DEFOLIATION

ABSTRACT

The study aimed to obtain information about the growth and production of *Paspalum atratum* grass given several doses of N, P, and K fertilizers at various high of defoliations.

The research was carried out in the greenhouse of the Faculty of Animal science, Udayana University, Highway Sesetan Merkisa, up to 11 weeks. The grass used was *Paspalum atratum* grass which was obtained at the research station from the Faculty of Animal science, Udayana University, Pangotan, Bangli. The design used was a completely randomized design (CRD) of spit plot patterns consisting of main plots, namely defoliation height 5 cm (D1), 10 cm (D2), 15 cm (D3) and 20 cm (D4), and subplot namely fertilizer dose (P0); without fertilizer, P1: 50 kg N ha⁻¹ + 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 50 kg K₂O ha⁻¹ (P2); 100 kg N ha⁻¹ + 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 100 kg K₂O ha⁻¹(P3); 200 kg N ha⁻¹ + 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 100 kg K₂O ha⁻¹. There were 16 combinations of treatments and repeated 3 times so that there were 48 experimental units. The variables observed were plant height, number of leaves, number of branches, chlorophyll content, root volume, leaf dry weight, root dry weight, stem dry weight, total forage dry weight, leaf stem dry weight ratio, total forage / root ratio (top root ratio), and leaf area per pot. The results showed that high defoliation treatment had a significant effect (P <0.05) on shoot number, leaf dry weight, stem dry weight, total forage dry weight, leaf / stem dry weight ratio, total forage dry weight ratio, and leaf area per pot, while the treatment of N, P and K fertilizer dosages was significant (P <0.05) in all observed variables. The interaction between N, P and K fertilizer doses with high defoliation significantly affected root volume and dry / leaf weight ratio. Based on the results of the study it can be concluded that the highest growth and production of *Paspalum atratum* grass was produced on the treatment of P3 fertilizer dose (200 kg N ha⁻¹ + 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 100 kg K₂O ha⁻¹), high Defoliation D4 (20 cm) and interaction between dose fertilizer with high defoliation at root volume and leaf / stem dry weight ratio.

Keywords: *Paspalum atratum*, defoliation, N, P and K fertilizers

PENDAHULUAN

Hijauan pakan berperan sebagai faktor pemacu agar rumen dapat berfungsi normal (Abdullah *et al.*,2005). Untuk memenuhi kebutuhan ternak, hijauan dalam bentuk segar atau kering haruslah tersedia dalam jumlah yang cukup, berkualitas baik dan kontinuitasnya sepanjang tahun. Pada prinsipnya hijauan yang diberikan pada ternak perlu memiliki sifat-sifat yaitu disukai (*palatable*), mudah dicerna, nilai gizinya tinggi dan waktu tumbuh kembali yang cepat. Salah satu tanaman pakan yang memiliki potensi hijauan yang baik adalah rumput *Paspalum atratum*.

Paspalum atratum adalah rumput abadi tropis yang rimbun, palatabilitas tinggi, yang baru-baru ini diperkenalkan di Thailand, yang juga disebut 'Ubon paspalum'. Rumput ini berasal dari daerah tropis yang lembab. Evaluasi agronomi di Amerika Serikat (Hare *et al.*, 1999), dan 5 negara di Asia Tenggara telah menunjukkan bahwa rumput tersebut toleran terhadap asam dan genangan air. Rumput *Paspalum atratum* memiliki rasio daun/batang yang tinggi, menghasilkan hasil bahan kering yang tinggi, dan memiliki palatabilitas yang baik untuk ternak baik dalam sistem penggembalaan maupun pemotongan. Disamping itu, rumput *Paspalum atratum* baik pada penggembalaan yang berat dan pemotongan di dekat tanah, dan

memiliki potensi produksi benih yang tinggi (Hareet *al.*, 1998). *Paspalum atratum* tidak toleran kekeringan tapi sangat toleran terhadap genangan air.

Untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman sesuai potensi genetiknya maka unsur hara yang diperlukan sebagian besar didapatkan dari dalam tanah, harus terjamin ketersediaannya secara berkesinambungan. Oleh karena itu unsur hara yang diambil dalam bentuk hasil panen baik berupa hijauan maupun biji harus diganti dengan pemberian pupuk.

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan [hara](#) yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik. Dalam pemberian pupuk perlu diperhatikan dosis pemupukan, agar tumbuhan mendapat unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk [organik](#) ataupun anorganik. Pupuk anorganik adalah pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisik atau biologis, dan merupakan hasil industri atau pabrik pembuat pupuk (PP No. 8 tahun 2001). Pupuk N, P, dan K merupakan pupuk anorganik yang umum digunakan yaitu pupuk buatan yang berbentuk cair atau padat mengandung unsur hara yang diperlukan paling banyak oleh tanaman. Murdjito (1988) melaporkan bahwa pertumbuhan dan produksi rata-rata tanaman cenderung lebih baik pada perlakuan pupuk N dan kombinasinya (NP, NK, dan NPK).

Defoliasi adalah pemangkasan ujung batang (Hopkins, 1995). Faktor yang perlu diperhatikan ketika akan melakukan pemotongan atau defoliasi antara lain frekuensi, tinggi rendahnya batang tanaman yang ditinggalkan, pemotongan dengan paksa dan pengaturan dalam blok pemotongan (Sutopo, 1985). Menurut Purbiati *et al.*, (2001) pada prinsipnya defoliasi akan merangsang terbentuknya tunas lebih banyak, merupakan salah satu teknik budidaya yang dapat dilakukan untuk memperbanyak cabang, agar memunculkan tunas yang baru dan juga berkualitas hijauan yang baik. Prinsip dari perlakuan tersebut adalah untuk mengatur keseimbangan hormon antara lain sitokinin dengan auksin pada ketiak daun di bawah ujung batang (Teiz and Zeiger, 1998; Hopkin, 1995). Sintesis auksin terjadi pada bagian tanaman yang sedang mengalami pertumbuhan atau pada bagian meristematis, terutama ke ujung batang. Auksin yang disintesis pada ujung batang ini akan dipindahkan pada bagian batang yang lebih bawah. Hal ini menyebabkan terakumulasinya auksin pada ketiak daun dibawahnya yang berakibat inisiasi pembentukan tunas lateral. Pembentukan tunas lateral mensyaratkan konsentrasi auksin yang lebih rendah dibandingkan konsentrasi auksin optimal untuk pertumbuhan memanjang batang.

