



Submitted Date: March 15, 2024

Accepted Date: April 1, 2024

Editor-Reviewer Article: Eny Pupani & I Made Mudita

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN *Calliandra calothyrsus* PADA BERBAGAI DOSIS DAN FREKUENSI PEMBERIAN PUPUK BIOURIN KAMBING

Purba, A., I W. Suarna, dan A. A. A. S. Trisnadewi

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali
email: afriidoypurba@student.unud.ac.id , Telp. +62 822-1323-2486

ABSTRAK

Salah satu langkah mengatasi keterbatasan hijauan adalah dengan memanfaatkan tanaman legum *Calliandra calothyrsus*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara dosis dan frekuensi penggunaan biourin kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus*. Pupuk biourin kambing dapat menjadi sebuah alternatif karena memiliki kandungan bahan organik tinggi yaitu nitrogen (N) 36,90 – 37,31 %, fosfat (P) 16,5 -16,8 ppm dan kalium (K) 0,67 – 1,27 %. Penelitian dilaksanakan di Stasiun Penelitian Sesetan Fakultas Peternakan Universitas Udayana berlangsung selama 10 minggu. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk terdiri atas D0=0 l ha⁻¹, D1=2.500 l ha⁻¹, D2=5000 l ha⁻¹, D3=7.500 l ha⁻¹, D4=10.000 l ha⁻¹. Faktor kedua frekuensi pemberian pupuk F1=1 kali, F2=2 kali, F3=3 kali. Terdapat 15 perlakuan dan tiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 45 pot percobaan. Variabel yang diamati yaitu variabel pertumbuhan, hasil, dan karakteristik tumbuh. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dosis 0 l ha⁻¹, 2.500 l ha⁻¹, 7.500 l ha⁻¹, dan 10.000 l ha⁻¹ menunjukkan pengaruh lebih rendah daripada dosis 5000 l ha⁻¹ pada variabel pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus*. Frekuensi 3 kali pemberian pupuk biourin kambing cenderung menunjukkan pertumbuhan dan hasil lebih baik dibandingkan frekuensi 1 dan 2 kali. Dapat disimpulkan bahwa pemberian dosis 5000 l ha⁻¹ pupuk biourin kambing dan frekuensi 3 kali pemberian cenderung menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik tanaman *Calliandra calothyrsus*. Terjadi interaksi antara dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel tinggi tanaman dan nisbah berat kering daun dengan berat kering batang *Calliandra calothyrsus*.

Kata kunci: *Calliandra calothyrsus*, biourin kambing, dosis, frekuensi

GROWTH AND YIELD OF *Calliandra calothyrsus* PLANTS AT VARIOUS DOSES AND FREQUENCIES OF GOAT BIOURINE FERTILIZER APPLICATION

ABSTRACT

One step to overcome forage limitations is to utilize *Calliandra calothyrsus legume plants*. This study aimed to determine the interaction between the dose and frequency of use of goat biourine on the growth and yield of *Calliandra calothyrsus* plants. Goat biourine fertilizer can be an alternative because it has a high organic matter content, namely nitrogen (N) 36.90 - 37.31%, phosphate (P) 16.5 -16.8 ppm, and potassium (K) 0.67 - 1.27%. The research was conducted in Green House Sasetan Research Station, Faculty of Animal Husbandry Udayana University, and lasted for 10 weeks. The study used a complete randomized design (CRD) factorial pattern with two factors. The first factor was the dose of fertilizer consisting of D0=0 l ha⁻¹, D1=2500 l ha⁻¹, D2=5000 l ha⁻¹, D3=7500 l ha⁻¹, D4=10000 l ha⁻¹. The second factor was the frequency of fertilizer application F1=1 time F2=2 times F3=3 times. There 15 treatments and each treatment was repeated 3 times so 45 units of research were needed. The variables observed were growth, yield, and growth characteristics variables. The results of the research showed that treatment with a dose of 0 l ha⁻¹, 2500 l ha⁻¹, 7500 l ha⁻¹, and 10000 l ha⁻¹ showed a lower effect than the dose of 5000 l ha⁻¹ on the growth and yield variables of *Calliandra calothyrsus* plants. A frequency of 3 times goat biourine fertilizer tends to show better growth and yields than a frequency of 1 and 2 times. It can be concluded that giving a dose of 5000 l ha⁻¹ of goat biourine fertilizer and a frequency of 3 times the application tends to show the best growth and results of *Calliandra calothyrsus* plants. There was an interaction between the dose and frequency of goat biourine fertilizer application on plant height variables and the ratio of dry weight of leaves to stems dry weight of *Calliandra calothyrsus*.

Key words: *Calliandra calothyrsus* dose, frequency, goat biourine

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan sumber pakan yang sangat penting bagi ternak karena sebagian besar hijauan merupakan pakan utama bagi ternak ruminansia. Menurut Tresia dan Saenab (2021) dalam usaha peternakan ruminansia, hal yang menjadi kendala dalam pengembangannya adalah keterbatasan pasokan hijauan pakan. Untuk membantu peningkatan produksi peternakan selalu dikaitkan dengan peningkatan kualitas dan kuantitas hijauan dan menjamin ketersediaannya sepanjang tahun (Setyawan *et al.*, 2015).

Salah satu upaya mengatasi keterbatasan hijauan adalah dengan memanfaatkan tanaman legum *Calliandra calothyrsus*. Tanaman legum pakan ruminansia khususnya kambing yang mengandung nutrisi seperti energi, protein, lemak, serat, vitamin dan mineral dengan kuantitas dan kualitas yang sangat bervariasi. Pertumbuhan kaliandra sangat cepat, pada umur 6 bulan pertama tinggi tanaman dapat mencapai 2,5 – 3,5 m, dan pada tahun

pertama tinggi mencapai 3-5 m pada tanah yang memadai. Pemberian kaliandra sebagai pengganti konsentrat bervariasi bergantung pada tempat atau lingkungan (Paterson *et al.*, 1999). Prayudyaningsih dan Tikupang (2008) melaporkan penelitiannya dengan lima macam ransum yang mengandung tingkat kaliandra 0, 5, 10, 15, 20 kg, hasilnya menunjukkan bahwa produksi susu pada masing-masing perlakuan adalah 12,87; 14,51; 15,84; 15,32 dan 14,48 liter/ekor/hari. Data tersebut memberikan gambaran bahwa penggunaan kaliandra sampai 20% sebagai komponen ransum memberikan respons meningkatkan produksi susu.

Calliandra calothyrsus (*C. calothyrsus*) merupakan salah satu jenis tanaman leguminosa yang dapat dijadikan sebagai salah satu pakan sumber protein murah bagi ternak yaitu mengandung protein kasar 20% - 25% (Willyan *et al.*, 2007). Selain itu, tanaman kaliandra tahan pangkasan, cepat bersemi dan lebat, sistem perakaran dalam dan mampu membentuk bintil akar, serta tumbuh baik pada tekstur tanah ringan, masam dan kurang subur, karena bersimbiosis dengan rhizobium. Kaliandra mengandung 24% protein kasar, 4,1%-5,0% kaliandra sangat potensial untuk meningkatkan kualitas nutrisi bagi ternak.

Ketersediaan kaliandra sebagai pakan ternak perlu didukung dengan melakukan pemupukan. Berdasarkan sumbernya pupuk dibedakan atas dua jenis pupuk, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk anorganik seperti urea, SP36, KCl maupun pupuk majemuk memang sanggup meningkatkan produksi pertanian tetapi juga meningkatkan residu di dalam tanah. Residu yang menumpuk di dalam tanah akan merusak sifat fisik tanah yang membuat tanah menjadi keras dan menggumpal (Djarmiko dan Anwar, 2018). Penggunaan pupuk organik mampu menjaga keseimbangan lahan dan meningkatkan produktivitas lahan serta mengurangi dampak lingkungan tanah (Supartha *et al.*, 2012).

Penggunaan pupuk organik cair menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan kimia dalam budidaya pertanian. Pupuk organik cair yang berasal dari urin kambing dinamakan biourin. Biourin merupakan hasil fermentasi urin yang diambil dari ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing dan lainnya agar menjadi pupuk tanaman yang ramah lingkungan. Urin ternak sebagai pupuk cair memiliki banyak keuntungan antara lain urin mengandung nitrogen, fosfor, kalium dan air lebih banyak jika dibandingkan dengan kotoran kambing atau sapi yang padat. Biourin mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah, perangsang pertumbuhan akar tanaman pada benih/bibit, mencegah datangnya berbagai

hama tanaman. Urin kambing pada umumnya kurang diketahui manfaatnya oleh masyarakat sehingga banyak yang membiarkan urin terbuang begitu saja.

Pemberian pupuk pada tanaman berupa pupuk padat maupun biourin harus diperhatikan frekuensinya karena akan mempengaruhi efektivitas dan penyerapan hara yang diberikan. Hasil penelitian Napoleon *et al.* (2012) menyatakan bahwa pemberian pupuk cair 2 l ha⁻¹ dapat meningkatkan produksi segar dan produksi berat kering yang optimal pada rumput gajah taiwan. Pemberian pupuk organik yang berlebihan akan menyebabkan pemborosan dan terbuang karena tidak sesuai dengan kebutuhan pada saat itu (Lingga, 2001). Sitepu (2019) mendapatkan bahwa pemberian biourin kambing pada konsentrasi 200 ml l⁻¹ memberikan pengaruh terhadap tinggi bawang merah, berat basah umbi, jumlah umbi dan diameter umbi. Hamid *et al.* (2020) pada penelitiannya mendapatkan bahwa pemberian 100 ml l⁻¹ urin kambing memberikan pengaruh terbaik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah tajuk, berat kering tajuk, jumlah cabang, jumlah bintil akar pada tanaman kedelai. Menurut Anggara *et al.* (2016) pemberian pupuk biourin kambing dengan konsentrasi 1725 l ha⁻¹ dan pupuk anorganik 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ memberikan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah cabang yang lebih baik, tetapi tidak berpengaruh terhadap hasil tanaman buncis. Arham *et al.* (2014) menyatakan bahwa frekuensi pemberian pupuk organik cair tiga kali (B2) memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan frekuensi pemberian pupuk organik dua kali (B1) dan tanpa pupuk organik (B0) pada pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L). Kustyorini *et al.* (2020) mendapatkan bahwa frekuensi penyiraman dua kali sehari dengan pupuk organik cair memberikan hasil terbaik terhadap produktivitas fodder gandum dengan sistem hidroponik.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus* pada berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing. Penelitian ini diharapkan mampu mengatasi masalah kurangnya ketersediaan hijauan pakan ternak sepanjang tahun dan terkhusus pada saat musim kemarau karena tanaman *C. calothyrsus* ini memiliki daya tahan pada saat musim kering.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Stasiun Penelitian Sesetan Fakultas Peternakan Universitas Udayana dan berlangsung selama 10 minggu (2 minggu persiapan, dan 8 minggu pengambilan data).

Bibit tanaman

Bibit tanaman yang digunakan berupa biji *C. calothyrsus* yang diperoleh dari BPTU – HPT Denpasar.

Tanah dan air

Tanah yang digunakan untuk penelitian diambil dari Desa Pengotan Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli. Tanah dikering udarakan terlebih dahulu, selanjutnya diayak dengan ayakan ukuran 2 mm × 2 mm. Air yang digunakan untuk menyiram berasal dari air sumur

Pupuk

Pupuk yang digunakan adalah biourin kambing yang diperoleh dari peternak kambing di Buleleng.

Pot

Pot yang digunakan pada penelitian ini adalah polybag dengan ukuran lebar 20 cm × tinggi 20 cm. Setiap pot diisi dengan tanah sebanyak 4 kg.

Alat- Alat

Alat alat yang digunakan selama penelitian terdiri dari: (1) Ayakan kawat dengan ukuran lubang 2 mm × 2 mm untuk menghomogenkan tanah. (2) Sekop untuk mengambil tanah. (3) Penggaris untuk mengukur tinggi tanaman. (4) Pisau dan gunting untuk memotong tanaman pada saat panen dan untuk memisahkan bagian-bagian tanaman sebelum ditimbang dan dioven. (5) Kantong kertas untuk tempat bagian-bagian tanaman yang akan dioven. (6) Oven Civilab Australia GC-2 Graving 19 Convection Oven untuk mengeringkan bagian tanaman. (7) Timbangan kue kapasitas 5 kg dengan kepekaan 10 g untuk menimbang tanah yang akan digunakan untuk penelitian. (8) Timbangan elektrik Nagata dengan kapasitas 1200 g dan kepekaan 0,1 g untuk menimbang berat segar dan berat kering bagian tanaman berupa batang, daun dan bunga. (9) *Leaf area meter* untuk mengukur luas daun.

Rancangan percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk:

$$D0 = 0 \text{ l ha}^{-1} = 0 \text{ ml pot}^{-1}$$

$$D1 = 2.500 \text{ l ha}^{-1} = 5 \text{ ml pot}^{-1}$$

$$D2 = 5000 \text{ l ha}^{-1} = 10 \text{ ml pot}^{-1}$$

$$D3 = 7.500 \text{ l ha}^{-1} = 15 \text{ ml pot}^{-1}$$

$$D4 = 10.000 \text{ l ha}^{-1} = 20 \text{ ml pot}^{-1}$$

Faktor kedua adalah frekuensi pemberian pupuk:

$$F1 = 1 \text{ kali}$$

$$F2 = 2 \text{ kali}$$

$$F3 = 3 \text{ kali}$$

Terdapat 15 perlakuan dan tiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperlukan 45 pot percobaan. Perlakuan terdiri atas: D0F1, D0F2, D0F3, D1F1, D1F2, D1F3, D2F1, D2F2, D2F3, D3F1, D3F2, D3F3, D4F1, D4F2, D4F3.

Model linier aditif dari rancangan yang digunakan sebagai berikut:

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

keterangan:

i : 1, 2, 3, ..., a

j : 1, 2, 3, ..., b

k : 1, 2, 3, ..., u

Y_{ijk} : Pengamatan faktor α pada taraf ke-i, faktor β pada taraf ke-j dan ulangan ke-k

μ : Rataan umum

α_i : Pengaruh faktor α pada taraf ke-i

β_j : Pengaruh faktor β pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$: Interaksi faktor α pada taraf ke-i dan faktor β pada taraf ke-j

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat pada faktor α taraf ke-i, faktor β taraf ke-j dan ulangan ke-k

Pelaksanaan penelitian

Persiapan penelitian

Sebelum penelitian dimulai, dilakukan beberapa persiapan antara lain tanah yang dipergunakan dalam penelitian terlebih dahulu dikering udarakan, kemudian diayak menggunakan ayakan kawat dengan ukuran lubang 2 mm × 2 mm, sehingga tanah menjadi lebih homogen. Tanah ditimbang seberat 4 kg dan dimasukkan ke dalam masing-masing pot.

Penanaman bibit

Bibit yang ditanam adalah bibit yang ukurannya hampir sama. Sebelum dilakukan penanaman bibit ke dalam pot, biji tanaman terlebih dahulu disemai pada tray. Kemudian pada saat bibit sudah tumbuh sempurna, diambil bibit yang ukurannya hampir sama dan dipindahkan ke dalam masing – masing pot dan setiap pot terdiri dari satu tanaman.

Pemupukan

Dosis pupuk yang diberikan terdiri dari 0 l ha⁻¹, 2.500 l ha⁻¹, 5000 l ha⁻¹, 7.500 l ha⁻¹, 10.000 l ha⁻¹. Dosis yang diberikan dikonversi menjadi mililiter per pot, sehingga menjadi dosis 0 ml pot⁻¹, 5 ml pot⁻¹, 10 ml pot⁻¹, 15 ml pot⁻¹, 20 ml pot⁻¹.

Frekuensi pemberian pupuk biourin terdiri dari 1 kali, 2 kali, 3 kali pemberian pupuk. Perlakuan 1 kali pemberian pupuk diberikan pada saat tanaman telah memiliki daun yang terbuka sempurna pada minggu kedua, sehingga pada D0 diberikan sebanyak 0 ml pot⁻¹, D1 diberikan sebanyak 5 ml pot⁻¹, D2 diberikan sebanyak 10 ml pot⁻¹, D3 diberikan sebanyak 15 ml pot⁻¹, dan D4 diberikan sebanyak 20 ml pot⁻¹.

Perlakuan 2 kali pemberian pupuk diberikan pada saat tanaman telah memiliki daun yang terbuka sempurna pada minggu kedua dan 2 minggu setelah pemberian pertama pada minggu keempat, dosis pupuk yang diberikan dibagi dua sesuai dengan frekuensi pemberian. Sehingga pada awal pemberian D0 diberikan sebanyak 0 ml pot⁻¹, D1 diberikan sebanyak 2,5 ml pot⁻¹, D2 diberikan sebanyak 5 ml pot⁻¹, D3 diberikan sebanyak 7,5 ml pot⁻¹, D4 diberikan sebanyak 10 ml pot⁻¹. Sedangkan pada minggu keempat D0 diberikan sebanyak 0 ml pot⁻¹, D1 diberikan sebanyak 2,5 ml pot⁻¹, D2 diberikan sebanyak 5 ml pot⁻¹, D3 diberikan sebanyak 7,5 ml pot⁻¹, dan D4 diberikan sebanyak 10 ml pot⁻¹.

Perlakuan 3 kali pemberian pupuk dilakukan pada saat tanaman telah memiliki daun yang terbuka sempurna pada minggu kedua, 2 minggu setelah pemberian pertama pada minggu keempat dan 2 minggu setelah pemberian kedua pada minggu keenam. Pemberian pertama diberikan 50% dari dosis yaitu pada D0 diberikan sebanyak 0 ml pot⁻¹, D1 diberikan

sebanyak 2,5 ml pot⁻¹, D2 diberikan sebanyak 5 ml pot⁻¹, D3 diberikan sebanyak 7,5 ml pot⁻¹, dan D4 diberikan sebanyak 10 ml pot⁻¹. Kemudian pada pemberian kedua diberikan 30% dari dosis yaitu D0 diberikan sebanyak 0 ml pot⁻¹, D1 diberikan sebanyak 1,5 ml pot⁻¹, D2 diberikan sebanyak 3 ml pot⁻¹, D3 diberikan sebanyak 4,5 ml pot⁻¹, dan D4 diberikan sebanyak 6 ml pot⁻¹. Sedangkan pada pemberian ketiga sebanyak 20% dari dosis yaitu D0 diberikan sebanyak 0 ml pot⁻¹, D1 diberikan sebanyak 1 ml pot⁻¹, D2 diberikan sebanyak 2 ml pot⁻¹, D3 diberikan sebanyak 3 ml pot⁻¹, dan D4 diberikan sebanyak 4 ml pot⁻¹.

Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, pemberantasan hama dan gulma. Penyiraman dilakukan setiap hari dan dilakukan pada sore hari untuk menjaga kelembapan tanah.

Variabel yang diamati

Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 8 minggu dan pengamatan pertama dilakukan dua minggu setelah penanaman. Variabel yang diamati meliputi variabel pertumbuhan, hasil, dan karakteristik tumbuh. Variabel pertumbuhan diamati setiap minggu dan karakteristik tumbuh tanaman diamati pada saat tanaman dipotong.

1. Variabel pertumbuhan

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran, mulai dari permukaan tanah sampai pangkal daun teratas yang telah terbuka sempurna.

b. Jumlah daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah terbuka sempurna.

c. Jumlah cabang (batang)

Pengamatan jumlah cabang dilakukan dengan menghitung jumlah cabang tanaman yang daunnya telah terbuka sempurna pada tanaman setiap minggu sampai waktu panen.

2. Variabel hasil

a. Berat kering daun (g)

Berat kering daun diperoleh dengan menimbang daun tanaman per pot yang telah dikeringkan dalam oven dengan suhu 70°C hingga mencapai berat konstan.

b. Berat kering batang (g)

Berat kering batang diperoleh dengan menimbang batang tanaman per pot yang telah dikeringkan dalam oven dengan suhu 70°C hingga mencapai berat konstan.

c. Berat kering akar (g)

Berat kering akar diperoleh dengan menimbang akar tanaman per pot yang telah dikeringkan dalam oven dengan suhu 70°C hingga mencapai berat konstan.

d. Berat kering total hijauan (g)

Berat kering total hijauan diperoleh dengan cara menjumlahkan berat kering batang dengan berat kering daun.

3. Variabel karakteristik tumbuh

a. Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang

Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang diperoleh dengan membagi berat kering daun dengan berat kering batang.

b. Nisbah berat kering total hijauan (daun + batang) dengan berat kering akar.

Nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar diperoleh dengan membagi berat kering total hijauan dengan berat kering akar.

c. Luas daun per pot (cm²)

Luas daun per pot (LDP) diperoleh dengan cara mengambil sampel helai daun segar yang telah berkembang sempurna yaitu daun yang berukuran kecil, sedang, dan besar secara acak. Daun sampel ditimbang untuk menentukan berat daun sampel (BDS). Luas sampel per pot diukur dengan menggunakan alat *portable leaf area meter*. Luas daun per pot dapat dihitung dengan cara:

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

Keterangan:

LDP = luas daun per pot

LDS = luas daun sampel

BDS = berat daun sampel (segar)

BDT = berat daun total

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan apabila perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) maka perhitungan dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Pertumbuhan

Hasil analisis tanaman *Calliandra calothyrsus* pada berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel

Tinggi tanaman

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan dosis 5000 l ha⁻¹ (D2) cenderung menunjukkan hasil tertinggi yaitu 114,44 cm (Tabel 1). Perlakuan dengan (D0), (D1), (D3), dan (D4) masing-masing sebesar 13,00%, 7,37%, 2,03%, dan 5,82% lebih rendah dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Hasil rata-rata tinggi tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan 3 kali pemberian pupuk (F3) memiliki rata-rata tertinggi sebesar 110,53 cm. Perlakuan dengan 1 kali pemberian pupuk (F1) dan 2 kali pemberian pupuk (F2) sebesar 6,69% dan 0,23% lebih rendah dibandingkan F3 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel tinggi tanaman.

Jumlah daun

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan D2 cenderung menunjukkan hasil tertinggi yaitu 19,56 helai (Tabel 4.1). Perlakuan D0, D1, D3, dan D4 masing-masing sebesar 11,96%, 6,85%, 3,99%, dan 10,22% lebih rendah dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Hasil rata-rata jumlah daun *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan F3 memiliki rata-rata tertinggi sebesar 18,67 helai. Perlakuan F1 dan F2 sebesar 2,89% dan 3,58% lebih rendah dibandingkan F3 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel jumlah daun.

Jumlah cabang

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan D2 cenderung menunjukkan hasil tertinggi yaitu 0,33 cabang (Tabel 4.1). Perlakuan D0, D1, D3, dan D4 masing-masing sebesar 66,66%, 100,00%, 100,00%, dan 33,33% lebih rendah dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil rata-rata jumlah cabang *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan F3 memiliki rata-rata terendah sebesar 0,00 cabang. Perlakuan F1 dan F2 sebesar 27,00% dan 13,00% lebih tinggi dibandingkan F3 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel jumlah cabang.

Tabel 1. Pertumbuhan tanaman *Calliandra calothyrsus* pada berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing

Variabel	Dosis ¹⁾	Frekuensi ²⁾			Rataan	SEM ³⁾
		F1	F2	F3		
.....cm.....						
Tinggi tanaman	D0	97,67 ^b A	84,00 ^b B	117,00 ^a A	99,56 A	8,227
	D1	122,33 ^a A	105,67 ^a A	90,00 ^b B	106,00 A	
	D2	103,67 ^a A	121,67 ^a A	118,00 ^a A	114,44 A	
	D3	93,00 ^b B	119,33 ^a A	124,00 ^a A	112,11 A	
	D4	99,00 ^a A	120,67 ^a A	103,67 ^a A	107,78 A	
Rataan		103,13 ^a	110,27 ^a	110,53 ^a		
.....helai.....						
Jumlah daun	D0	16,67	18,33	16,67	17,22 ^A	1,015
	D1	19,00	16,00	19,67	18,22 ^A	
	D2	19,67	19,33	19,67	19,56 ^A	
	D3	18,00	19,33	19,00	18,78 ^A	
	D4	17,33	17,00	18,33	17,56 ^A	
Rataan		18,13 ^a	18,00 ^a	18,67 ^a		
.....cabang.....						
Jumlah cabang	D0	0,33	0,00	0,00	0,11 ^A	0,192
	D1	0,00	0,00	0,00	0,00 ^A	
	D2	0,67	0,33	0,00	0,33 ^A	
	D3	0,00	0,00	0,00	0,00 ^A	
	D4	0,33	0,33	0,00	0,22 ^A	
Rataan		0,27 ^a	0,13 ^a	0,00 ^a		

Keterangan:

1) D0 = 0 t ha⁻¹; D1 = 2.500 t ha⁻¹; D2 = 5000 t ha⁻¹; D3 = 7.500 t ha⁻¹; D4 = 10.000 t ha⁻¹

2) F1 = 1 kali; F2 = 2 kali; F3 = 3 kali

3) SEM = *Standard Error of the Treatment Means*

4) Nilai dengan huruf yang berbeda dalam satu baris (huruf kecil) dan dalam satu kolom (huruf kapital) menunjukkan berbeda nyata $P<0,05$

Variabel Hasil

Hasil analisis tanaman *Calliandra calothyrsus* pada berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel hasil dapat dilihat pada Tabel 2.

Berat kering daun

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan D2 cenderung menunjukkan hasil tertinggi yaitu 9,48 g (Tabel 2). Perlakuan D0, D1, D3, dan D4 masing-masing sebesar 12,34%, 18,77%, 9,70%, dan 4,85% lebih rendah dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil rata-rata berat kering daun *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan F3 memiliki rata-rata tertinggi sebesar 8,83 g. Perlakuan F1 dan F2 sebesar 7,02% dan 0,22% lebih rendah dibandingkan F3 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel berat kering daun.

Berat kering batang

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan D2 cenderung menunjukkan hasil tertinggi yaitu 8,10 g (Tabel 2). Perlakuan D0, D1, D3, dan D4 masing-masing sebesar 19,25%, 20,74%, 9,01%, dan 10,74% lebih rendah dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil rata-rata berat kering batang *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan F3 memiliki rata-rata tertinggi sebesar 7,35 g. Perlakuan F1 dan F2 sebesar 8,70% dan 0,13% lebih rendah dibandingkan F3 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel berat kering batang.

Berat kering akar

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan D2 cenderung menunjukkan hasil tertinggi yaitu 5,34 g (Tabel 2). Perlakuan D0, D1, D3, dan D4 masing-masing sebesar 19,66%, 22,69%, 27,71%, dan 19,10% lebih rendah dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil rata-rata berat kering akar *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan F3 memiliki rata-rata tertinggi sebesar 4,76 g. Perlakuan F1 dan F2 sebesar 9,11% dan 3,99% lebih rendah dibandingkan F3 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata

($P>0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel berat kering akar.

Tabel 2. Hasil tanaman *Calliandra calothyrsus* pada berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing

Variabel	Dosis ¹⁾	Frekuensi ²⁾			Rataan	SEM ³⁾
		F1	F2	F3		
Berat Kering Daun	D0	8,30	7,77	8,87	8,31 ^A	1,217
	D1	7,83	8,17	7,10	7,70 ^A	
	D2	9,37	9,23	9,83	9,48 ^A	
	D3	7,67	9,13	8,87	8,56 ^A	
	D4	7,87	9,73	9,47	9,02 ^A	
	Rataan	8,21 ^a	8,81 ^a	8,83 ^a		
Berat kering batang	D0	6,53	4,60	8,50	6,54 ^A	1,168
	D1	7,47	6,83	4,97	6,42 ^A	
	D2	7,47	8,80	8,03	8,10 ^A	
	D3	5,97	7,87	8,27	7,37 ^A	
	D4	6,13	8,60	6,97	7,23 ^A	
	Rataan	6,71 ^a	7,34 ^a	7,35 ^a		
Berat kering akar	D0	4,67	3,40	4,80	4,29 ^A	1,069
	D1	3,30	5,37	3,80	4,16 ^A	
	D2	4,83	5,17	6,03	5,34 ^A	
	D3	3,10	4,77	3,70	3,86 ^A	
	D4	3,37	4,13	5,47	4,32 ^A	
	Rataan	3,85 ^a	4,57 ^a	4,76 ^a		
Berat kering total hijauan	D0	14,83	12,37	17,37	14,86 ^A	2,306
	D1	15,30	15,00	12,07	14,12 ^A	
	D2	16,83	18,03	17,87	17,58 ^A	
	D3	13,63	17,00	17,17	15,93 ^A	
	D4	14,00	18,33	16,43	16,26 ^A	
	Rataan	14,92 ^a	16,15 ^a	16,18 ^a		

Keterangan :

1) D0 = 0 l ha⁻¹; D1= 2.500 l ha⁻¹; D2 = 5000 l ha⁻¹; D3 = 7.500 l ha⁻¹; D4 = 10.000 l ha⁻¹

2) F1 = 1 kali; F2= 2 kali ; F3 = 3 kali

3) SEM = *Standard Error of the Treatment Means*

4) Nilai dengan huruf yang berbeda dalam satu baris (huruf kecil) dan dalam satu kolom (huruf kapital) menunjukkan berbeda nyata $P<0,05$

Berat kering total hijauan

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan D2 cenderung menunjukkan hasil tertinggi yaitu 22,92 g (Tabel 2). Perlakuan D0, D1, D3, dan D4 masing-masing

sebesar 16,49%, 20,24%, 13,65%, dan 10,20% lebih rendah dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil rata-rata berat kering total hijauan *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan F3 memiliki rata-rata tertinggi sebesar 20,94 g. Perlakuan F1 dan F2 sebesar 10,36% dan 1,09% lebih rendah dibandingkan F3 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel berat kering total hijauan.

Variabel karakteristik tumbuh tanaman

Hasil analisis tanaman *Calliandra calothyrsus* pada berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel karakteristik tumbuh tanaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan D2 cenderung menunjukkan hasil terendah yaitu 1,19 (Tabel 3). Perlakuan D0, D1, D3, dan D4 masing-masing sebesar 12,60%, 4,20%, 0,84%, dan 6,72% lebih tinggi dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil rata-rata nisbah berat kering daun dengan berat kering batang *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan F3 memiliki rata-rata tertinggi sebesar 1,25. Perlakuan F1 0,80% lebih rendah dan perlakuan F2 0,80% lebih tinggi jika dibandingkan dengan F3 namun secara statistik keduanya menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel nisbah berat kering daun dengan berat kering batang.

Nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan D2 cenderung menunjukkan hasil terendah yaitu 4,38 (Tabel 3). Perlakuan D0, D1, D3, dan D4 masing-masing sebesar 14,61%, 12,55%, 25,11%, dan 14,38% lebih tinggi dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil rata-rata nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan F3 memiliki rata-rata terendah sebesar 4,78. Perlakuan F1 dan F2 sebesar 7,74% dan 3,55% lebih tinggi dibandingkan F3 namun secara statistik

menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar.

Tabel 3. Karakteristik tumbuh tanaman *Calliandra calothyrsus* pada berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing

Variabel	Dosis ¹⁾	Frekuensi ²⁾			Rataan	SEM ³⁾
		F1	F2	F3		
Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang	D0	1,27 ^a A	1,71 ^a B	1,05 ^b B	1,34 A	0,092
	D1	1,05 ^a B	1,20 ^b A	1,48 ^a B	1,24 A	
	D2	1,27 ^a A	1,08 ^b A	1,22 ^a A	1,19 A	
	D3	1,30 ^a A	1,17 ^b A	1,13 ^b A	1,20 A	
	D4	1,28 ^a A	1,26 ^b A	1,36 ^a A	1,27 A	
	Rataan	1,24 ^a	1,26 ^a	1,25 ^a		
Nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar	D0	4,53	5,57	4,95	5,02 ^A	0,671
	D1	5,65	4,56	4,59	4,93 ^A	
	D2	4,59	4,50	4,05	4,38 ^A	
	D3	5,67	4,73	6,03	5,48 ^A	
	D4	5,33	5,41	4,29	5,01 ^A	
	Rataan	5,15 ^a	4,95 ^a	4,78 ^a		
Luas daun per pot	D0	3726,25	4224,38	4742,72	4321,12 ^A	577,808
	D1	4208,78	4120,22	3371,31	3900,04 ^A	
	D2	4270,60	4942,24	4761,59	4658,14 ^A	
	D3	4605,12	4128,12	4458,06	4397,10 ^A	
	D4	3922,25	4220,68	4378,40	4173,81 ^A	
	Rataan	4146,62 ^a	4327,09 ^a	4324,42 ^a		

Keterangan :

- 1) D0 = 0 l ha⁻¹; D1= 2.500 l ha⁻¹; D2 = 5000 l ha⁻¹; D3 = 7.500 l ha⁻¹; D4 = 10.000 l ha⁻¹
- 2) F1 = 1 kali; F2= 2 kali ; F3 = 3 kali
- 3) SEM = *Standard Error of the Treatment Means*
- 4) Nilai dengan huruf yang berbeda dalam satu baris (huruf kecil) dan dalam satu kolom (huruf kapital) menunjukkan berbeda nyata $P<0,05$

Luas daun per pot

Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan D2 cenderung menunjukkan hasil tertinggi yaitu 4658,14 cm² (Tabel 3). Perlakuan D0, D1, D3, dan D4 masing-masing sebesar 7,23%, 16,27%, 5,60%, dan 10,39% lebih rendah dibandingkan D2 namun secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Hasil rata-rata luas daun per pot *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan F3 memiliki rata-rata sebesar 4324,42 cm². Perlakuan F1 sebesar 4.11% lebih rendah dan F2

sebesar 0,06% lebih tinggi jika dibandingkan dengan F3 namun secara statistik keduanya menunjukkan berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap variabel luas daun per pot.

Pengaruh pemberian dosis pupuk biourin kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus*

Pemberian dosis pupuk biourin kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus* berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap variabel pertumbuhan, hal tersebut dikarenakan tanah yang digunakan pada penelitian ini merupakan jenis tanah pasir berlempung (Tabel 1) yang memiliki kandungan fosfor (P) yang tinggi sehingga mengakibatkan dosis pupuk yang diberikan pada masing-masing perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman *Calliandra calothyrsus*. *Calliandra calothyrsus* yang diberi perlakuan dosis 5000 l ha⁻¹ (D2) menunjukkan hasil tertinggi pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang. Hal tersebut menunjukkan bahwa pupuk biourin kambing dengan dosis 5000 l ha⁻¹ (D2) cenderung memberikan pertumbuhan vegetatif tanaman yang optimal. Hasil tinggi tanaman yang tinggi diikuti dengan tingginya berat kering batang (Tabel 2), karena semakin tinggi tanaman akan diiringi banyaknya jumlah cabang dan tingginya berat kering batang. Urin kambing memiliki kandungan nitrogen yang tinggi sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman khususnya pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang. Urin kambing mempunyai kandungan nitrogen, fosfor, kalium dan air lebih banyak jika dibandingkan dengan feses kambing (Rismunandar,1992). Unsur hara nitrogen (N) lebih optimal sehingga dapat dimanfaatkan bagi pertumbuhan vegetatif tanaman (Singh 2018; Khalim dan Wirya 2020).

Berat kering daun, berat kering batang, berat kering akar, dan berat kering total hijauan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata ($P>0,05$) akan tetapi dosis 10 ml pot⁻¹ pupuk biourin kambing cenderung menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut berbanding lurus dengan tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi (Tabel 1) karena semakin tinggi batang dan banyaknya jumlah daun sejalan dengan meningkatnya berat kering batang dan berat kering daun (Tabel 2). Pemberian pupuk dengan dosis yang tepat akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Nitrogen yang terkandung didalam pupuk

biourin kambing sebagai penyusun protein berperan dalam memacu proses fotosintesis yang menyebabkan tingginya berat kering tanaman.

Variabel karakteristik tumbuh tanaman menunjukkan hasil berbeda tidak nyata ($P>0,05$) pada semua variabel (Tabel 3). Tanaman *Calliandra calothyrsus* yang diberi dosis 10 ml pot⁻¹ memberikan hasil terendah pada variabel nisbah berat kering daun dengan berat kering batang dan nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingginya hasil berat kering tanaman berbanding terbalik dengan nilai nisbah. Semakin tinggi nilai berat kering maka semakin rendah nilai nisbahnya. Suastika (2012) melaporkan bahwa semakin tinggi porsi daun dan batang suatu tanaman dan porsi akar yang tinggi pula maka nisbah berat kering daun dengan berat kering batang dan nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar akan semakin rendah. Luas daun per pot tanaman *Calliandra calothyrsus* menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan dosis 10 ml pot⁻¹. Hal tersebut sejalan dengan tingginya jumlah daun dan berat kering daun yang tinggi. Jumlah daun yang tinggi pada dosis yang sama juga mempengaruhi luas daun (Candraasih *et al.*, 2014). Luas daun dan jumlah daun yang meningkat dipengaruhi oleh dosis pupuk biourin kambing. Perbedaan dosis pupuk cenderung berpengaruh terhadap jumlah daun dan lebar daun yang nantinya akan mempengaruhi proses fotosintesis pada tanaman (Rahardjo *et al.*, 1999).

Pengaruh frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus*

Pemberian pupuk biourin kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus* memberikan hasil berbeda tidak nyata ($P>0,05$) pada semua variabel. Hal tersebut menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pupuk memberikan hasil yang tidak jauh berbeda pada setiap perlakuan. Namun frekuensi 3 kali pemberian pupuk biourin kambing cenderung memberikan hasil tertinggi pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering daun, berat kering batang, berat kering akar, dan berat kering total hijauan.

Pada variabel pertumbuhan frekuensi 3 kali pemberian pupuk memiliki hasil paling tinggi pada variabel tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman *Calliandra calothyrsus* (Tabel 1) namun memiliki kecenderungan meningkatkan pertumbuhan tanaman, Hal tersebut dikarenakan tanah mengalami kekurangan unsur hara sehingga perlu frekuensi pemupukan yang lebih untuk meningkatkan kesuburan tanah. Waktu pemupukan yang tepat akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Waktu pemberian haruslah tepat, pemberian pupuk

yang terlalu awal akan membuat pupuk cepat hilang sehingga tidak terserap oleh tanaman, jadi pupuk harus diberikan diwaktu yang tepat sehingga saat tanaman membutuhkan unsur hara tersebut tersedia bagi tanaman (Damanik *et al.*, 2011).

Perlakuan pemupukan dengan frekuensi 3 kali pemupukan menunjukkan hasil yang paling tinggi. Hasil ini mengindikasikan pemberian tiga kali pupuk dapat menstimulasi pertumbuhan bibit. Keberhasilan pemupukan ditentukan oleh faktor waktu pemupukan yang tepat karena akan menentukan persentase hara yang diserap tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Sinaga (2012) yang menyatakan bahwa waktu pemupukan akan sangat menentukan besarnya persentase hara pupuk yang dapat diserap tanaman dan juga tingkat kehilangan hara pupuk.

Pada variabel hasil frekuensi 3 kali pemberian pupuk cenderung menghasilkan rataan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut dikarenakan pemupukan dengan frekuensi dan waktu yang tepat akan meningkatkan hasil tanaman yang optimal. Hasil lain ditunjukkan oleh Seserey *et al.* (2013), yang mendapatkan produksi dengan pemupukan 3 kali meningkatkan produksi bahan kering. Menurut Nunyai *et al.* (2016), waktu dan frekuensi pemupukan dipengaruhi oleh iklim terutama curah hujan, sifat fisik tanah, pengadaan pupuk, serta adanya sifat sinergis dan antagonis antar unsur hara. Semakin besar berat kering semakin efisien proses fotosintesis yang terjadi dan produktivitas serta perkembangan sel-sel jaringan semakin tinggi dan cepat, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Nitrogen yang terkandung didalam pupuk sebagai penyusun protein berperan dalam merangsang pertumbuhan akar dan perkembangan daun. Faozi *et al.* (2019), menyatakan bahwa tanaman dengan daun yang lebih banyak akan mempunyai pertumbuhan yang lebih cepat.

Jumlah daun dan luas daun menjadi penentu utama kecepatan pertumbuhan tanaman dengan semakin banyak jumlah daun dan semakin luas daun pada tanaman maka hasil fotosintesis semakin tinggi, sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Prayudyaningsih dan Tikupadang (2008) bahwa bobot kering merupakan indikasi keberhasilan pertumbuhan tanaman, karena bobot kering merupakan petunjuk adanya hasil fotosintesis bersih yang dapat diendapkan setelah kadar airnya dikeringkan. Bobot kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam mengambil unsur hara dari media tanam untuk menunjang pertumbuhannya. Meningkatnya bobot kering tanaman berkaitan dengan metabolisme tanaman atau adanya kondisi pertumbuhan tanaman yang lebih baik

bagi berlangsungnya aktifitas metabolisme tanaman seperti fotosintesis. Tingginya bahan kering dari suatu hijauan pakan ternak menunjukkan kualitas pakan tersebut (Kiyothong, 2014).

Variabel karakteristik tumbuh tanaman *Calliandra calothyrsus* dengan 3 kali frekuensi pemupukan menunjukkan hasil lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil tersebut berbanding terbalik dengan variabel pertumbuhan dan variabel hasil. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya hasil berat kering tanaman yang mengakibatkan rendahnya nilai nisbah. Luas daun yang rendah dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran daun. Apabila jumlah daun yang banyak dengan ukuran daun yang kecil maka luas daun per pot akan semakin rendah. Perkembangan daun layak dijadikan parameter utama dalam analisis pertumbuhan tanaman, karena besarnya pengaruh kemampuan daun dapat menyebabkan terjadinya perbedaan dalam produksi biomassa tanaman (Taufiq dan Sundari, 2012).

Interaksi berbagai dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus* pada variabel tinggi tanaman dan nisbah berat kering daun dengan berat kering batang namun menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada masing-masing perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing mampu bekerja secara bersamaan dalam mempengaruhi tinggi tanaman dan nisbah berat kering daun dengan berat kering batang namun tidak mampu mempengaruhi variabel lainnya. Pengaruh interaksi berbeda tidak nyata apabila diantara faktor-faktor tersebut dapat bertindak secara bebas atau berpengaruh sendiri (Steel dan Torrie, 1991). Gomez dan Gomez (1995) melaporkan bahwa dua faktor perlakuan dapat dikatakan berinteraksi apabila pengaruh suatu faktor perlakuan berubah pada saat perubahan taraf pada faktor lain.

Analisis statistik pemberian dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing menunjukkan hasil berbeda tidak nyata ($P>0,05$) pada variabel pertumbuhan, hasil, dan karakteristik tumbuh tanaman. (Tabel 1), (Tabel 2), dan (Tabel 3). Walaupun demikian dapat dilihat pada (Tabel 1) dan (Tabel 2) bahwa pemberian dosis pupuk biourin kambing sebesar 10 ml pot⁻¹ dengan 3 kali frekuensi pemberian pupuk menunjukkan kecenderungan hasil

tertinggi terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering daun, berat kering batang, berat kering akar, dan berat kering total hijauan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Perlakuan dosis 5000 l ha⁻¹ (D2) pupuk biourin kambing cenderung memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman *Calliandra calothyrsus*
2. Perlakuan frekuensi 3 kali pemberian pupuk biourin kambing cenderung memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman *Calliandra calothyrsus*
3. Terjadi interaksi antara pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Calliandra calothyrsus* pada variabel tinggi tanaman dan nisbah berat kering daun dengan berat kering batang.

Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk biourin kambing pada pemotongan kedua *Calliandra calothyrsus*. Kepada para peternak dapat disarankan menggunakan pupuk biourin kambing dosis 5000 l ha⁻¹ pada tanaman *Calliandra calothyrsus* untuk mendapatkan hasil tanaman terbaik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Ir. Ngakan Putu Gede Suardana, MT., Ph.D., IPU., Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana Dr. Ir. Dewi Ayu Warmadewi, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng., Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Dr. Ir. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt, MP., IPM., ASEAN Eng, atas fasilitas pendidikan dan pelayanan administrasi kepada penulis selama menjalani perkuliahan di Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

Anggara, A., W. E. Murdiono, dan T. Islami. 2016. Pengaruh pemberian biourine dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) (Doctoral dissertation, Brawijaya University)

- Arham, A., S. Samudin, dan I. Madauna. 2014. Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair dan Berbagai Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu (Doctoral dissertation, Tadulako University).
- Candraasih, K. N. N., A. A. A. S. Trisnadewi, dan N. W. Siti. 2014. Pertumbuhan dan hasil *Stylosanthes guyanensis* cv CIAT 184 pada tanah entisol dan inceptisol yang diberikan pupuk organik kascing. *Majalah Ilmiah Peternakan* 17(2): 46-50. DOI: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/mip/article/view/10917>.
- Djarmiko, D., R. Anwar, dan A. Silaen. 2018. Pengaruh Berbagai Paket Teknologi Bokashi Limbah Kelinci terhadap Jagung Manis (*Zea mays* Sacharata L). *Jurnal Agroqua, Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan* 16(1), 15–24.
- Damanik, M.M.B., Bachtiar, E.H., Fauzi, Sarifuddin, & Hamidah, H. (2011). Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press., Medan
- Faozi, K., Iqbal A., dan Supartoto. 2019. Pertumbuhan Tiga Varietas Kedelai dengan Bentuk Daun dan Jarak Tanam Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers*.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. EdisiKedua. Jakarta: UI – Press, Hal: 13-16.
- Hamid, A., R. Linda, dan M. Mukarlina. 2020. Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro dengan Pemberian Biourin Kambing (*Capra aegagrus* Hircus). *Jurnal Protobiont*. 9(1): 65-72
- Kiyothong, K. 2014. *Manual for planting Napier pakchong-1*. Nakhonrajasrima, Thailand: Department of Livestock Development, Thailand.
- Kustyorini, T. I. W., D. P. Puriastuti, dan F. Bandung. (2020). Frekuensi Penyiraman Pupuk Organik Cair Terhadap Persentase Perkecambahan dan Persentase Kecambah Normal Hidroponik Fodder Gandum. *Rekasatwa: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 2(2), 115-118.
- Lingga, P. 2001. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Niaga Swadaya.
- Napoleon, A., dan P. Rosa. 2012. Pengaruh pemberian pupuk cair terhadap produksi rumput gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum* Schumach). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 1(1).
- Nunyai, A.P., S. Zaman, S. Yahya. 2016. Manajemen pemupukan kelapa sawit di Sungai Bahaur Estate, Kalimantan Tengah. *Bul. Agrohorti* 4(2): 165-172.
- Paterson, R. T., E. Kiruiro and H. K. Arimi. 1999. *Calliandra calothyrsus* as a supplement for milk production in the Kenya Highlands. *Tropic. Anim. Health Prod.* 31: 115-126
- Prayudyaningsih, R dan H. Tikupadang. 2008. Percepatan pertumbuhan Tanaman Bitti (*Vitex cofasuss Reinw*) dengan aplikasi fungsi Mikorisa Arbuskula (FMI). Balai Penelitian Kehutanan Makassar.

- Rahardjo, M., S. M. D. Rosita, R. Farhan, dan Sudiarto. 1999. Pengaruh cekaman air terhadap mutu simplisia pegangan (*Centella asiatica* L.) Jurnal Penelitian Tanaman Industri. 5 (3): 92-97.
- Rismunandar. 1992. Hormon Tanaman dan Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta
- Seserey, D. Y., Budi, S., Marlyn, N. L., 2013. Produksi rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang diberi pupuk N, P dan K dengan dosis 0,50 dan 100% pada devoliasi hari ke-45. Sains Peternakan. 11(1): 49-55.
- Setyawan, Y., N. G. K. Roni, dan N. N. C. Kusumawati. 2015. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman *Indigofera zollingeriana* Pada Berbagai Dosis Pupuk Fosfat, Peternakan Tropika, Fakultas Peternakan Udayana, Denpasar.
- Sinaga, E. I. 2012. Pengaruh Frekuensi Pemberian dan Dosis Pemupukan NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Awal (*Pre Nursery*). Universitas Simalungun. Siantar, hlm 2.
- Sitepu, N. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Urin Kambing Etawa Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah. Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains. 1(2): 40-49
- Singh I. 2018. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and their various mechanisms for plant growth enhancement in stressful conditions: a review. Eur J Biol Res. 8(4):191–213. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1455995>.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Suastika, I G. L. 2012. Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah (*Pannisetum purpureum*) dan Rumput Setaria (*Setaria splendida* Stapf.) yang Dipupuk dengan Biourine. Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar.
- Supartha, I. N. Y., G. Wijana, dan G. M. Adnyana. 2012. Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik, E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika Vol.1, No.2 Universitas Udayana, 2012.
- Taufiq, A. dan T. Sundari. 2012. Respon tanaman kedelai terhadap lingkungan tumbuh. Buletin Palawija 23: 13 – 26
- Tresia, G. E., dan A. Saenab. 2020. Respon Pertumbuhan Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) yang Diberikan Pupuk Kotoran Kelinci dan Biochar. Jurnal Sains Dan Teknologi Peternakan, 2(1), 19–26.
- Willyan, D., S. Kuswaryan, dan U. H. Tanuwiria. 2007. Efek substitusi kosentrat dengan daun kering kaliandra dalam ransum sapi perah terhadap kuantitas dan kualitas susu, bobot badan dan pendapatan peternak. Seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner, fakultas peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung.