

Produktivitas Tanaman *Trichanthera gigantea* pada Berbagai Taraf Naungan dan Pupuk Kandang Kelinci

Productivity of Trichanthera gigantea on Different Shading and Rabbit Manure Levels

Iwan Herdiawan* dan Harmini Harmini

Balai Penelitian Ternak, Jl. Veteran III Banjarwaru, Ciawi, Bogor
PO Box 221 Bogor 16002, Indonesia

Diterima 25 Februari 2020/Disetujui 2 Juli 2020

ABSTRACT

Most of the animal feed plants (AFP) are developed on marginal land and integrated with food crops and plantations. *Trichanthera gigantea* (TG) is an AFP which is a tree legume with good nutrition and shade tolerance. The purpose of this study was to determine the effect of the interaction between the shade and the provision of manure on the productivity and growth characteristics of the *Trichanthera gigantea* (TG) plant. The experiment used a factorial randomized block design (RCBD) with two factors. The first factor was shade treatment, 0, 36, and 72%, and the second factor was the dose of manure, 0, 250, and 500 g per plant, each treatment was repeated three times. The results showed that the highest plant height, number of leaves, and biomass production of *Trichanthera gigantea* were achieved at 72% shade treatment and doses of manure 250 g per plant, respectively 64.25 cm, 60.75, and 113.50 g per plant.

Keywords: shade, growth, production, manure, *Trichanthera gigantea*

ABSTRAK

Sebagian besar tanaman pakan ternak (TPT) dikembangkan di lahan marjinal dan integrasi dengan tanaman pangan maupun perkebunan. *Trichanthera gigantea* (TG) merupakan tanaman pakan ternak (TPT) yang termasuk legum pohon dengan kandungan nutrisi cukup baik dan toleran naungan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh interaksi antara naungan dengan pemberian pupuk kandang terhadap produktivitas dan karakteristik pertumbuhan tanaman *Trichanthera gigantea* (TG). Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan naungan yaitu 0, 36, dan 72%, dan faktor kedua adalah dosis pupuk kandang yaitu 0, 250, dan 500 g per tanaman, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot biomassa segar *Trichanthera gigantea* tertinggi dicapai pada perlakuan naungan 72% dan dosis pupuk kandang 250 g per tanaman, berturut-turut sebesar 64.25 cm, 60.75 helai, dan 113.50 g per tanaman.

Kata kunci: naungan, pertumbuhan, produksi, pupuk kandang, *Trichanthera gigantea*

PENDAHULUAN

Ternak ruminansia membutuhkan hijauan pakan relatif tinggi dan pemanfaatannya sebagai pakan sampai 100% (Laconi dan Widiyastuti, 2010). *Trichanthera gigantea* (TG) berpotensi sebagai sumber hijauan pakan ternak (HPT) di daerah tropis lembab dan dapat menggantikan ransum komersial untuk kambing sebesar 20 sampai 40% tanpa mengurangi berat karkas, serta sumber protein pada kambing masa pertumbuhan (Balraj *et al.*, 2018). Sebagian

besar pengembangan tanaman pakan ternak (TPT) di lahan marjinal dan integrasi dengan tanaman pangan maupun perkebunan. Pengelompokan TPT baik rumput maupun leguminosa terhadap ketahanan naungan dibedakan menjadi tiga yaitu tahan naungan berat, sedang serta ringan (Purwantari, 2016). Peningkatan intensitas naungan pada *indigofera* mempengaruhi penurunan diameter batang, jumlah cabang, bobot kering tajuk dan akar (Saijo *et al.*, 2018).

Trichanthera gigantea (TG) mempunyai kandungan protein kasar 24.12%, serat kasar 13.12% dan kadar abu 10.64% (Jayanegara *et al.*, 2016). Ly *et al.* (2014) melaporkan TG mempunyai kandungan bahan kering 26.5%, bahan

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: herdiawanmaliq@gmail.com

organik (BO) 85.5%, *Nutrient detergent fiber* (NDF) 50.5%. *Trichanthera gigantea* mempunyai kecernaan bahan organik secara *in vitro* 340 g kg⁻¹ bobot kering (Edwards *et al.*, 2012). Pemberian TG pada ruminansia mampu meningkatkan efisiensi penggunaan energi dan mampu menurunkan emisi gas metan sehingga bermanfaat bagi lingkungan (Delgado *et al.*, 2007). Pemberian TG untuk menggantikan konsentrat menurunkan penampilan tetapi tidak menurunkan kualitas karkas pada penggemukan domba (Avril *et al.*, 2012).

Tanaman sejenis ini sangat diperlukan dalam upaya diversifikasi tanaman pakan ternak, guna mengatasi keterbatasan hijauan terutama dilahan marjinal, yang memiliki cekaman abiotik tinggi. Cekaman abiotik yang sering dijumpai adalah rendahnya unsur hara dan intensitas cahaya matahari (*canopy*), yang menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pada akhirnya akan mempengaruhi produksi tanaman. Pada fase pertumbuhan, tanaman membutuhkan pupuk sumber makanan, sedangkan sinar matahari merupakan sumber energi dalam proses fotosintesis. Pupuk kandang dari kelinci mempunyai kandungan bahan organik 4.4%, nitrat 461 ppm, fosfat 617.9 ppm, sulfat 180 ppm, Ca + Mg 9.2 (me 100 g⁻¹) (Cabanillas *et al.*, 2013)

Pupuk N, P, K yang diberikan pada tanaman hijauan berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas, kandungan klorofil, volume akar, berat kering daun, akar, batang, dan total hijauan, nisbah berat kering daun per batang dan nisbah berat kering total hijauan (Sugita *et al.*, 2019). Pemberian naungan berpengaruh pada kelembaban dan kandungan air tanah (Haryanti, 2010). Level naungan dan pemupukan nitrogen pada rumput gajah dwarf (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) berkontribusi positif dalam penyediaan unsur hara nitrogen sehingga menentukan karakter morfologi dan kandungan protein kasar (Lukas *et al.*, 2017; Rellam *et al.*, 2017). *Trichanthera gigantea* sangat efektif mempergunakan pupuk dan intensitas cahaya matahari rendah untuk pertumbuhan dan produksinya. Satu hal menarik bahwa tanaman tersebut dapat diintroduksi pada lahan dibawah naungan yang rendah unsur haranya.

Tanaman yang diberikan perlakuan intensitas cahaya rendah mengalami perubahan ukuran daun dan tinggi tanaman. Naungan mampu meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, panjang dan lebar daun, jumlah cabang dan panjang cabang dari tanaman pohpohan yang ditanam di bawah tegakan sengon (Ekawati *et al.*, 2010). Semchenko *et al.* (2012), melaporkan bahwa pemberian naungan berpengaruh langsung terhadap pertambahan pertumbuhan tanaman terutama tinggi tanaman. Menurut Lakitan (2012), pemanjangan batang lebih terpacu jika bibit ditumbuhkan pada tempat dengan intensitas cahaya rendah. Lukitasari (2010) menyatakan bahwa tinggi dan luas daun tanaman kedelai tertinggi dicapai pada naungan 25%. Perlakuan naungan 70% menghasilkan tinggi tanaman 162.50 cm, nyata lebih tinggi dibandingkan naungan 0% yaitu 151.21 (Lukas *et al.*, 2017). Interaksi naungan dan pemupukan berpengaruh terhadap panjang tanaman pakcoy (*Brassica rapa* (L) pada 35 hari setelah tanam (hst) (Yuliansyah *et al.*, 2018). Pemupukan NPK pada intensitas cahaya 40% menunjukkan tinggi tanaman yang tinggi (Malik, 2014).

Pendapat berbeda disampaikan Airlangga *et al.* (2014) bahwa pertumbuhan seledri tidak dipengaruhi interaksi antara naungan dan pemberian pupuk. Sejalan dengan itu Setiawan dan Sukamto (2016), menyatakan bahwa naungan dengan intensitas cahaya 55% memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman nilam.

Tolib *et al.* (2017) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ pada lahan salin mampu menaikkan jumlah daun, kadar klorofil, kadar klorofil total, serta produksi bahan kering turi. Level naungan 0% dan pemberian level pupuk nitrogen 368 N ha⁻¹ setara 800 kg Urea memberikan hasil jumlah anakan tertinggi (Lukas *et al.*, 2017). Hasil penelitian lain menunjukkan hasil berbeda, pupuk tidak berpengaruh terhadap pembentukan tunas, dimana penggunaan naungan dua lapis waring memberikan hasil terbaik (Basri *et al.*, 2013; Susanti *et al.*, 2012). Terdapat interaksi antara perlakuan naungan dan pemberian pupuk pada produksi segar dan jumlah anakan pada rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) (Mayasari, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara naungan dengan pemberian pupuk kandang terhadap produktivitas dan karakteristik pertumbuhan *Trichanthera gigantea* (TG).

BAHAN DAN METODE

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial terdiri dari 2 faktor (Gomez dan Gomes, 1995). Faktor pertama adalah taraf naungan paranet terdiri dari 0, 36, dan 72%. Sedangkan faktor kedua adalah 3 taraf pupuk kandang (Pukan) kotoran kelinci terdiri atas 0, 250, dan 500 g per tanaman, atau 0, 17, dan 34 ton ha⁻¹ masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pemeliharaan meliputi penyiraman, dilakukan 3 kali sekali pagi dan sore, penyulaman dilakukan 2 minggu setelah penanaman, dan penyiangan (*weeding*) dilakukan setiap 2 bulan. Pemangkasan rata pertama dilakukan setelah tanaman berumur 90 hari, dan interval panen dilakukan setiap 70 hari sekali. Pengamatan pertumbuhan produksi biomassa segar dan berat kering tanaman secara intensif dilakukan setelah pemangkasan rata pertama.

Penelitian dilakukan di rumah kaca Agrostologi, Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor dengan tanaman *Trichanthera gigantea* (TG) sebagai materi penelitian. Bibit TG diambil dari stek batang sepanjang 20 cm. Stek batang untuk sementara ditanam pada polybag kecil ukuran ½ kg yang berisi media tanam yaitu tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan (1:1 v/v), sampai keluar beberapa tunas baru (± 8 minggu). *Trichanthera gigantea* yang sudah berumur 8 minggu dipindahkan ke dalam pot yang berisi 8 kg tanah, berdiameter 40 cm yang sudah dipersiapkan dan ditempatkan sesuai dengan masing-masing perlakuan.

Pengukuran taraf naungan dilakukan secara periodik berdasarkan hasil pengukuran intensitas cahaya yang diukur dengan menggunakan alat "*Quantum Light Meter*" dalam satuan mol m⁻² detik⁻¹. Satu lapis paranet setara dengan intensitas cahaya 779,96 lux, dan dua lapis paranet setara

dengan intensitas cahaya 370.6 lux. Peubah yang diamati sebagai berikut: pertumbuhan (tinggi tanaman dengan mengukur tanaman tertinggi, jumlah tunas dan daun dengan menghitung semua daun dan tunas yang sudah ada daunnya), produksi biomas berat segar dan berat kering yang diambil dari hasil setiap pemanenan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (anova) untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diukur. Adanya perbedaan percobaan diuji lanjut dengan analisis regresi dengan program SPSS versi 11 (Gomez dan Gomez, 1995). Pengaruh naungan dan pupuk kandang kelinci dihitung dengan analisis regresi linier berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara naungan dengan dosis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 1). Perlakuan naungan 72 % yang dikombinasikan dengan pupuk kandang 250 g per tanaman menghasilkan tinggi tanaman 64.25 nyata lebih tinggi dibanding dengan perlakuan tanpa naungan yang dikombinasikan dengan dosis pupuk kandang masing-masing 44.00, 46.13, dan 46.88 cm, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan naungan 36% dan tanpa pemberian pupuk kandang. Kombinasi perlakuan naungan 36% dan pupuk kandang 250 g per tanaman menunjukkan tanaman tertinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pada cekaman naungan 72% dan pupuk kandang dosis 250 g per tanaman memberikan pertumbuhan tinggi tanaman terbaik. Pupuk kandang kelinci memberikan variabel pertumbuhan pada basil (*Ocimum basilicum*) (tertinggi dibanding urea dan rumen (Cabanillas *et al.*, 2013). Pemberian pupuk kandang dan naungan berpengaruh sangat kuat terhadap tinggi tanaman dengan nilai $R : 0.936$, dan $R^2 : 0.876$ yang dapat diartikan bahwa naungan dan pupuk kandang berkontribusi sebesar 87.6% terhadap tinggi tanaman. Persamaan regresi pada penelitian ini adalah $Y=44.321+0.198X_1 + 0.006X_2$, dimana naungan (X_1) memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap tinggi tanaman dibandingkan dosis pupuk kandang (X_2). Nurshanti (2011) menambahkan naungan berperan untuk mengurangi tingginya suhu maksimum

dengan cara menahan cahaya matahari yang diterima tanaman dan pada malam hari naungan mengurangi turunnya suhu minimum dengan cara menghambat radiasi panas dari bumi ke atmosfer. Cahaya yang masuk pada naungan dengan paranet lebih kecil berpengaruh pada tanaman sehingga mengalami gejala etiolasi. Naungan berpengaruh terhadap intensitas cahaya yang masuk, suhu dan kelembaban yang mempengaruhi ketersediaan energi untuk tumbuh dan berkembang yang menyebabkan etiolasi dan memacu hormon pertumbuhan sehingga batang lebih tinggi tetapi menjadi lemah (Bagus *et al.*, 2014; Pantilu *et al.*, 2012; Arum, 2011). Cahaya rendah memacu auksin untuk memacu pertumbuhan batang lebih tinggi tetapi, batang tidak kokoh, daun kecil, dan tumbuhan tampak pucat. Suradinata *et al.* (2013) menambahkan intensitas cahaya optimal yang diterima tanaman akan mempengaruhi aktivitas stomata untuk menyerap CO_2 , dimana ketersediaan CO_2 sangat dibutuhkan oleh tanaman sebagai bahan baku sintesis karbohidrat, sehingga dapat berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terutama tinggi tanaman dan indeks luas daun.

Jumlah Tunas

Berdasarkan hasil analisis ragam tidak ditemukan adanya pengaruh interaksi antara naungan dengan dosis pupuk kandang terhadap jumlah tunas (Tabel 2). Perlakuan naungan 72%, memberikan jumlah tunas tertinggi yaitu sebesar 11.29 tunas, dan terendah pada taraf perlakuan tanpa naungan S0 (0%) yaitu sebesar 9.63 tunas. Pada perlakuan dosis pupuk kandang, jumlah tunas tertinggi dicapai pada pemberian pupuk kandang 500 g per tanaman, sebesar 11,71 tunas, dan terendah adalah pada tanpa pemberian pupuk kandang, sebesar 9.63 tunas. Naungan dan pemberian pupuk kandang berpengaruh sangat kuat terhadap jumlah tunas, dengan $R : 0.956$ dan $R^2 : 0.914$, naungan dan pemupukan memberikan kontribusi sebesar 91.4% terhadap jumlah tunas, dengan persamaan regresi $Y=8.650+0.027X_1+0.004X_2$, dimana X_1 adalah naungan dan X_2 pupuk kandang. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah tunas sangat dipengaruhi oleh naungan dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang. Silveira *et al.* (2015) menyatakan rumput tropis sangat dibatasi oleh nitrogen (defisiensi N). Peningkatan kerapatan pohon (naungan) akan menurunkan jumlah anakan pada setiap rumput (Handayani *et al.*, 2019),

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) *Trichanthera gigantea* pada kombinasi naungan dan pupuk kandang

Naungan (%)	Pupuk kandang (g per tanaman)			Rataan
	0 (P0)	250 (P1)	500 (P2)	
Kontrol (S0)	44.00c	46.13c	46.88c	46.67
Naungan 36% (S1)	49.75c	56.63b	54.13b	53.50
Naungan 72% (S2)	56.63b	64.25a	58.88b	59.92
Rataan	50.13	55.67	53.30	

Keterangan: Huruf yang tidak sama kearah kolom dan baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Tabel 2. Jumlah tunas *Trichanthera gigantea* pada kombinasi naungan dan pupuk kandang

Naungan (%)	Pupuk kandang (g per tanaman)			Rataan
	0 (P0)	250 (P1)	500 (P2)	
Kontrol (S0)	8.63	9.25	11.00	9.63b
Naungan 36% (S1)	9.63	10.63	12.13	10.80b
Naungan 72% (S2)	10.63	12.13	12.00	11.59a
Rataan	9.63b	10.67b	11.71a	

Keterangan: Huruf yang tidak sama kearah kolom dan baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

karena tanaman tidak bisa merespon N dengan baik karena kurangnya cahaya (Paciullo *et al.*, 2017).

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam interaksi antara naungan dengan dosis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (Tabel 3). Jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan naungan 72% dikombinasikan dengan dosis pupuk kandang 250 g per tanaman, yaitu 60.75 helai daun dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lain, sedangkan kombinasi perlakuan tanpa naungan dengan tanpa pupuk kandang menghasilkan jumlah daun terendah. Pada perlakuan naungan 72% yang dikombinasikan dengan tiga dosis pupuk kandang menghasilkan jumlah daun terbanyak dibandingkan perlakuan lain. Perlakuan naungan dan pupuk kandang berpengaruh kuat terhadap jumlah daun dengan nilai R: 0.756, dan nilai R² sebesar 0.571, yang diartikan bahwa kontribusi perlakuan naungan pupuk kandang terhadap jumlah daun sebesar 57.1%, dengan persamaan regresi $Y=51.594+0.079X_1+0.004X_2$ dimana X_1 adalah naungan dan X_2 pupuk kandang. Hal ini menunjukkan bahwa bahwa kontribusi naungan terhadap jumlah daun lebih besar dibanding pupuk kandang. Hasil penelitian Tripatmasari *et al.* (2010), interaksi antara naungan dengan pupuk dari kotoran sapi berpengaruh terhadap jumlah daun pada 84 HST tanaman pegagan. Semakin tinggi naungan akan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan jumlah bakal bunga, tetapi menurunkan jumlah kapsul terbentuk, ketebalan daun, dan bobot brangkasan tanaman jintan hitam (*Nigella sativa* L.) (Setiawati *et al.*, 2018).

Proses adaptasi tanaman yang toleran naungan menunjukkan pertumbuhan daun yang lebih tinggi sejalan dengan penurunan intensitas cahaya, sebagai upaya untuk

mendapatkan cahaya matahari. Naungan memberi efek yang nyata terhadap luas daun dan jumlah daun. Pada kondisi naungan, tanaman mengalami perubahan secara morfologis, daun lebih tipis dan lebar lebih lebar tetapi memiliki bobot yang rendah.

Produksi Biomasa Segar

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara perlakuan naungan dengan pemberian pupuk kandang terhadap produksi biomasa segar *Trichanthera gigantea* (Tabel 4). Produksi biomasa segar tertinggi diperoleh pada naungan 72% yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk kandang 250 g per tanaman sebesar 113.5 g per tanaman dan terendah dicapai pada perlakuan tanpa naungan (P0) dengan pemberian pupuk kandang 500 g per tanaman sebesar 46.23 g per tanaman. Naungan dan pukan berpengaruh sangat kuat terhadap produksi biomassa segar dengan nilai R: 0.867 dan nilai R² 0.751 yang dapat diartikan bahwa naungan dan pukan memberikan kontribusi terhadap produksi biomassa segar sebesar 75.1%, dengan persamaan regresi $Y=64.718+0.592X_1-0.10X_2$. Seperti dikatakan Dewanto *et al.*, 2013, pupuk organik baik padat maupun cair mampu mensuplai bahan organik dan memperbaiki sifat tanah baik sifat biologi, fisik maupun kimianya. Selanjutnya dikatakan bahwa tanaman di bawah naungan memberikan respon morfologi tanaman seperti peningkatan pemanjangan batang dan berkurangnya percabangan dapat menyebabkan tunas ketiak lebih sedikit dan luas daun tetap, yang pada gilirannya bobot kering menurun. Salah satu faktor yang penting bagi pertumbuhan tanaman adalah intensitas cahaya (Irawan dan Hidayah, 2017). Peningkatan intensitas naungan mengakibatkan penurunan kerapatan stomata secara linier (Saijo *et al.*, 2018). Kurniaty *et al.*

Tabel 3. Jumlah daun (helai) *Trichanthera gigantea* pada kombinasi naungan dan pupuk kandang

Naungan (%)	Pupuk kandang (g per tanaman)			Rataan
	0 (P0)	250 (P1)	500 (P2)	
Kontrol (S0)	50.13c	56.88b	50.88c	52.63
Naungan 36% (S1)	53.00c	56.63b	55.75b	55.13
Naungan 72% (S2)	56.13b	60.75a	58.13b	58,34
Rataan	53.10	58.10	54.92	

Keterangan: Huruf yang tidak sama kearah kolom dan baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Tabel 4. Produksi biomasa segar (g per tanaman) *Trichanthera gigantea* pada kombinasi naungan dan pupuk kandang

Naungan (%)	Pupuk kandang (g per tanaman)			Rataan
	0 (P0)	250 (P1)	500 (P2)	
Kontrol (S0)	61.95e	78.26c	46.23f	52.15
Naungan 36% (S1)	81.30d	96.75c	73.46d	83.84
Naungan 72% (S2)	95.90c	113.50a	104.82b	104.74
Rataan	79.72	96.17	74.84	

Keterangan: Huruf yang tidak sama kearah kolom dan baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

(2010) melaporkan intensitas cahaya yang terlalu rendah berpengaruh pada proses fotosintesis tidak maksimal yang berpengaruh terhadap aktivitas sel-sel stomata daun sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Naungan menurunkan laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, produksi kumulatif dan kandungan nutrisi hijauan tetapi meningkatkan luas daun spesifik hijauan (Nurhayu dan Saenab, 2019).

Produksi Biomasa Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara naungan dan pemberian pupuk kandang terhadap produksi biomasa akar *Trichanthera gigantea* (Tabel 5). Produksi biomassa akar tidak dipengaruhi oleh perlakuan pupuk kandang, tetapi lebih dipengaruhi oleh perlakuan naungan. Biomasa akar tertinggi diperoleh pada perlakuan naungan (72%) sebesar 100.54 g per tanaman dan terendah dicapai pada perlakuan (36%) sebesar 71.49 g per tanaman. Pada perlakuan tanpa pupuk kandang menghasilkan

biomasa akar tertinggi yaitu 84.57 g per tanaman, sedangkan terendah pada perlakuan pupuk kandang 250 g per tanaman sebesar 59.47 g per tanaman. Naungan dan pupuk kandang berpengaruh kuat terhadap produksi biomassa akar tanaman dengan $R: 0.745$, dan nilai $R^2 0.555$, artinya 55.5% produksi biomassa akar tanaman dipengaruhi oleh naungan dan pupuk kandang dan sisanya karena factor lain, dengan persamaan regresi $Y=53.321+0.648X_1-0.05X_2$, dimana X_1 adalah naungan dan X_2 adalah pupuk kandang.

Nisbah Daun dan Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara naungan dan pemberian pupuk kandang terhadap nisbah daun dan batang *Trichanthera gigantea* (Tabel 6). Nisbah daun per batang tertinggi diperoleh pada perlakuan naungan 72% sebesar 6.07, dan terendah dicapai pada perlakuan tanpa naungan sebesar 3.99, tidak berbeda nyata dengan perlakuan naungan 36% yaitu sebesar 4.07. Perlakuan pemberian pupuk kandang 500 g per tanaman

Tabel 5. Produksi biomasa akar (g per tanaman) *Trichanthera gigantea* pada kombinasi naungan dan pupuk kandang

Naungan (%)	Pupuk kandang (g per tanaman)			Rataan
	0 (P0)	250 (P1)	500 (P2)	
Kontrol (S0)	48.60	55.04	58.01	81.87b
Naungan 36% (S1)	74.32	59.39	80.75	71.49c
Naungan 72% (S2)	130.78	63.99	106.86	100.54a
Rataan	84.57a	59.47b	81.87a	

Keterangan: Huruf yang tidak sama kearah kolom dan baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Tabel 6. Nisbah daun dan batang *Trichanthera gigantea* pada kombinasi naungan dan pupuk kandang

Naungan (%)	Pupuk kandang (g per tanaman)			Rataan
	0 (P0)	250 (P1)	500 (P2)	
Kontrol (S0)	48.60	55.04	58.01	81.87b
Naungan 36% (S1)	74.32	59.39	80.75	71.49c
Naungan 72% (S2)	130.78	63.99	106.86	100.54a
Rataan	84.57a	59.47b	81.87a	

Keterangan: Huruf yang tidak sama kearah kolom dan baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

memberikan, nisbah daun/batang tertinggi, sebesar 8.44, sementara dua perlakuan lainnya, yaitu tanpa pupuk kandang dan pupuk kandang 250 g tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Semakin besar jumlah daun, kualitas leguminosa tersebut semakin baik, karena daun merupakan bagian jaringan tanaman yang memiliki kandungan nutrisi paling tinggi dibandingkan batang per ranting. Perlakuan naungan akan memberikan pengaruh yang tinggi terhadap pertumbuhan tunas dan jumlah daun, namun penambahan panjang batang per cabang tidak diikuti dengan bobot masa dari batang per cabang tersebut. Tingkat naungan 50% secara nyata mampu meningkatkan luas daun dan nisbah luas daun pada sambiloto (Adhitya *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Tingkat naungan 72% yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk kandang 250 g per tanaman dapat memberikan produksi jumlah daun dan biomassa segar tertinggi. Dengan demikian, *Trichanthera gigantea* potensial dibudidayakan pada agroekosistem perkebunan, atau di bawah tegakan tanaman tahunan (*silvopasture*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, T., R. Rogomulyo, S. Waluyo. 2013. Pengaruh tingkat naungan dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil sambiloto (*Andrographis paniculata* NEES). *Vegetalika*. 2:1-10.
- Airlangga, B., A. Syukur, H. Mas'ud. 2014. Pengaruh persentase naungan dan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). e-J. Agrotekbis. 2:611-619.
- Arum, N. 2011. Peran Hormon Auksin. www.nurlailiarum.wordpress.com [14 Juni 2014].
- Avril, D., C. Lallo, V. Mlambo. 2012. Growth performance and carcass characteristics of growing-finishing Barbados black belly lambs fed varying sources and quantities of dietary supplements. *IJTA*. 30:171-179.
- Basri, H., Z. Basri, A. Syakur. 2013. Aklimatisasi bibit tanaman buah naga (*Hylocereus undatus*) pada tingkat naungan berbeda. *J. Agrotekbis*. 1:339-345.
- Bagus, H.B., R. Rogomulyo, S. Trisnowati. 2014. Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma Zedoaria* L.). *J. Vegetalika*. 3:29-39.
- Balraj, D., U. Krishnamoorthy, B.S. Nayak, A. Paul. 2018. Effect of partial replacement of commercial sheep ration with *Trichanthera gigantea* (Nacedero) leaves on feed intake and carcass yield of Barbados blackbelly lambs. *Indian J. Small Rum*. 24:264-268.
- Cabanillas, C., D. Stobbia, A. Ledesma. 2012. Production and income of basil in and out of season with vermicomposts from rabbit manure and bovine ruminal contents alternatives to urea. *J. Cleaner Prod*. 47:77-84.
- Delgado, D.C., R. Gonzales, J. Galindo, J. Cairo. 2007. Potential of *Trichanthera gigantea* and *Morus alba* to reduce in vitro rumen methane production. *Cuban J. Agric. Sci*. 41:319-322.
- Dewanto, F.G., J.J.M.R. Londok, R.A.V. Tuturoong, W.B. Kaunang. 2013. Pengaruh pemupukan anorganik dan organik terhadap produksi tanaman jagung sebagai sumber pakan. *J. Zootek*. 32:1-8.
- Edwards, A., V. Mlambo, C.H.O. Lallo, G.W. Garcia. 2012. Yield, chemical composition and in vitro ruminal fermentation of the leaves *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium* and *Trichanthera gigantea* as influenced by harvesting. *J. Anim. Sci. Adv*. 2:321-331.
- Ekawati, R., A.D. Susila, J.G. Kartika. 2010. Pengaruh naungan tegakan pohon terhadap pertumbuhan dan produktivitas beberapa tanaman sayuran *Indigenus*. *J. Hort. Indonesia* 1:46-52.
- Gomez, A.A., A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. (Edisi II). Penerbit Universitas Indonesia.
- Handayani, S., I. Mansur, P.D.M. Karti. 2019. Pengaruh kerapatan pohon dan pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan dan produktivitas rumput di bawah tegakan samama (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb. Havil.)). *J. Silviculture Trop*. 10:89-94.
- Haryanti, S. 2010. Pengaruh naungan yang berbeda terhadap jumlah stomata dan ukuran porus stomata daun *Zephyranthes rosea* Lindl. *Bul. Anat. Fisiol*. 18:41-48.
- Irawan, N., N. Hidayah. 2017. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan mutu bibit campaka wasian (*Magnolia tsiampaca* (Miq.) di persemaian. *J. Wasian*. 4:11-16.
- Laconi, E.B., T. Widiyastuti. 2010. Kandungan xantofil daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) hasil detoksifikasi mimosin secara fisik dan kimia. *Med. Pet*. 33:50-54.
- Lukas, R.G., D.A. Kaligis, M. Najoan. 2017. Karakter morfologi dan kandungan nutrient rumput gajah dwarf (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) pada naungan dan pemupukan nitrogen. *J. LPPM Bid. Sains Tek*. 4:33-43.

- Ly, J., Y. Caro, E. Delgado, P. Samkol, C. Phiny. 2014. An approach to N balance in pigs fed high levels of murberry and *trichanthera* leaf meal in the diet. *Rev. Comput. Prod. Porcina.* 21:9-13.
- Jayanegara, A., S.P. Dewi, N. Laylli, E.B. Laconi, Nahrowi, M. Ridla. 2011. Determination of cell wall protein from selected feedstuffs and its relationship with ruminal protein digestibility in vitro. *Med. Pet.* 39:134-140.
- Lakitan, B. 2012. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan.* Rajawali Press. Jakarta,
- Lukitasari, M. 2010. Pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*). <http://ikippgrimadiun.ac.id/ejournal/sites/default/files/pdf>. [7 Nopember 2018].
- Malik, N. 2014. Pertumbuhan tinggi tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*. Ness) hasil, pemberian pupuk dan intensitas cahaya matahari yang berbeda. *J. Agroteknos.* 4(30): 189-193.
- Mayasari, D. 2019. Pengaruh jenis pupuk kandang terhadap performance vegetative rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) pada pemotongan kedua dengan naungan yang berbeda. Skripsi. Universitas Negeri Lampung.
- Nurhayu, A., A. Saenab. 2019. Pertumbuhan, produksi dan kandungan nutrisi hijauan unggul pada tingkat naungan yang berbeda. *J. Agripet.* 19:40-50.
- Nurshanti, D.F. 2011. Pengaruh beberapa tingkat naungan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) di polibag. *Litbang Pertanian. Agronobis.* 3:10-16.
- Paciullo, D.S.C., C.A.M. Gomide, C.R.T. Castro, R.M. Mauriciot, P.B. Fernandes, M.J.F. Morenz. 2017. Morphogenesis, biomassa and nutritive value *Panicum maximum* under different shade levels and fertilizer nitrogen rates. *Grass Forage Sci.* 72:590-600.
- Pantilu, L.I., R.M. Feky, S.A. Nio, P. Dingse. 2012. Respon morfologi dan anatomi kecambah kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap intensitas cahaya yang berbeda. *J. Bioslogos.* 2:79-87.
- Purwantari, N.D. Sumber daya genetik tanaman pakan ternak toleran naungan. *Wartazoa.* 26:51-56.
- Saijo, Sudradjat, S. Yahya, Y. Hidayat. 2018. Adaptasi tanaman *Indigofera zollingeriana* (Miquel 1855) (*Leguminosa: Indigoferaeae*) pada berbagai tingkat naungan. *JUPI.* 23:240-245.
- Setiawan, Sukanto. 2016. Karakter morfologis dan fisiologis tanaman nilam di bawah naungan dan tanpa naungan. *Bul. Littro.* 27:137-146.
- Setiawati, E., A. Kurniawati, W.D. Widodo, D.N. Faridah. 2018. Pertumbuhan jintan hitam (*Nigella sativa* L.) pada tingkat naungan dan pemupukan yang berbeda. *J. Agron. Indonesia* 46:202-207.
- Silveira, M.L., J.M.B Vendramini, B. Sellers, F.A. Mmonteiro, A.G. Athur, E. Dupas. 2015. Bahia grass response and N loss from selected N fertilizer sources. *Grass Forage Sci.* 70:154-160.
- Rellam, C.R., S. Anis, A. Rumambi, Rustandi. 2017. Pengaruh naungan dan pemupukan nitrogen terhadap karakteristik morfologis rumput gajah dwarf (*Pennisetum purpureum* cv Mott). *J. Zootek.* 37:179-185.
- Semchenko, M., M. Lepik, L. Götzenberger, K. Zobel. 2012. Positive effect of shade on plant growth: amelioration of stress or active regulation of growth rate?. *J. Ecol.* 100:459-466.
- Sugita, I.W., M.A.P. Duarsa, N.G.K. Roni. 2019. Pertumbuhan dan produksi rumput Paspalum atratum yang diberikan beberapa dosis pupuk N,P dan K pada berbagai tinggi defoliasi. *J. Trop. Anim. Sci.* 7:135-151.
- Suradinata, Y.R., R. Rahman, J.S. Hamdani. 2013. Paclotrazol application and shading levels effect to the growth and quality of begonia (*begonia rex-cultorum*) cultivar. *Asian J. Agric. Rural Dev.* 3:566-575.
- Tolib, R., F. Kusmiyati, D.R. Lukiwati. 2017. Pengaruh sistem tanam dan pupuk organik terhadap karakter agronomi turi dan rumput benggala pada tanah salin. *JOAC.* 1:57-64.
- Tripatmasari, M., C. Wasonowati, V.R. Aliansi. 2010. Pemanfaatan naungan dan pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan kandungan triterpenoid pegagan (*Centella asiatic* L.). *Agrovigor* 3:137-145.
- Yuliansyah, M.R., M.D. Maghfoer, R. Soelistyono. 2018. Pengaruh naungan dan pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* (L.)). *J. Prod. Tan.* 6:324-330.