Reksohadiprodjo (1985) menyatakan bahwa hendaknya hindari pemotongan yang terlalu tinggi atau rendah (lebih dari 15 cm atau kurang dari 10 cm) di atas permukaan tanah.

Pemotongan yang terlalu tinggi menyebabkan banyak sisa batang yang keras, demikian juga pemotongan yang terlalu rendah akan menghasilkan mata atau tunas muda yang tumbuh sehingga dapat menurunkan produksi. Kadar serat kasar meningkat seiring dengan meningkatnya umur defoliasi (Soetrisno, 1983).

Diperolehnya informasi mengenai aplikasi dosis pupuk N, P, dan K yang optimal pada rumput *Paspalum atratum* pada berbagai tinggi defoliasi yang saat ini masih terbatas merupakan tujuan penelitian yang dilaksanakan.

MATERI DAN METODE

Tanah

Tanah yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Farm Fakultas Peternakan, Desa Pengotan, Kabupaten Bangli. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini di analisis di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Pot

Pot yang digunakan pada penelitian ini adalah pot dengan ukuran tinggi 40 cm, diameter 30 cm, sebanyak 48 buah. Masing-masing pot diisi tanah sebanyak 4 kg.

Bibit tanaman

Bibit tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah anakan rumput *Paspalum atratum* yang diperoleh dari stasiun penelitian Fakultas Peternakan, Universitas Udayana di Desa Pengotan, Kabupaten Bangli.

Pupuk

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ada tiga jenis yaitu pupuk urea (46% N), pupuk SP36 (36% P₂O₅) dan pupuk KCL (50% K₂O) yang diperoleh dari toko pertanian.

Air

Air yang digunakan untuk menyiram tanaman dalam penelitian ini berasal dari air sumur di Stasiun Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Jalan Raya Sesetan Gang Markisa, Denpasar.

Alat penelitian

Peralatan yang digunakan adalah timbangan digital dengan kapasitas 500 g kepekaan 0,1 g; Timbangan buah dengan kapasitas 10 kg dan kepekaan 500 g; Penggaris Khlorofil meter; Pisau dan gunting; Leaf area meter; Oven dengan model GG-2 buatan Australia konstandan Ember.

Tempat dan lama penelitian

Percobaan dilakukan di Rumah kaca Stasiun Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Jalan Raya Sesetan Gang Markisa, Denpasar selama 4 bulan dari bulan Februari sampai bulan Mei 2018, mulai dari persiapan sampai panen.

Rancangan percobaan

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola split plot, terdiri atas dua faktor yaitu.

Faktor pertama (mainplot/petak utama) adalah tinggi defoliasi yang terdiri atas:

1. D1:5 cm
2. D2:10 cm
3. D3:15 cm
4. D4:20 cm

Faktor kedua (subplot/anak petak) adalah dosis pupuk yang terdiri atas :

1. P0:tanpa pupuk
2. P1 : 50 kg N ha^{-1} + 50 kg P₂O₅ ha^{-1} + 50 kg K₂O ha^{-1}
3. P2 : 100 kg N ha^{-1} + 100 kg P₂O₅ ha^{-1} + 100 kg K₂O ha^{-1}
4. P3 : 200 kg N ha^{-1} + 100 kg P₂O₅ ha^{-1} + 100 kg K₂O ha^{-1}

Terdapat 16 kombinasi perlakuan yaitu D1P0, D1P1, D1P2, D1P3, D2P0, D2P1, D2P2, D2P3, D3P0, D3P1, D3P2, D3P3, D4P0, D4P1, D4P2 dan D4P3. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 48 unit percobaan.

Persiapan tanah

Tanah yang digunakan diambil secara komposit dari kedalaman 0-20 cm kemudian dibersihkan dari sisa tanaman, batu dan kerikil. Untuk mendapatkan agregat tanah yang homogen terlebih dahulu tanah dikering udarkan selanjutnya diayak dengan ukuran lubang berdiameter 4 mm.

Persiapan media tanam dan penanaman bibit

Tanah kering udara yang lolos ayakan kemudian ditimbang masing-masing 4 kg dimasukkan ke dalam pot. Masing-masing pot ditanami 2 anakan rumput, setelah tumbuh dibiarkan satu bibit yang pertumbuhannya bagus dan seragam.

Cara dan waktu pemupukan

Pemupukan dilakukan setelah rumput tumbuh dengan baik sebanyak 2 kali yaitu pada umur 2 minggu setelah tanam dan setelah defoliasi, dengan cara meletakkan pupuk pada lubang yang dibuat di sekitar pangkal tanaman.

Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman dilakukan meliputi penyiraman 1 kali sehari, pengendalian hama dan gulma jika diperlukan.

Perlakuan defoliasi

Defoliasi dilakukan pada saat rumput berumur 3 minggu sesuai perlakuan yaitu menyisakan bagian tanaman dengan tinggi 5, 10, 15 dan 20 cm diatas permukaan media tanam.

Pengamatan

Pengamatan terhadap peubah pertumbuhan dilakukan seminggu sekali mulai dari 1 minggu setelah difoliasi, sampai minggu ke 8 untuk mengetahui pertumbuhan tanaman setiap minggunya.

Panen

Panen dilakukan pada saat rumput *Paspalum atratum* berumur 8 minggu setelah defoliasi. Dengan cara memotong tanaman di atas permukaan tanah, Bagian-bagian tanaman dipisahkan dari daun, batang dan akar untuk selanjutnya ditimbang dan dikeringkan.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah peubah pertumbuhan, peubah produksi dan peubah karakteristik tumbuh. Peubah pertumbuhan diamati setiap minggu selama 8 minggu mulai dari minggu ke-4 sampai minggu ke-11 setelah tanam, sedangkan peubah produksi dan karakteristik tumbuh diamati pada saat panen yaitu pada saat tanaman berumur 11 minggu. Cara pengamatan masing-masing peubah tersebut sebagai berikut

1. Peubah pertumbuhan
 - a. Tinggi tanaman, pengamatan tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris dari permukaan tanah sampai “colar daun” teratas yang sudah berkembang sempurna
 - b. Jumlah daun, pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung daun yang sudah berkembang sempurna.
 - c. Jumlah cabang, pengamatan jumlah cabang dilakukan dengan menghitung cabang yang sudah memiliki daun berkembang sempurna.
 - d. Kandungan klorofil, pengamatan kandungan klorofil daun diukur menggunakan alat Chlorophyll Content Meter CCM-200. Pengukuran dilakukan pada daun yang telah berkembang sempurna pada bagian pangkal, tengah dan pucuk, kemudian dirata-ratakan.
2. Peubah produksi
 - a. Volume akar, pengamatan volume akar dilakukan dengan merendam akar pada gelas ukur dan diamati peningkatan volume air saat perendaman akar dalam gelas ukur tersebut.

Selisih volume air setelah akar direndam dengan volume sebelum diisi akar merupakan volume akar.

- b. Berat kering daun, berat kering daun diperoleh dengan menimbang daun yang sudah dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70⁰C hingga mencapai berat konstan.
 - c. Berat kering akar, berat kering akar diperoleh dengan menimbang bagian akar yang sudah dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70⁰C hingga mencapai berat konstan.
 - d. Berat kering batang, berat kering batang diperoleh dengan menimbang bagian batang yang sudah dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70⁰C hingga mencapai berat konstan.
 - e. Berat kering total hijauan, berat kering total hijauan diperoleh dengan menjumlahkan berat kering batang dan berat kering daun.
3. Peubah karakteristik tumbuh
- a. Nisbah berat kering daun/batang, dengan membagi berat kering daun dengan berat kering batang
 - b. Nisbah total hijauan/akar (*top root ratio*), diperoleh dengan membagi berat kering total hijauan dengan berat kering akar.
 - c. Luas daun per pot diperoleh dengan mengambil beberapa sampeld daun secara acak, tengah dan pucuktanaman, menimbang dan mengukur luas daun sampel dengan menggunakan *leaf area meter*.

Luas daun per pot dihitung dengan menggunakan rumus:

$$LDP = \frac{LDS}{BDS} \times BDT$$

Keterangan:

LDP : Luas daun per pot BDS : Berat daun sampel

LDS : Luas daun sampel BDT : Berat daun total

Analisis statistik

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam, apabila diantara perlakuan terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Stell dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan rumput *Paspalum atratum* yang diberi beberapa dosis pupuk N, P dan K pada berbagai tinggi defoliasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tinggi defoliasi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan kandungan klorofil, tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas rumput *Paspalum atratum*. Jumlah tunas tertinggi dihasilkan oleh rumput *Paspalum atratum* yang mendapat perlakuan D4 tinggi defoliasi 20 cm (Tabel 1). Hal

ini terkait dengan tinggi batang yang tersisa di atas permukaan tanah setelah defoliiasi. Semakin tinggi batang yang tersisa di atas permukaan tanah maka semakin banyak cadangan makanan yang tersedia untuk pertumbuhan kembali. Di samping itu, semakin tinggi batang yang tersisa juga memungkinkan jumlah buku (ruas) yang tersedia lebih banyak sehingga berpengaruh terhadap titik tumbuh tanaman. Zat makananyang tersedia dalam batang lebih banyak digunakan untuk kebutuhan pembentukan organ vegetatif tanaman seperti daun dan cabang (Grant, 1997). Hal ini disebabkan oleh keberadaan tunas apikal menghambat pertumbuhan tunas lateral.

Tabel 1 Pertumbuhan rumput *Paspalum atratum* yang diberi beberapa dosis pupuk N, P, dan K pada berbagai tinggi defoliiasi

Variabel	Defoliiasi	Pupuk				Rataan	SEM ³⁾
		P0 ²⁾	P1	P2	P3		
Tinggi tanaman (cm)	D1 ¹⁾	36,33	46,67	78,00	68,33	57,33 ^{A4)}	11,68
	D2	29,00	43,00	61,67	71,00	51,17 ^A	
	D3	31,00	32,67	65,67	88,33	54,42 ^A	
	D4	41,33	64,33	56,67	57,33	54,92 ^A	
	Rataan	34,42 ^R	44,75 ^{QR}	59,67 ^{PQ}	67,58 ^P		
Jumlah daun (helai)	D1	4,67	6,67	11,33	14,33	9,25 ^A	3,27
	D2	5,33	7,00	10,67	13,33	9,08 ^A	
	D3	6,33	9,00	10,67	10,67	9,17 ^A	
	D4	7,33	6,33	12,33	11,67	9,42 ^A	
	Rataan	5,91 ^S	7,25 ^R	11,25 ^Q	12,33 ^P		
Jumlah tunas (batang)	D1	1,33	2,00	3,33	4,67	2,03 ^B	0,68
	D2	2,00	2,33	4,00	4,67	3,25 ^{AB}	
	D3	2,33	3,33	3,33	3,67	3,17 ^{AB}	
	D4	2,33	3,67	5,00	4,00	3,75 ^A	
	Rataan	2,00 ^{QR}	2,83 ^Q	3,92 ^P	4,25 ^P		
Kandungan klorofil (CCI)	D1	6,03	6,93	9,83	9,60	8,10 ^A	1,48
	D2	9,87	10,27	7,47	8,27	8,97 ^A	
	D3	5,27	7,00	10,20	11,30	8,44 ^A	
	D4	5,93	7,77	7,70	10,53	7,98 ^A	
	Rataan	6,78 ^Q	7,99 ^{PQ}	8,80 ^{PQ}	9,93 ^P		

Keterangan:

¹⁾ (D1)= 5 cm; (D2)= 10 cm; (D3) =15 cm dan (D4) =20 cm

²⁾ (P0) = tanpa pupuk;(P1)= 50 kg N ha⁻¹+50kg P₂O₅ ha⁻¹+50 kg K₂O ha⁻¹; (P1) =50 kg N ha⁻¹ +50kg P₂O₅ ha⁻¹ +50 kg K₂O ha⁻¹;(P2)=100 kg N ha⁻¹ +100kg P₂O₅ ha⁻¹ +100 kg K₂O ha⁻¹;(P3)= 200 kg N ha⁻¹ +100kg P₂O₅ ha⁻¹ +100 kg K₂O ha⁻¹

³⁾ SEM : “Standar Error of the Treatment Means”

⁴⁾ Nilai dengan huruf kapital berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Lakitan (1996) dan Purbiatiel *al.* (2001) mengungkapkan bahwa pada prinsipnya defoliiasi akan merangsang terbentuknya tunas lebih banyak, defoliiasi menyebabkan dominasi apikal hilang sehingga pertumbuhan memanjang ke atas terhenti. Hal ini dikarenakan sel-sel meristem yang ada di bagian pucuk tanaman dihilangkan, akibatnya tanaman yang dipangkas

ujung batangnya cenderung beralih melakukan pertumbuhan menyamping, misalnya pembentukan cabang atau tunas lateral.

Perlakuan dosis pupuk berpengaruh nyata terhadap semua variabel pertumbuhan rumput *Paspalum atratum*. Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas rumput *Paspalum atratum* yang mendapatkan perlakuan P2 dan P3 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P0, tetapi tertinggi terjadi pada perlakuan P3 (Tabel 4.1). Ini berarti dosis pupuk pada perlakuan P2 sudah mencukupi kebutuhan tanaman, dan menjadi lebih berimbang ketika dosis pupuk N ditingkatkan pada perlakuan P3 sehingga rumput *Paspalum atratum* dapat lebih meningkatkan pertumbuhannya. Pernyataan ini dikemukakan oleh Firmansyah *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif, jumlah daun, jumlah anakan, indeks luas daun, dan hasil panen memberikan respons positif terhadap aplikasi kombinasi pupuk anorganik.

Perlakuan dosis pupuk P3 dapat meningkatkan jumlah klorofil secara nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan P0 tetapi tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P2. Hal ini terkait dengan meningkatnya ketersediaan unsur hara N dan P yang berfungsi dalam pembentukan klorofil. Unsur P sangat penting untuk perkembangan sel pada daun. Hal ini sejalan dengan pernyataan Aleel (2008) yang menyatakan bahwa unsur P dibutuhkan oleh tanaman untuk membentuk sel daun, meningkatkan jumlah anakan dan tunas serta memperkuat batang, sedangkan pemberian pupuk N yang memiliki peran untuk membantu meningkatkan aktivitas fotosintesis pada tanaman. Apabila unsur hara nitrogen tercukupi dalam tanah maka tanaman akan dapat meningkatkan jumlah klorofil (Black, 1979).

Produksi rumput *Paspalum atratum* yang diberi beberapa dosis pupuk N, P dan K pada berbagai tinggi defoliiasi.

Perlakuan tinggi defoliiasi dan dosis pupuk berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat kering daun rumput *Paspalum atratum*. Perlakuan tinggi defoliiasi D4 menghasilkan berat kering daun yang nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 2), ini terkait dengan jumlah daun yang cenderung lebih tinggi dan jumlah tunas yang nyata lebih tinggi (Tabel 1) pada rumput *Paspalum atratum* yang mendapat perlakuan D4. Menurut Tillman *et al.* (1991) bahwa daun mengandung lebih banyak protein dan lemak dibandingkan batang yang secara tidak langsung mencerminkan kualitas daun. Di samping itu, juga disebabkan oleh luas daun yang lebih tinggi (Tabel 4) pada rumput *Paspalum atratum* yang mendapat perlakuan D4. Menurut hasil penelitian Arafat (2007) menyatakan bahwa semakin

tinggi luas daun maka kapasitas tanaman dalam melakukan fotosintesis juga akan semakin tinggi, sehingga dapat meningkatkan berat kering tanaman Lukikariati *et al.*, (1996) menyatakan bahwa luas daun yang besar meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga akumulasi fotosintat yang dihasilkan menjadi tinggi.

Tabel 2 Produksi berat kering daun, batang dan total hijauan rumput *Paspalum atratum* yang diberi beberapa dosis pupuk N, P, dan K pada berbagai tinggi defoliasi

Variabel	Tinggi Defoliasi	Dosis Pupuk				Rataan	SEM ³⁾
		P0 ²⁾	P1	P2	P3		
berat kering daun (g)	D1 ¹⁾	4,67	8,27	7,80	10,57	7,83 ^{B4)}	1,62
	D2	4,07	5,40	9,40	12,67	7,88 ^B	
	D3	3,83	8,43	8,10	12,70	8,27 ^B	
	D4	5,90	11,83	13,87	16,93	12,13 ^A	
	Rataan	4,62 ^R	8,48 ^Q	9,79 ^Q	13,22 ^P		
berat kering batang (g)	D1	3,43	10,53	10,90	17,40	10,57 ^B	3,04
	D2	1,67	5,30	7,50	14,70	7,29 ^C	
	D3	2,60	6,00	15,17	21,90	11,42 ^B	
	D4	9,20	18,07	17,10	25,30	17,42 ^A	
	Rataan	4,23 ^R	9,98 ^Q	12,67 ^Q	19,83 ^P		
berat kering total hijauan (g)	D1	8,10	18,80	18,70	27,97	18,39 ^{BC}	1,51
	D2	4,07	10,70	16,90	27,37	14,76 ^C	
	D3	6,43	14,43	26,27	34,60	20,43 ^B	
	D4	15,10	29,90	30,97	42,57	29,63 ^A	
	Rataan	8,43 ^R	18,46 ^Q	23,21 ^Q	33,13 ^P		

Keterangan:

¹⁾ (D1)= 5 cm; (D2)= 10 cm; (D3) =15 cm dan (D4) =20 cm

²⁾ (P0) = tanpa pupuk; (P1)= 50 kg N ha⁻¹+50kg P₂O₅ ha⁻¹+50 kg K₂O ha⁻¹; (P1)=50 kg N ha⁻¹+50kg P₂O₅ ha⁻¹+50 kg K₂O ha⁻¹; (P2)=100 kg N ha⁻¹+100kg P₂O₅ ha⁻¹+100 kg K₂O ha⁻¹; (P3)= 200 kg N ha⁻¹+100kg P₂O₅ ha⁻¹+100 kg K₂O ha⁻¹

³⁾ SEM : “Standar Error of the Treatment Means”

⁴⁾ Nilai dengan huruf kapital berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Perlakuan tinggi defoliasi D4 menghasilkan berat kering batang yang nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya karena terkait dengan paling tingginya batang yang tersisa di atas tanah setelah pemberian perlakuan defoliasi di samping itu juga jumlah tunas yang lebih banyak (Tabel 1) dan lebih panjang tentunya juga memiliki jumlah daun yang lebih banyak sehingga asimilat yang dihasilkan juga lebih banyak, ini berpengaruh pula terhadap pertumbuhan dan berat kering batang (Muhammad, 2000). menyebabkan jumlah cabang semakin banyak yang kelamaan akan menjadi mengeras. Perlakuan tinggi defoliasi D4 juga menghasilkan berat kering total hijauan yang nyata (P<0,05) paling tinggi (Tabel 2). Hal ini karena berat kering total hijauan tergantung terhadap berat kering daun dan berat kering batang yang mana perlakuan D4 menghasilkan berat kering daun dan berat kering batang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 3 Produksi berat kering akar dan volume akar rumput *Paspalum atratum* yang diberi beberapa dosis pupuk N, P, dan K pada berbagai tinggi Defoliiasi

Variabel	Tinggi Defoliiasi	Dosis Pupuk				Rataan	SEM ³⁾
		P0 ²⁾	P1	P2	P3		
berat kering akar (g)	D1 ¹⁾	3,77	6,77	8,43a	9,73	7,18 ^{A4)}	1,51
	D2	3,37	5,63	10,33	10,70	7,51 ^A	
	D3	5,37	8,37	10,10	9,17	8,25 ^A	
	D4	5,90	7,33	9,47	13,80	9,13 ^A	
	Rataan	4,6 ^R	7,03 ^Q	9,58 ^P	10,85 ^P		
volume akar (cm ³)	D1	27,67 ^{cd}	44,00 ^{ab}	47,33 ^{ab}	53,00 ^a	43,00 ^A	4,54
	D2	22,00 ^d	35,00 ^b	44,33 ^{ab}	49,67 ^{ab}	37,75 ^A	
	D3	35,67 ^b	48,00 ^{ab}	37,00 ^b	30,33 ^{bc}	37,75 ^A	
	D4	24,67 ^{cd}	36,33 ^b	44,00 ^{ab}	45,33 ^{ab}	37,58 ^A	
	Rataan	27,05 ^Q	40,83 ^P	43,17 ^P	44,58 ^P		

Keterangan:

¹⁾ (D1)= 5 cm; (D2)= 10 cm; (D3)=15 cm dan (D4)=20 cm

²⁾ (P0) = tanpa pupuk;(P1)= 50 kg N ha⁻¹+50kg P₂O₅ ha⁻¹+50 kg K₂O ha⁻¹; (P1) =50 kg N ha⁻¹+50kg P₂O₅ ha⁻¹+50 kg K₂O ha⁻¹;(P2)=100 kg N ha⁻¹+100kg P₂O₅ ha⁻¹+100 kg K₂O ha⁻¹;(P3)= 200 kg N ha⁻¹+100kg P₂O₅ ha⁻¹+100 kg K₂O ha⁻¹

³⁾ SEM : “Standar Error of the Treatment Means”

⁴⁾ Nilai dengan huruf kapital berbeda pada baris atau kolom yang sama dan nilai dengan huruf kecil yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Perlakuan dosis pupuk P1 dan P2 menghasilkan berat kering daun, batang dan total hijauan rumput *Paspalum atratum* yang sama, tetapi nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan perlakuan P0, sedangkan perlakuan P3 menghasilkan berat kering daun rumput *Paspalum atratum* yang nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan semua perlakuan lainnya (Tabel 2). Hal ini berarti perlakuan dosis pupuk P1 sudah mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P dan K dalam tanah sehingga tanaman dapat memanfaatkan untuk meningkatkan produksinya. Ketika dosisnya ditingkatkan pada perlakuan P2, produksi tanaman tetap sama dengan perlakuan P1 tetapi ketika hanya dosis hara N yang ditingkatkan kendati unsur hara P dan K tetap pada perlakuan P3 ternyata produksi tanaman menjadi meningkat secara nyata. Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman bukan hanya cukup jumlahnya tetapi juga berimbang proporsinya. Unsur hara N dibutuhkan paling banyak. Menurut Marchner (1986) nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu sebagai salah satu sumber penyusun klorofil yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi laju kecepatan fotosintesis. Pada pemberian pupuk nitrogen pada tanaman rumput akan dapat meningkatkan hasil berat kering tanaman 2 sampai 4 kali dibandingkan dengan tanpa pemupukan (Soedomo, 1985).

