



Submitted Date: March 5, 2024

Accepted Date: March 19, 2024

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

PRODUKTIVITAS TANAMAN *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* YANG DIBERI PUPUK NPK DISUBSTITUSI BIOURIN SAPI PADA PEMOTONGAN KETIGA

Bangun, E. P. S. B., N. G. K. Roni, dan N. N. C. Kusumawati

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali
e-mail: emypermatasari030@student.unud.ac.id Telp: 082146122425

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang diberi pupuk NPK disubstitusi biourin sapi pada pemotongan ketiga. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Sading, Desa Sading, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Penelitian berlangsung selama 3 bulan, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Terdapat 8 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Kedelapan perlakuan tersebut yakni D1 : NPK 200 kg ha⁻¹; D2 : Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹; D3 : Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹; D4 : Biourin sapi 10.000 l ha⁻¹; D5 : NPK 50kg ha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹; D6 : NPK 50 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹; D7 : NPK 100 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹; D8 : NPK 100 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹. Variabel yang diamati yaitu variabel pertumbuhan, variabel hasil dan variabel karakteristik tumbuh tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi pupuk NPK dengan biourin sapi meningkatkan variabel tinggi tanaman dan jumlah daun. Disimpulkan bahwa pupuk NPK disubstitusi biourin sapi menurunkan produktivitas tanaman *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha* pada pemotongan ketiga. Pada dosis sebesar NPK 50 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹ memberikan produktivitas terbaik tanaman *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha* pada pemotongan ketiga.

Kata kunci: *Asystasia gangetica*, *biourin sapi*, *hasil*, *NPK*, *produktivitas*

PLANT PRODUCTIVITY *Asystasia gangetica* (L.) Subsp. *Micrantha* FEDWITH NPK FERTILIZER SUBSTITUTED COW BIOURINE AT THE THIRD SLAUGHTER

ABSTRACT

This study aims to determine the re-productivity of *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* fertilizer fed with NPK fertilizer substituted cow biourine at the third slaughter. This research was conducted in Sading Greenhouse, Sading Village, Mengwi District, Badung Regency. The study lasted for 3 months, using a complete randomized design

(RAL). There were 8 treatments and each treatment was repeated three times so that there were 24 experimental units. The eight treatments are D1: NPK 200 kg ha⁻¹; D2 : Bovine biourine 5,000 l ha⁻¹ ; D3 : Bovine biourine 7,500 l ha⁻¹; D4 : Bovine biourine 10,000 l ha⁻¹; D5 : NPK 50kg ha⁻¹ + Bovine Biourine 5,000 l ha⁻¹; D6: NPK 50 kg ha⁻¹ + Bovine Biourine 7,500 l ha⁻¹; D7 : NPK 100 kg ha⁻¹ + Bovine Biourine 5,000 l ha⁻¹; D8 : NPK 100 kg ha⁻¹ + Bovine Biourine 7,500 l ha⁻¹. The variables observed are growth variables, yield variables and plant growing characteristics variables. The results showed that the substitution of NPK fertilizer with cow biourine increased the variables of plant height and number of leaves. It was concluded that NPK fertilizer substituted for cow biourine decreased the productivity of plants *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha* on the third cutting. At a dose of NPK 50 kg ha⁻¹ + Bovine Biourine 5,000 l ha⁻¹ gives the best productivity of plants *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha* on the third cutting.

Keywords: *Asystasia gangetica*, *bovine biourine*, *yield*, *NPK*, *productivity*

PENDAHULUAN

Hijauan pakan ternak merupakan salah satu faktor penentu dalam usaha pengembangan peternakan ruminansia. Fungsi hijauan pakan dalam ransum ruminansia tidak hanya sebagai pengenyang tetapi juga berperan sebagai faktor penggertak agar rumen dapat berfungsi normal (Abdullah, 2005), sumber nutrisi, yaitu protein, energi, vitamin dan mineral (Herlinae, 2003). Produksi hijauan pakan untuk memenuhi kebutuhan ternak masih mengalami keterbatasan dari segi kuantitas dan kualitas terutama pada musim kemarau. Selain itu, beralih fungsinya lahan penanaman hijauan menjadi perumahan dan area industri menyebabkan hijauan pakan berkurang ketersediaannya setiap tahun. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan tanaman pakan yang tersedia sepanjang musim, memiliki kandungan nutrisi yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan ternak, dan mampu beradaptasi dengan baik. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sepanjang musim berasal dari keluarga *Acanthaceae* yaitu tanaman *Asystasia gangetica* (L.) Subsp. *Micrantha* (Suarna *et al.*, 2019).

Asystasia gangetica dapat dijadikan sebagai pakan ternak karena mempunyai nilai palatabilitas dan daya cerna yang tinggi (Grubben, 2004). *Asystasia gangetica* memiliki

kadar protein kasar hingga 33%, tergantung dari bagian tumbuhan yang dimanfaatkan (Putra, 2018). Tanaman ini mudah dijumpai di perkebunan kelapa sawit dan tepi jalan (Setiawan, 2013). Adetula (2004) dan Isnaini (2015) mengatakan bahwa *Asystasia gangetica* memiliki cara tertentu untuk berkembang di lingkungan yang kurang menguntungkan bagi tanaman. *Asystasia gangetica* dapat tumbuh hingga 3m dengan bantuan topangan serta dapat tumbuh dan berkembangbiak sepanjang tahun. Menurut Kumalasari *et al.* (2019) *Asystasia gangetica* memiliki daya kecambah sekitar 71%. *Asystasia gangetica* akan mengalami pertumbuhan kembali (regrowth) setelah proses defoliiasi produktivitas tanaman pada pemotongan ketiga ditentukan oleh kemampuan tanaman untuk melangsungkan pertumbuhan kembali setelah mengalami defoliiasi dan akan mempengaruhi produktivitas tanaman (Setyati,1979) .

Asystasia gangetica (L.) subsp. *Micrantha* merupakan salah satu jenis gulma yang banyak tumbuh di lahan pertanian (Kumalasari dan Sunardi 2015), tanaman ini termasuk kedalam spesies tanaman keluarga *Acantaceae* yang memiliki potensi sebagai hijauan pakan (Suarma *et al.*, 2019).

Pertumbuhan dan produksi tanaman dipengaruhi oleh kesuburan tanah yang ditentukan oleh faktor kandungan unsur hara dalam tanah (Nyanjang *et al.*, 2003). Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas hijauan pakan melalui peningkatan jumlah suplai unsur hara yang tersedia di dalam tanah (Nurhidayati, 2008). Secara umum, pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk anorganik maupun organik. Pupuk NPK merupakan salah satu jenis pupuk anorganik majemuk dengan kandungan unsur hara makro utama adalah Nitrogen, Fosfor dan Kalium. Penggunaan pupuk anorganik (kimia) secara terus-menerus dalam jumlah banyak merupakan salah satu penyebab degradasi lahan (Kartini, 2000). Untuk itu perlu diimbangi dengan aplikasi pupuk organik, salah satunya adalah pupuk organik cair biourin sapi.

Urine sapi mengandung unsur hara N, P, K dan bahan organik yang berperan memperbaiki struktur tanah. Bahan ini dapat digunakan langsung sebagai pupuk baik sebagai pupuk dasar maupun pupuk cair (Hendriyatno *et al.*, 2019). POC bio-urine sapi memiliki kandungan Nitrogen yang cukup baik dibandingkan dengan bahan pupuk cair

lainnya. Biourin sapi merupakan pupuk organik cair hasil fermentasi dari urin ternak sapi. Penggunaan biourin dapat memperbaiki tekstur tanah, biologi tanah dan dapat meningkatkan produksi tanaman (Rohani *et al.*, 2016). Adijaya (2009) menyatakan bahwa pupuk biourin memiliki keunggulan yaitu kandungan hara lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran padat dan mudah diaplikasikan dengan cara penyemprotan atau penyiraman. Selain kandungan unsur hara yang dimilikinya, dalam biourin sapi juga terdapat Indole Acetate Acid (IAA) yang berguna sebagai zat pengatur tumbuh (Anty, 1987).

Dosis pupuk NPK 200 kg/ha-1 memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman gamal dan indigofera yang sama dengan pupuk organik dosis 20 ton/ha-1 (Roni *et al.*, 2018). Aplikasi biourin sapi pada level 2.000, 4.000 dan 6.000 l/ha-1 pada rumput lokal menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan dan produksi rumput, tertinggi pada level biourin 6000 l/ha-1 (Mertaningsih *et al.*, 2019). Dosis biourin 7,500 l/ha-1 memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada rumput *Panicum maximum* cv. Trichoglum (Kusumawati *et al.*, 2017). Lebih lanjut Witariadi dan Kusumawati (2020) melaporkan bahwa pemupukan dosis 75 kg urea/ha + 7.500 l biourin/ha memberikan hasil terbaik terhadap produktivitas rumput *Panicum maximum* cv. Trichoglume.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pupuk NPK disubstitusi dengan biourin sapi terhadap pertumbuhan kembali dan hasil *Asystasia gangetica* (L.) subsp. Micrantha pada pemotongan ketiga. Pemotongan ketiga dilakukan untuk mengetahui seberapa besar efektivitas pemberian pupuk NPK dan Biourin Sapi pada tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. Micrantha setelah pemotongan kedua dilakukan.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Sading yang terletak di Desa Sading, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung yang berlangsung pada tanggal 15 Maret – 12 Mei selama 2 (dua) bulan, dari persiapan sampai pemotongan.

Bibit tanaman

Bibit tanaman yang telah digunakan adalah *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan pemotongan kedua tingginya 10 cm dari permukaan tanah.

Tanah dan air

Tanah yang digunakan diperoleh dari tanah yang ada di sekitar rumah kaca di desa Sading, Mengwi, Badung. Tanah yang diambil dikering udarakan, kemudian tanah diayak dengan menggunakan ayakan kawat (2 x 2 mm) selanjutnya ditimbang sebanyak 4 kg dan dimasukkan ke dalam pot. Air yang digunakan untuk keperluan menyiram tanaman berasal dari air sumur tempat penelitian. Tanah sebelum digunakan dalam penelitian ini dianalisa di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. yang sudah dilakukan pada awal penelitian.

Pupuk

Pupuk yang digunakan adalah pupuk anorganik NPK yang didapat dari toko pertanian dan biourin sapi yang didapat dari usaha pupuk bioorganik dan biourin milik kelompok ternak Puncak Kembang Mesari di Tegallalang, Gianyar. Pemupukan tidak dilakukan lagi setelah pemotogan Kedua, langsung dilanjutkan dengan pengamatan pertumbuhan kembali

Pot

Pot yang digunakan pada percobaan ini adalah pot plastik dengan diameter atas dan alas masing-masing 27 dan 19 cm, serta tinggi pot 20 cm. Setiap pot diisi dengan tanah sebanyak 4 kg.

Alat- Alat

Alat yang digunakan selama penelitian antara lain: 1) cangkul dan sekop untuk mengambil tanah, 2) ayakan kawat untuk mengayak tanah agar homogen, 3) timbangan kapasitas 5 g kepekaan 0,1 g untuk menimbang tanah, 4) timbangan kapasitas 1200 g kepekaan 0,1 g untuk menimbang bagian tanaman seperti daun, batang dan akar, 5) penggaris, meteran dan pita ukur untuk mengukur tinggi tanaman, 6) gunting untuk memotong tanaman pada saat panen, 7) kantong kertas sebagai tempat menyimpan daun dan batang tanaman yang sudah dipanen, 8) alat tulis untuk mencatat pertumbuhan dan hasil

tanaman, 9) oven untuk mencari berat konstan tanaman 10) portable leaf area meter untuk mengukur luas daun.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap terdiri atas 8 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdiri atas 24 unit percobaan. Adapun perlakuan substitusi pupuk NPK dengan biourin sapi tersebut terdiri atas :

D1 : NPK 200 kg ha⁻¹

D2 : Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹

D3 : Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹

D4 : Biourin sapi 10.000 l ha⁻¹

D5 : NPK 50 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹

D6 : NPK 50 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹

D7 : NPK 100 kgha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹

D8 : NPK 100 kgha⁻¹ + Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹

Persiapan media tanam

Tanah diambil di sekitar rumah kaca selanjutnya dikering udarakan, kemudian diayak dengan ayakan kawat dengan lubang 2 x 2 mm agar tanah homogen. Tanah kemudian ditimbang 4 kg untuk masing masing pot lalu dimasukkan ke dalam pot percobaan yang sudah dilakukan pada awal penelitian.

Penanaman bibit

Penanaman bibit berupa stek tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* pada media tanam yang sudah disiram terlebih dahulu sampai mencapai keadaan kapasitas lapang, masing - masing pot ditanami 2 (dua) stek. Setelah tumbuh dengan baik sekitar satu minggu, dipilih satu tanaman yang ukurannya homogen untuk diamati pertumbuhan dan hasilnya,yang sudahdilakukan pada awal penelitian.

Pemberian pupuk

Pupuk diberikan setelah tanaman tumbuh dengan baik sekitar 2 minggu setelah tanam dengan dosis sesuai perlakuan. Untuk pupuk NPK ditempatkan sekitar 10 cm di sekitar batang tanaman dan untuk biourin disiramkan di permukaan tanah selanjutnya dicampur dengan tanah hingga homogen. Setelah pemotongan pertama dan kedua tidak lagi dilakukan pemberian pupuk.

Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman setiap hari pada sore hari agar media tanam tetap dalam keadaan lembab, serta pengendalian hama dan penyakit bila diperlukan.

Pengamatan dan pemotongan

Pengamatan pertumbuhan kembali dilaksanakan setiap minggu mulai satu minggu setelah defoliasi sampai 8 minggu berikutnya. Pengamatan variabel hasil dan karakteristik tumbuh dilakukan pada saat pemotongan yaitu setelah 8 minggu pengamatan pertumbuhan. Defoliasi dengan cara memotong tanaman pada permukaan tanah, kemudian memisahkan bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun, biji, dan bunga untuk selanjutnya ditimbang dan dicatat berat segarnya

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu: variabel pertumbuhan, variabel hasil, dan variabel karakteristik tumbuh tanaman.

1. Variabel pertumbuhan

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan pita ukur yang diukur mulai dari pangkal batang di atas permukaan tanah sampai pangkal daun teratas yang sudah berkembang sempurna.

b. Jumlah daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah seluruh daun yang sudah berkembang sempurna.

c. Jumlah cabang (cabang)

Pengamatan jumlah cabang dilakukan dengan cara menghitung jumlah seluruh cabang yang sudah mempunyai daun yang telah berkembang sempurna.

2. Variabel hasil

a. Berat kering daun

Berat kering daun diperoleh dengan cara menimbang daun tanaman per pot yang sudah dipotong dan dikeringkan dalam suhu 70°C di dalam oven sehingga mencapai berat konstan.

b. Berat kering batang (g)

Berat kering batang diperoleh dengan cara menimbang batang tanaman per pot yang sudah dipotong dan dikeringkan dalam suhu 70°C di dalam oven sehingga mencapai berat konstan.

c. Berat kering akar (g)

Berat kering akar diperoleh dengan cara menimbang akar tanaman per pot yang sudah dipotong dan dikeringkan dalam suhu 70°C di dalam oven sehingga mencapai berat konstan.

d. Berat kering total hijauan (g)

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

3. Variabel karakteristik tumbuh tanaman

a. Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang

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

b. Nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar

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

c. Luas daun per pot (cm²)

Pengamatan Luas Daun per Pot (LDP) dilakukan dengan cara mengambil 4 sampel helai daun yang telah berkembang sempurna secara acak dan ditimbang untuk mendapatkan berat daun sampel. Luas daun sampel diukur dengan menggunakan

alat portable leaf area meter. Luas daun per pot dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

LDP = Luas daun per pot LDS

= Luas daun sampel BDS =

Berat daun sampel BDT =

Berat daun total

Analisis statistik

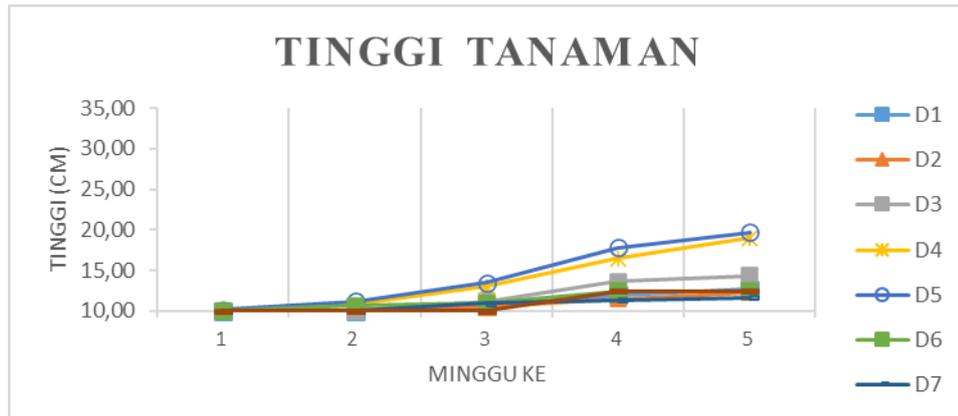
Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam univarian (Program SPSS), dan apabila nilai rata-rata perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$), maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan pada taraf nyata 5% (Steel dan Torrie, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi tanaman

Pertumbuhan kembali tinggi tanaman *Asytasia gangetica* pada berbagai dosis pupuk dari minggu pertama sampai minggu keenam terlihat bahwa perlakuan D4 (Biourin sapi 10.000 l ha⁻¹ dan D5 (NPK 50 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹) dari minggu pertama hingga minggu kelima menunjukkan tren peningkatan yang paling tinggi. Perlakuan D2 (Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹) dan D7 (NPK 100 kg ha⁻¹) menunjukkan tren pertumbuhan yang sangat lambat dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 1).



Gambar 1
 Pertumbuhan tinggi tanaman *Asytasia gangetica* (L) subsp. *Micrantha* yang diberi pupuk NPK disubstitusi biorin sapi pada pemotongan ketiga

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman *Asytasia gangetica* (L) subsp. *Micrantha* yang diberi perlakuan D5 (NPK 50 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹) menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 14,47 cm berbeda tidak nyata (P>0,05) dengan perlakuan D3 (Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹) dan D4 (Biourin sapi 10.000 l ha⁻¹), D6 (NPK 50 kg ha⁻¹) masing-masing sebesar 11,8, 13,87 dan 12,83 cm tetapi berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan D1 (NPK 200 kg ha⁻¹), D2 (Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹), D7 (NPK 100 kg ha⁻¹) (Tabel 1).

Tabel 1. Pertumbuhan tanaman *Asytasia gangetica* (L) subsp. *Micrantha* yang diberi pupuk NPK disubstitusi biorin sapi pada pematangan ketiga

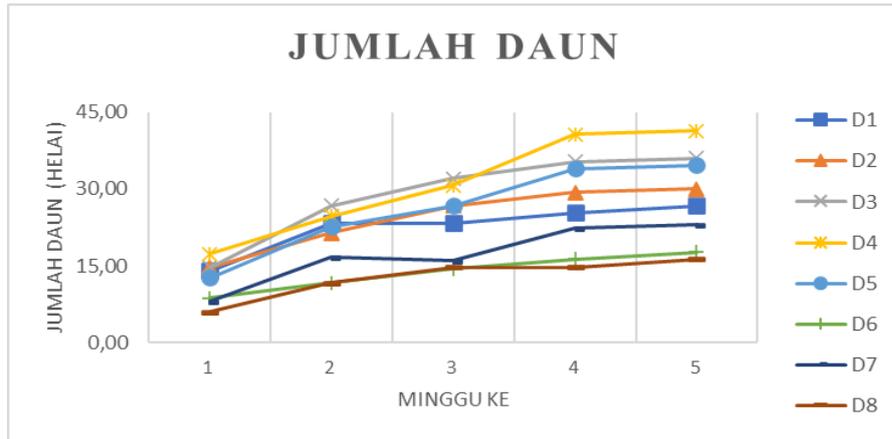
Perlakuan	Variabel		
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun (Helai)	Jumlah Cabang (Cabang)
D1	12,67 ^{b2)}	22,53 ^{ab}	7,87 ^a
D2	12,33 ^b	24,40 ^{ab}	8,40 ^a
D3	14,33 ^{ab}	28,93 ^a	8,87 ^a
D4	19,00 ^a	30,93 ^a	7,93 ^a
D5	19,67 ^a	26,13 ^{ab}	7,33 ^a
D6	12,83 ^a	12,47 ^{bc}	4,67 ^a
D7	11,67 ^b	14,75 ^{bc}	6,40 ^a
D8	12,50 ^b	11,60 ^c	4,70 ^a
SEM ³⁾	0,88	4,19	1,31

Keterangan:

- 1) D1: NPK 200 kg ha¹; D2: Biourin sapi 5.000 l ha¹; D3: Biourin sapi 7.500 l ha¹; D4: Biourin sapi 10.000 l ha¹; D5: NPK 50 kg ha¹+ Biourin sapi 5.000 l ha¹; D6: NPK 50 kg ha + Biourin sapi 7.500 l ha¹; D7: NPK 100 kg ha¹ + Biourin sapi 5.000 l ha¹; D8: NPK 100 kg ha¹+ Biourin sapi 7.500 l ha¹
- 2) Nilai dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda nyata (P>0,05)
- 3) SEM = Standard Error of the Treatment Means

Jumlah daun

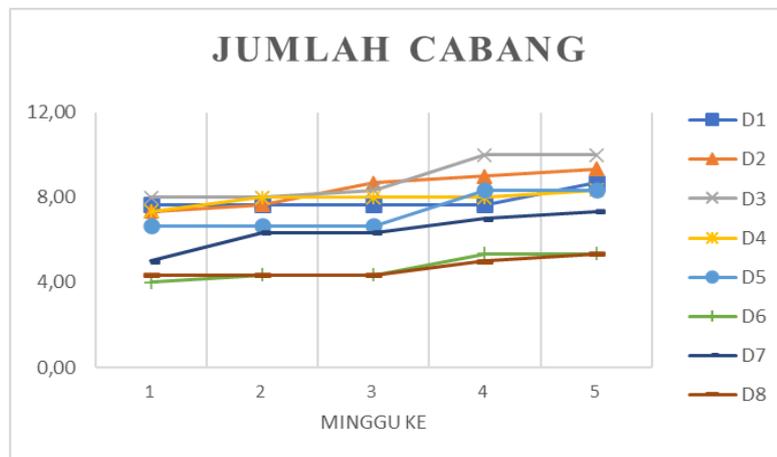
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun tanaman *Asytasia gangetica* (L) subsp. *Micrantha* yang diberi perlakuan D4 (Biourin sapi 10.000 l ha⁻¹) menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 30,93 helai berbeda tidak nyata (P>0,05) lebih tinggi dengan perlakuan D1 (NPK 200 kg ha⁻¹), D2 (Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹), D3 (Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹) dan D5 (NPK 50 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹) masing-masing sebesar 27,15%, 21,12%, 6,46% dan 15,51%. Namun nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan D6, D7, dan D8 masing-masing sebesar 21,65%, 25,34% dan 23,96%. Pertumbuhan jumlah daun setiap minggu semakin meningkat tertinggi pada perlakuan D4 (Biourin sapi 10.000 l ha⁻¹) dan terendah pada perlakuan D8 (NPK 100 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹). (Gambar 2)



Gambar 2
 Jumlah daun tanaman *Asytasia gangetica* (L) subsp.Micrantha yang diberi pupuk NPK disubstitusi biorin sapi pada pemotongan ketiga

Jumlah cabang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah cabang tanaman *Asytasia gangetica* (L) subsp.Micrantha yang diberi perlakuan D3 menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 8,87 cabang berbeda tidak nyata ($P>0,05$) lebih tinggi dengan perlakuan D1, D2, D4, D5, D6, D7 dan D8 masing-masing sebesar 11,27%, 5,29%, 10,59%, 17,36%, 47,35%, 27,84% dan 47,01% (Tabel 1). Pertumbuhan jumlah cabang menunjukkan tren yang sangat lambat pada setiap minggunya (Gambar 3).



Gambar 3
 Jumlah cabang tanaman *Asytasia gangetica* (L) subsp.Micrantha yang diberi pupuk NPK disubstitusi biorin sapi pada pemotongan ketiga

Variabel Hasil Berat kering daun

Hasil penelitian rata-rata berat kering daun tanaman *Asytasia gangetica* (L) subsp Micrantha yang diberi perlakuan D4 menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 0,37 g (Tabel 4.2) berbeda tidak nyata ($P>0,05$) lebih tinggi dengan perlakuan D1, D2, D3, D5, D6, D7 dan D8 masing-masing sebesar 46%, 27%, 65%, 10%, 70%, 37% dan 80%.

Tabel 2. Hasil tanaman *Asytasia gangetica* (L.) subsp. Micrantha yang diberi pupuk NPK disubstitusi biorin sapi pada pemotongan ketiga

Perlakuan	Variabel			
	Berat kering daun(g)	Berat kering Batang (g)	Berat kering akar(g)	Berat kering total hijauan(g)
D1 ¹⁾	0.20 ^{a2)}	0.33 ^a	0.60 ^a	0.50 ^a
D2	0.27 ^a	0.37 ^a	0.57 ^a	0.60 ^a
D3	0.13 ^a	0.20 ^a	0.30 ^a	0.30 ^a
D4	0.37 ^a	0.30 ^a	0.53 ^a	0.57 ^a
D5	0.33 ^a	0.40 ^a	0.43 ^a	0.73 ^a
D6	0.23 ^a	0.23 ^a	0.23 ^a	0.37 ^a
D7	0.17 ^a	0.17 ^a	0.27 ^a	0.33 ^a
D8	0.10 ^a	0.13 ^a	0.20 ^a	0.27 ^a
SEM ³⁾	0,06	0,07	0,15	0,12

Keterangan:

- 1) D1: NPK 200 kg ha⁻¹; D2: Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹; D3: Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹; D4: Biourin sapi 10.000 l ha⁻¹; D5: NPK 50 kg ha⁻¹+ Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹; D6: NPK 50 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹; D7: NPK 100 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹; D8: NPK 100 kg ha⁻¹+ Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹
- 2) Nilai dengan huruf yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$)
- 3) SEM = Standard Error of the Treatment Means

Berat kering batang

Hasil penelitian rata-rata berat kering batang tanaman *Asytasia gangetica* (L.) subsp. Micrantha yang diberi perlakuan D5 (Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹) menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 0,40 g berbeda tidak nyata ($P>0,05$) lebih tinggi dengan perlakuan D1, D2, D3, D4, D6, D7 dan D8 masing-masing sebesar 16,66%, 8,33%, 50%, 25%, 66,6%, 58,33% dan 66,6% (Tabel 2).

Berat kering akar

Hasil penelitian rata-rata berat kering akar tanaman *Asytasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang diberi perlakuan D1 menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 0,60 g berbeda tidak nyata ($P>0,05$) lebih tinggi dengan perlakuan D2, D3, D4, D5, D6, D7 dan D8 masing-masing sebesar 5,55%, 50%, 11,11%, 27,77%, 61,11%, 55,55%, dan 66,6% (Tabel 2).

Berat kering total hijauan

Hasil penelitian rata-rata berat kering total hijauan tanaman *Asytasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang diberi perlakuan D5 menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 1,17 g berbeda tidak nyata ($P>0,05$) lebih tinggi dengan perlakuan D1, D2, D3, D4, D6, D7 dan D8 masing-masing sebesar 1,13%, 1,20%, 0,63%, 1,13%, 0,90%, 0,60% dan 0,43 % (Tabel 2).

Variabel Karakteristik Tumbuh Tanaman

Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang

Hasil penelitian rata-rata Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang tanaman *Asytasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang diberi perlakuan D4 menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 1,27 g berbeda tidak nyata ($P>0,05$) lebih tinggi dengan perlakuan D1, D2, D3, D5, D6, D7 dan D8 masing-masing sebesar 53,42%, 34%, 40%, 33%, 21%, 18% dan 31,57%.(Tabel 3).

Nisbah berat kering total hijauan berat kering akar

Hasil penelitian rata-rata berat kering total hijauan tanaman *Asytasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang diberi perlakuan D5 (Biourin sapi 7.500 l ha⁻¹) menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 2,63 g berbeda tidak nyata ($P>0,05$) lebih rendah dengan perlakuan D1, D2, D3, D4, D6, D7 dan D8 masing-masing sebesar 55,13%, 40,55%, 39,54%, 29,40%, 21,79%, 32,44% dan 40,81% (Tabel 3).

Luas daun per pot

Hasil penelitian rata-rata luas daun per pot tanaman *Asytasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang diberi perlakuan D4 menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu 3969.33 g berbeda tidak nyata ($P>0,05$) lebih tinggi dengan perlakuan D1, D2, D3, D5, D6, D7 dan D8 masing-

masing sebesar 29,51%, 40,78%, 29,51%,40,40%, 46,45%, 29,95% dan 27,37% (Tabel 3).

Tabel 3. Karakteristik tumbuh tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang diberi pupuk NPK disubstitusi biourin sapi

Perlakuan	Variabel		
	Nisbah BK daun/batang	Nisbah BK total hijauan/akar	Luas daun per pot
D1	0.59 ^{a2)}	1.18 ^a	2659.13 ^a
D2	0.83 ^a	1.56 ^a	2350.43 ^a
D3	0.76 ^a	1.59 ^a	2797.87 ^a
D4	1.27 ^a	1.86 ^a	3969.33 ^a
D5	0.84 ^a	2.63 ^a	2365.37 ^a
D6	1.00 ^a	2.06 ^a	2125.53 ^a
D7	1.03 ^a	1.78 ^a	2780.37 ^a
D8	0.87 ^a	1.56 ^a	2882.73 ^a
SEM ³⁾	0,20	0,73	359,81

Keterangan:

- 1) D1: NPK 200 kg ha¹; D2: Biourin sapi 5.000 l ha¹; D3: Biourin sapi 7.500 l ha¹; D4: Biourin sapi 10.000 l ha¹; D5: NPK 50 kg ha¹+ Biourin sapi 5.000 l ha¹; D6: NPK 50 kg ha¹ + Biourin sapi 7.500 l ha¹; D7: NPK 100 kg ha¹ + Biourin sapi 5.000 l ha¹; D8: NPK 100 kg ha¹+ Biourinsapi 7.500 l ha¹
- 2) Nilai dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda nyata (P>0,05)
- 3) SEM = *Standard Error of the Treatment Means*

Pertumbuhan tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yangdiberi Pupuk NPK disubstitusi biourin sapi pada pematangan ketiga

Tinggi tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang mendapat perlakuan D5 lebih tinggi (Tabel 1) dibandingkan perlakuan lainnya, nyata lebih tinggi dengan perlakuan D1 (pupuk NPK 200 kg ha⁻¹). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan D5 mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi daripada pemberian pupuk anorganik. Hal ini karena setelah defoliiasi pada pematangan kedua, pada perlakuan D5 masih tersisa residu unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Biourin sapi adalah salah satu jenis pupuk organik yang mengandung unsur hara makro dan mikro, serta dapat melengkapi dan menambah ketersediaan bahan organik dalam tanah. Pemupukan dengan menggunakan biourin sapi yang telah difermatasi dapat meningkatkan produksi tanaman sayuran. Urin Sapi mengandung unsur N,P,K dan Ca yang cukup tinggi dan dapat meningkatkan

ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit (Anty, 1087).

Jumlah daun tanaman *Asytasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang diberikan perlakuan D4 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini karena pada perlakuan D4 unsur hara yang tersedia dapat dimanfaatkan secara optimal sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Biourin sapi mengandung unsur hara yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman khususnya pembentukan tunas dan perkembangan batang dan daun Herlinae(2003) melaporkan bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, dalam pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian tanaman, seperti batang, daun dan akar. Di samping itu, biourin juga mengandung mikroorganismenya yang masih tetap bisa hidup ketika diaplikasikan ke dalam tanah. Mikroorganismenya tersebut bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Isnaini (2015) menjelaskan bahwa mikroorganismenya akan berperan aktif dalam meningkatkan agregasi tanah sehingga akan mempermudah penyerapan air dan hara oleh akar tanaman.

Perlakuan pupuk NPK yang disubstitusi biourin sapi tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang, hal ini berarti unsur hara yang diserap tanaman lebih diutamakan untuk meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun daripada peningkatan jumlah cabang. Penggunaan biourine sapi sebagai salah satu alternatif pupuk organik cair dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang efeknya terhadap tanah pertanian sangat berbahaya bila digunakan dalam jangka panjang dan dosis berlebih (Shadiq, 2007). Banyak penelitian yang telah dilakukan terhadap urin sapi, diantaranya adalah Anty (1987) dalam Phrimantoro (1995), menyatakan bahwa urin sapi mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh diantaranya adalah IAA, Bau urin ternak yang cukup khas juga dikatakan dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga biourin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendali hama.

Hasil tanaman *Asytasia gangetica* yang diberi pupuk NPK disubstitusi biourin sapi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK disubstitusi biourin sapi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap variabel hasil yang diamati, ini berarti semua perlakuan substitusi pupuk NPK dengan biourin sapi mampu menunjukkan hasil yang

sama dengan perlakuan pupuk anorganik NPK. Hal ini karena biourin sapi mampu menyediakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman yang setara dengan unsur hara yang disediakan oleh pupuk anorganik NPK yang disubstitusi . Walaupun secara statistik tidak berbeda nyata , namun perlakuan D4 menghasilkan berat kering daun yang cenderung paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, ini terkait dengan jumlah daun yang paling tinggi (Tabel 1) dan luas daun yang cenderung paling tinggi (Tabel 3) hal ini disebabkan oleh jumlah daun dan luas daun akan berpengaruh pada proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat sebagai komponen penyusun berat kering tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Roni dan Lindawati (2022) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah daun dan semakin luas daun tanaman maka semakin tinggi pula kapasitas fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat sebagai komponen penyusun berat kering tanaman.

Kandungan karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan berpengaruh pada berat kering tanaman. Semakin banyak jumlah daun dan semakin tinggi luas daun berpengaruh terhadap peningkatan proses fotosintesis. Rohani (2015) menyatakan bahwa proses fotosintesis dapat berjalan secara lebih maksimal pada tanaman dengan permukaan daun yang luas dikarenakan faktor- faktor yang dibutuhkan tanaman untuk fotosintesis akan mudah terpenuhi. Setya ti (1979) juga menyatakan bahwa proses fotosintesis akan lebih maksimal pada tanaman dengan daun yang lebar dan terjadi peningkatan klorofil daun sebagai bahan penyusun protein dan lemak yang hasilnya ditranslokasikan kebagian lain dari tanaman untuk membantu laju pertumbuhan. Peningkatan klorofil pada daun akan mempercepat proses fotosintesis dan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Perlakuan D4 dan D5 menghasilkan Berat kering total hijauan yang cenderung paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, ini didukung oleh tingginya berat kering daun dan berat kering batang yang cenderung paling tinggi. (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan substitusi biourin sapi mampu menyediakan nutrisi yang cenderung lebih baik dibandingkan dgn pupuk NPK, Urine sapi mengandung unsur hara N,P,K dan bahan organik yang berperan memperbaiki struktur tanah . Bahan ini dapat digunakan langsung sebagai pupuk baik sebagai pupuk dasar maupun pupuk cair

(Hendriyatno *et al.*, 2019). POC biourine sapi memiliki kandungan nitrogen yang cukup baik dibandingkan dengan bahan pupuk cair lainnya.

Karakteristik tumbuh tanaman *Asytasia gangetica* yang diberi pupuk NPK disubstitusi biourin sapi

Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang tanaman *Asytasia gangetica* yang diberi berbagai dosis kombinasi pupuk NPK disubstitusi dengan biourin sapi secara statistik menunjukkan hasil berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan kembali tanaman *Asytasia gangetica* yang diberi perlakuan pupuk NPK disubstitusi dengan biourin sapi menghasilkan hijauan pakan dengan kualitas yang hampir sama dengan pupuk anorganik NPK. Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang dipengaruhi oleh nilai berat kering daun dan berat kering batang. Nilai nisbah menunjukkan kualitas hijauan pakan yaitu dikatakan memiliki kualitas baik apabila memiliki nilai nisbah berat kering daun dengan berat kering batang yang tinggi.

Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang menunjukkan perbandingan sebaran pembagian karbohidrat dan protein ke daun dibandingkan ke batang. Daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis. Setyati (1979) menyatakan bahwa pembagian karbohidrat ke daun akan berdampak pada perkembangan tanaman dalam siklus hidupnya. Semakin tinggi nilai berat kering daun dibandingkan dengan nilai berat kering batang menunjukkan kualitas hijauan pakan yang semakin baik. Hal ini dikarenakan bagian daun pada hijauan pakan umumnya lebih banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak dibandingkan bagian batang karena kandungan nutrisi terutama protein lebih tinggi.

Luas daun per pot tidak dipengaruhi oleh perlakuan kombinasi pupuk NPK disubstitusi dengan biourin sapi, namun perlakuan D4 menghasilkan luas daun per pot cenderung paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan D4 dapat meningkatkan ukuran luas daun sehingga proses fotosintesis dapat berjalan lebih optimal untuk menghasilkan fotosintat yang dapat disimpan oleh tanaman yang ditunjukkan dalam bentuk bahan kering. Setyati (1979) menyatakan bahwa nitrogen juga dapat meningkatkan ukuran daun dan proses fotosintesis. Kusumawati *et al.* (2017) menambahkan bahwa tanaman yang

tumbuh dengan optimal karena didukung oleh meningkatnya luas daun.

Pada pemotongan ketiga memberikan hasil luas daun per pot lebih rendah dibandingkan pemotongan kedua, begitu juga dengan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, berat kering daun, berat kering batang, berat kering total hijauan, dan nisbah berat kering daun dengan berat kering batang lebih rendah dibandingkan pemotongan. Hal tersebut dikarenakan unsur hara yang terdapat pada pupuk NPK dan biourin sapi sudah berkurang karena sebagian dimanfaatkan pada pemotongan kedua.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Pemberian pupuk NPK disubstitusi biourin sapi mampu meningkatkan pertumbuhan dan cenderung meningkatkan hasil dan karakteristik tumbuh tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha*.
2. Perlakuan Biourin sapi 10.000 l ha¹ (D4) menghasilkan produktivitas tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang cenderung terbaik pada pemotongan ketiga.

Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan menggunakan NPK 50 kg ha⁻¹ + Biourin sapi 5.000 l ha⁻¹ untuk mendapatkan pertumbuhan kembali dan hasil *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* terbaik serta mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Untuk menjaga agar produktivitas tanaman tetap tinggi maka perlu dilakukan pemupukan setelah pemotongan kedua.

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

- Abdullah, L., P. D. M. H. Karti, dan S. Hardjosowignjo. 2005. Reposisi Tanaman Pakan Dalam Kurikulum Fakultas Peternakan. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. 11–17.
- Adetula, O. A. 2004. *Asystasia gangetica* (L) Anderson. Wageningen: Plant Resources of Tropical Africa.
- Adijaya, N, I. 2009. Potensi Limbah Sapi Pada Integrasi Tanaman Ternak. Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian. Denpasar: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.
- Anty, K. 1987. Pengaruh Bio Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Politeknik Pertanian Universitas Andalas. Payakumbuh.
- Grubben, G. J. H. 2004. Plant Resources of Tropical Africa 2 Vegetables. Netherlands: Prota Foundation.
- Hendriyatno, F., D. Okalia, dan M. Mashadi. 2019. Pengaruh pemberian POC urine sapi terhadap pertumbuhan bibit pinang betara (*Areca Catechu* L.). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(2): 89-97.
- Herlinae. 2003. Evaluasi Nilai Nutrisi dan Potensi Hijauan Asli Lahan Gambut Pedalaman Di Kalimantan Tengah Sebagai Pakan Ternak. Thesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Isnaini, N. 2015. Strategi Hidup Gulma *Asystasia gangetica*. Medan: Bakrie Sumatera Utara.
- Kartini, N. L. 2000. Pertanian Organik Sebagai Pertanian Masa Depan. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Dalam Upaya Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian Bekerjasama dengan Universitas Udayana Denpasar.
- Kumalasari, N. R dan Sunardi. 2015. Keragaman vegetasi potensial hijauan pakan di areal persawahan pada kondisi ketinggian yang berbeda. *Pastura*. 4 (2): 59-61. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/pastura/article/view/13675/9340>.
- Kumalasari, N. R., F. M. Abdillah, L. Khotijah, dan L. Abdullah. 2019. Pertumbuhan kembali *Asystasia gangetica* pasca aplikasi *growth hormone* pada stek di naungan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 17 (1): 21–24. <https://doi.org/10.29244/jintp.17.1.21-24>.
-

- Kusumawati, N. N. C., N. M. Witariadi, I. K. Budiasa, dan N. G. Roni. 2017. Pengaruh jarak tanam dan dosis biourin terhadap pertumbuhan dan hasil rumput *Panicum maximum* pada pemotongan ketiga. *Pastura*. 6 (2) : 66–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/Pastura.2017.v06.i02> .
- Mertaningsih, N. P. L., N. N. Suryani, dan M. A. P. Duarsa. 2019. Pertumbuhan dan produksi rumput *Axonopus compressus*, *Stenotaphrum secundatum*, dan *Paspalum conjugatum* pada berbagai level biourin. *Peternakan Tropika*. 7 (1): 864 – 880.
- Nurhidayati. 2008. E-Book Pertanian Organik. Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang.
- Nyanjang, R., A. A. Salim, dan Y. Rahmiati. 2003. Penggunaan pupuk majemuk NPK 25-7-7 terhadap peningkatan produksi mutu pada tanaman teh menghasilkan di tanah andisols. PT. Perkebunan Nusantara XII. Prosiding Teh Nasional. Gambung.
- Putra, R. I. 2018. Morfologi, Produksi Biomassa dan Kualitas Ara Sungsang (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) sebagai Hijauan Pakan di Beberapa Wilayah Jawa Barat dan Banten. Skripsi. Bogor (ID): Fakultas Peternakan IPB.
- Rohani, S. T., S. N. Sirajuddin, M. I. Said, M. Z. Mide, dan Nurhapsa. 2016. Model pemanfaatan urine sapi sebagai pupuk organik cair Kecamatan Liburen Kabupaten Bone. *Panrita Abdi*. 1 (1): 11–15.
- Roni, N. G. K., S. A. Lindawati, N. M. Witariadi, N. N. C. Kusumawati, dan N. W. Siti. 2018. Respon tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) dan indigofera (*Indigofera zollingeriana*) terhadap pemberian pupuk anorganik dan organik. *Pastura*. 8 (1): 33–38.
- Roni, N. G. K, dan S. A. Lindawati. 2022. Respon rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) terhadap berbagai jenis dan dosis pupuk anorganik dan organik. *Pastura*. 11(2): 101-105.
- Setiawan, I. 2013. *Gulma Asystasia gangetica*. Indonesia: Jakarta: Rineka Cipta Setyati, S. H. 1979. Pengantar Agronomi.Cet. 1. PT. Jakarta: Gramedia.
- Shadiq, F. 2007. Informasi Mengenai Bio Urine, Kurangi Pupuk Kimia Petani Jagung di Bali Gunakan Pupuk Bio Urine. BaliTv.com.
- Suarna, I . W., N . N. Suryani, K . M. Budiasa, dan I . M. Saka Wijaya. 2019. Karakter tumbuh *Asystasia gangetica* pada berbagai arae pemupukan urea. *Pastura*. 9 (1): 21–23.

Witariadi, N. M., dan N. N. C. Kusumawati. 2020. dampak pemupukan urea dan biourin terhadap produktivitas rumput *Panicum maximum cv.Trichoglume*. Majalah Ilmiah Peternakan. 23 (2): 56. <https://doi.org/10.24843/mip.2020.v23.i02.p02>.