Paling tingginya produksi rumput *Paspalum atratum* yang mendapat perlakuan P3 terkait pertumbuhannya yaitu pada peubah tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah tunas

yang paling tinggi (Tabel 1). Disamping itu, juga terkait dengan paling tingginya kandungan klorofil pada perlakuan P3 yang akan berpengaruh terhadap fotosintat yang dihasilkan. Menurut Sugito (1999) yang mengemukakan bahwa proses fotosintesis hanya membutuhkan cahaya matahari dengan panjang gelombang tertentu, antara 0,4–0,7 mikron atau 4000–7000 mikro ampere yang disebut dengan istilah cahaya (*visible light*) atau PAR (*photosintetic action radiation*). Klorofil dalam daun berperan sebagai penyerap cahaya untuk melangsungkan proses fotosintesis sehingga bila kandungan klorofil dalam daun cukup tersedia maka fotosintat yang dihasilkan juga semakin meningkat

Berat kering akar dan volume akar tidak dipengaruhi oleh perlakuan tinggi defoliiasi, tetapi secara nyata ($P < 0,05$) dipengaruhi oleh perlakuan dosis pupuk (Tabel 3). Perlakuan dosis pupuk P2 dan P3 menghasilkan berat kering akar nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan perlakuan P0 dan P1. Hal ini disebabkan oleh jenis tanaman ini memiliki sistem perakaran yang kuat dan ditambah dengan pemberian pupuk yang sesuai menyebabkan pertumbuhan pada akar menjadi meningkat. Gardner *et al.* (1991) menyatakan perakaran merupakan parameter yang mencerminkan kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara serta metabolisme yang mendukung pertumbuhan tanaman. Sistem perakaran tanaman lebih dipengaruhi oleh sifat genetis tanaman dan kondisi tanah media tumbuh. Menurut Lakitan (2011) pertumbuhan sistem perakaran akan menyimpang dari kondisi idealnya jika kondisi tanah sebagai tempat tumbuhnya tidak pada kondisi optimal, namun apabila terjadi kebalikannya dapat dipastikan sistem perakaran tanaman sepenuhnya dipengaruhi oleh faktor genetis. Menurut Fageria *et al.* (1997), pemberian pupuk N yang cukup saat tanam dapat mempertahankan awal pertumbuhan tanaman yang bagus dan perkembangan bintil yang cepat pada tanaman legum sehingga dapat meningkatkan jumlah dan berat bintil akar.

Volume akar rumput *Paspalum atratum* dipengaruhi oleh interaksi antara tinggi defoliiasi dengan dosis pupuk. Peningkatan pemberian dosis pupuk N, P dan K secara nyata ($P < 0,05$) meningkatkan volume akar rumput *Paspalum atratum* yang mendapat perlakuan defoliiasi D1, D2 dan D4, namun terjadi penurunan volume akar pada rumput *Paspalum atratum* yang mendapat perlakuan defoliiasi D3 (tabel 4.3). Hal ini menunjukkan bahwa faktor tinggi defoliiasi dan dosis pupuk saling mempengaruhi dalam menentukan volume akar tanaman, sesuai dengan pendapat Gomez and Gomez (1995) yang menyatakan bahwa dua faktor perlakuan dikatakan berinteraksi apabila pengaruh satu faktor perlakuan berubah pada saat perubahan taraf faktor perlakuan lainnya.

Karakteristik tumbuh rumput *Paspalum atratum* yang diberi beberapa dosis pupuk N, P dan K pada berbagai tinggi defoliiasi

Perlakuan tinggi defoliiasi D4 menghasilkan nisbah berat kering daun/batang rumput *Paspalum atratum* yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 4). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nisbah berat kering daun dengan batang rumput *Paspalum atratum* terendah terjadi pada perlakuan defoliiasi D4 dengan rataan 0,78. Rataan pada perlakuan defoliiasi D1 dan D3 masing-masing 22,37% dan 56,58% tidak nyata ($P>0,05$) lebih tinggi, sedangkan perlakuan D2 46,05% nyata ($P<0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan D4. Perlakuan dosis pupuk berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap variabel nisbah berat kering daun dengan batang rumput *Paspalum atratum*. Hasil terendah terdapat pada perlakuan P3 yaitu 0,70 (Tabel 3). Rataan nisbah berat kering daun dengan batang rumput *Paspalum atratum* pada perlakuan P0 dan P1 masing-masing 78,57% dan 61,43% berbeda nyata ($P<0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P3. Hasil penelitian juga menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan tinggi defoliiasi dengan dosis pupuk terhadap nisbah berat kering daun dengan batang rumput *Paspalum atratum* ($P<0,05$). Hasil tertinggi terjadi pada kombinasi perlakuan D3P1 yaitu 1,71 dan terendah pada kombinasi perlakuan D1P1 yaitu 0,31.

Tabel 4 Karakteristik rumput *Paspalum atratum* yang diberi dosis pupuk N, P, dan K pada berbagai tinggi Defoliiasi

Variabel	Defoliiasi	Pupuk				Rataan	SEM ³⁾
		P0 ²⁾	P1	P2	P3		
nisbah berat kering daun/batang	D1 ¹⁾	1,38 ^{ab}	0,31 ^d	0,78 ^{bc}	0,65 ^c	0,93 ^{A4)}	0,09
	D2	1,49 ^{ab}	1,07 ^b	1,26 ^{ab}	0,99 ^b	1,20 ^A	
	D3	1,45 ^{ab}	1,71 ^a	0,78 ^{bc}	0,49 ^d	1,11 ^A	
	D4	0,69 ^c	0,87 ^{bc}	0,80 ^{bc}	0,67 ^c	0,78 ^B	
	Rataan	1,25 ^P	1,13 ^P	0,91 ^Q	0,07 ^R		
nisbah berat kering total hijauan /akar	D1	2,16	2,66	2,05	2,91	2,56 ^B	0,75
	D2	1,03	2,09	1,82	2,66	1,97 ^B	
	D3	1,03	1,69	2,62	4,52	2,53 ^B	
	D4	2,62	4,29	3,36	4,84	3,78 ^A	
	Rataan	1,84 ^Q	2,68 ^{PQ}	2,58 ^Q	3,73 ^P		
luas daun per pot (cm ²)	D1	1844,67	2585,97	3127,87	4372,18	2982,67 ^A	582,18
	D2	1392,60	2210,78	2793,96	4326,70	2681,01 ^A	
	D3	2017,72	2758,23	3387,12	3831,57	2998,66 ^A	
	D4	2115,26	3493,47	4020,17	3767,50	3349,10 ^A	
	Rataan	1842,56 ^R	2762,11 ^Q	3332,28 ^Q	4074,49 ^P		

Keterangan:

¹⁾ (D1)= 5 cm; (D2)= 10 cm; (D3) =15 cm dan (D4) =20 cm

²⁾ (P0) = tanpa pupuk; (P1)= 50 kg N ha⁻¹+50kg P₂O₅ ha⁻¹+50 kg K₂O ha⁻¹; (P1)=50 kg N ha⁻¹+50kg P₂O₅ ha⁻¹+50 kg K₂O ha⁻¹; (P2)=100 kg N ha⁻¹+100kg P₂O₅ ha⁻¹+100 kg K₂O ha⁻¹; (P3)= 200 kg N ha⁻¹+100kg P₂O₅ ha⁻¹+100 kg K₂O ha⁻¹

³⁾ SEM : "Standar Error of the Treatment Means"

⁴⁾ Nilai dengan huruf kapital berbeda pada baris atau kolom yang sama dan nilai dengan huruf kecil yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$)

Analistik statistik juga menunjukkan bahwa nisbah berat kering total hijauan dengan akar rumput *Paspalum atratum* tertinggi terjadi pada perlakuan defoliiasi D4 dengan rataan yaitu 3,78 (Tabel 4). pada perlakuan defoliiasi D1, D2, dan D3 masing-masing 32,28%, 91,88% dan 33,07% nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan D4. Perlakuan dosis pupuk berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nisbah berat kering total hijauan dengan akar rumput *Paspalum atratum*. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu 3,73 (Tabel 4). Rataan berat kering total hijauan dengan akar rumput *Paspalum atratum* pada perlakuan P0 dan P2 masing-masing 102,72% dan 30,83% nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P3.

Dihasilkannya karakteristik rumput *Paspalum atratum* seperti tampak pada Tabel 4 sangat terkait dengan berat kering batang pada perlakuan D4 lebih tinggi daripada perlakuan lainnya (Tabel 2), Walaupun berat kering daunnya juga lebih tinggi namun peningkatan berat kering batangnya jauh lebih tinggi dari pada peningkatan berat kering daunnya dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga menyebabkan nisbah berat kering daun/batannya rendah. Menurut hasil penelitian Arafat (2007) tanaman yang memiliki jumlah daun yang lebih banyak dan jumlah batang yang sedikit dapat memberikan hasil nisbah berat kering daun/batang yang tinggi.

Perlakuan dosis pupuk P0 dan P1 menghasilkan nisbah bertat kering daun/batang nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan perlakuan P2 dan P3 (Tabel 4.4) Hal ini dikarenakan pada perlakuan tanpa pupuk berat kering batang lebih rendah dibandingkan dengan berat kering daun. Ini terjadi karena unsur hara yang tersedia dalam tanah lebih digunakan untuk pembentukan daun daripada pembentukan batang. Hal ini lebih dijelaskan oleh Poerwowidodo (1992) dan Sutejo (2002) yang menyatakan bahwa nitrogen diperlukan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif, memperbesar ukuran daun dan meningkatkan kandungan klorofil. Nisbah berat kering daun/batang menunjukkan perbandingan antara jumlah proporsi daun dengan proporsi batang. Kualitas tanaman akan meningkat seiring dengan meningkatnya nilai nisbah daun/batang. Menurut Tillman *et al.* (1991) bahwa daun mengandung lebih banyak protein dan lemak dibandingkan batang secara tidak langsung mencerminkan kualitas total hijauan.

Interaksi antara tinggi defoliiasi dengan dosis pupuk berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nisbah daun/batang rumput *Paspalum atratum*. Aplikasi dosis pupuk dari P0 dan P2 pada perlakuan defoliiasi D1 dan D2 terjadi penurunan nisbah berat kering daun/batang. Ini berarti faktor tinggi defoliiasi dan dosis pupuk saling mempengaruhi atau sama-sama dalam

mempengaruhi nisbah berat kering daun/batang tanaman sesuai dengan pendapat Gomez and Gomez (1995).

Perlakuan tinggi defoliasi D4 menghasilkan nisbah total hijauan/akar yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainya. Hal ini terkait dengan berat total hijauan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainya. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi batang tanaman yang disisakan maka semakin banyak kesempatan untuk tumbuh kembali dan akan memproduksi bahan kering semakin banyak juga. Menurut hasil penelitian Arafat (2007) menyatakan bahwa semakin tinggi tanaman dan jumlah daun maka kapasitas tanaman dalam melakukan fotosintesis juga akan semakin tinggi, sehingga dapat meningkatkan berat kering total tanaman. Pada perlakuan dosis pupuk P3 menghasilkan nisbah total hijauan/akar nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainya (tabel 4.4). hal ini disebabkan oleh perlakuan lainya (Tabel 2) sedangkan berat kering akarnya berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 (Tabel 3) Berat kering total hijauan pada perlakuan P3 nyata ($P < 0,05$) paling tinggi. Ini berarti perlakuan P3 lebih efektif dalam penyerapan unsur hara karena mampu menghasilkan berat kering total hijauan yang lebih tinggi dengan berat kering akar yang sama dengan perlakuan P2.

Ditinjau dari fisiologisnya, daun merupakan organ tanaman yang memiliki pertumbuhan terbatas. Luas daun meningkat berangsur-angsur hingga batas pertumbuhan maksimum. Perlakuan dosis pupuk P3 menghasilkan luas daun yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainya. Hal ini karena pada perlakuan P3, unsur hara N lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainya, berperan penting dalam mempengaruhi luas daun, hal ini sejalan dengan pendapat Gardner *et al*, (1991), bahwa unsur hara nitrogen berpengaruh nyata terhadap perluasan daun terutama pada lebar dan luas daun.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan.

1. Pertumbuhan dan produksi rumput *Paspalum atratum* paling tinggi terjadi pada tinggi defoliasi 20 cm
2. Pertumbuhan dan produksi rumput *Paspalum atratum* yang paling tinggi dihasilkan oleh rumput yang mendapatkan perlakuan P3 ($200 \text{ kg N ha}^{-1} + 100 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1} + 100 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$).
3. Interaksi antara dosis pupuk N, P dan K dengan tinggi defoliasi berpengaruh terhadap volume akar dan nisbah berat kering daun/batang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Pembimbing Penelitian, dan seluruh pihak yang membantu dalam pelaksanaan hingga penulisan jurnal penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, L. Panca dewi, M.H.K., Soedarmadi., H. 2005. *Reposisi tanaman pakan dalam kurikulum fakultas peternakan. Prosiding lokakarya nasional tanaman pakan ternak . bogor , 16 september 2005. Pusat penelitian dan pengembangan peternakan. Badan penelitian dan pengembangan pertanian. Hal 11-17.*
- Arafat, M. S. 2007. Pengaruh sistem tanam dan defoliasi pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. *J. produksi ntanaman 2 (3):29-37*
- Fageria, N.K., V.C. Baligar and C.A. Jones. 1997. *Growth and Mineral Nutrition of Field Crop.* Marcel Dekker. Inc. New York.
- Firmansyah, M.A.2011. Pengaturan tentang pupuk, klasifikasi pupuk alternative, dan peranan pupuk organik dalam peningkatan produksi pertanian. Kalteng. Litbang.Pertanian.go.id diakses tanggal 22 september 2018.
- Gardner, F.P.,R.B. Pearce dan R.L. Mitchel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya.* Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gomez, K.A. dan Gomez, A.A. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Edisi Kedua.* Jakarta:UI-Pres, hal :13-16
- Grant, R. H. 1997. Partitioning of biologically active radiation in plant canopies. *International, 40 (1):26-40*
- Hare, M.D. M Saengkham, K. Thummaseang, K. Wongpichet, W.Suriyajantratong, P, Boonchare and C. Phaikawe. 1999. *Ubon Paspalum (Paspalum atratum Swallen), a new Gress for Waterlogged Soisl in Northeast Thailand vol 33, 75-81.*
- Hopkin, W.G. 1995. *Introductin to Plant Physiology.*Jhon Hilley and Sosn Inc. Singapore.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.* PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan.* PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lukitariati, S., N.L.P. Indriani, A. Susiloadi, dan M.J. Anwaruddinsyah. 1996. Pengaruh naungan dan konsentrasiasam indol butirat terhadap pertumbuhan bibit batang bawah manggis. *J. Holtikulitra. VI(3) : 220-226*
- Marschner, H., 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants,* Academic press. Harcourt Brace Jovanovich, Publisher, Londen.
- Muhammad. N, W., Dewayanti, L. Hutagulung, dan Soegito. 2000 Pengaruh Tipe Rambatan dan Rangsangan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Markisa. *Jurnal Hortikultura Vol 10 Hal: 101*
- Murdjito, G. 1988 *Pengaruh pemupukan N, P, K serta kombinasinya terhadap pertumbuhan dan peroduksi kacang hijau. Sekripsi, Fakultas Peternakan Universitas Udayana.*

- Purbiati, T., S. Yuniastuti, P. Santoso dan Srihastuti. 2001. Pengaruh Pemangkasan dan Aplikasi Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada Paklobutrasol Terhadap hasil Pendapatan Usaha Tani Mangga. *Jurnal Hortikultura* 11(4): 223-231.
- Purnomo, Adi. 2007. Persepsi Tentang Pengaruh Faktor-Faktor Keahlian dan Independensi Terhadap Kualitas Audit. Skripsi Universitas Airlangga. Surabaya.
- Purwowidodo. 1992. Telaah Kesuburan Tanah. Bandung. Penerbit Angkasa.
- Reksohadiprodjo, S. 1994. Produksi Hijauan Makan Ternak Tropik Edisi Revisi BPFE. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Soedomo, R. 1985. Produksi Hijauan Makanan Ternak Tropik. Yogyakarta : Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Gajah Mada
- Soetrisno, Djoko., Bambang Suhartanto, Nafiatul Umami. Nilo Suseno. 2008. Ilmu Hijauan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sugito, Y. 1999. Ekologi tanaman. Fakultas Pertanian . Universitas Breawijaya Malang. P.87-99
- Sutedjo, R. 2002. Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif Berkelanjutan. Penerbit Kasinus. Yogyakarta.
- Sutopo, L. 1985. Teknologi Benih. CV. Rajawali, Jakarta.
- Teiz L. and E. Zieger. 1998. *Plant physiology. Sinauer associates inc., publisher. Sunderland. Massachussts.*
- Tilman, A.D., H. Harjadi, S. Reksohardiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1991. Ilmu Makan Ternak Dasar. Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta.