



Submitted Date: August 14, 2025

Accepted Date: August 30, 2025

Editor-Reviewer Article: Eny Puspani & I Wayan Sukanata

PERTUMBUHAN *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* YANG DIPUPUK DENGAN CAMPURAN KOTORAN SAPI DAN ARANG AKTIF

Yudistira, D.A., N. G. K. Roni, dan N. N.C. Kusumawati

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali
E-mail: arya.yudistira114@student.unud.ac.id, Telp. 081934028609

ABSTRAK

Asystasia gangetica adalah spesies pertama dikenal sebagai tanaman pengganggu atau gulma di perkebunan sawit, kelapa, dan karet yang berpotensi dibudidayakan sebagai tanaman pakan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan campuran pupuk kandang sapi dan arang aktif yang memberi pertumbuhan terbaik pada tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha*. Penelitian ini berlokasi di Desa Sading, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali selama 10 minggu. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan diantaranya: P1 : tanpa pemberian pupuk; P2 : 100% arang aktif; P3 : 100% pupuk kotoran sapi; P4 : 75% pupuk kotoran sapi + 25% arang aktif; P5 : 50% pupuk kotoran sapi + 50% arang aktif; P6 : 25% pupuk kotoran sapi + 75% arang aktif, dan disetiap perlakuan diulang 5 kali sehingga terdapat 30 unit percobaan. Variabel yang diamati meliputi; tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang, dan luas daun per pot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua campuran pupuk kotoran sapi dan arang aktif menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang, dan luas daun per pot yang tidak berbeda dengan tanpa pupuk (kontrol), namun tinggi tanaman dan jumlah daun cenderung paling tinggi pada perlakuan P3, sedangkan diameter batang dan luas daun per pot cenderung paling tinggi masing-masing pada perlakuan P4 dan P6. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian campuran pupuk kotoran sapi dan arang aktif belum berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha*.

Kata Kunci: *Asystasia gangetica*, arang aktif, pertumbuhan, pupuk kandang sapi

PERTUMBUHAN *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* YANG DIPUPUK DENGAN CAMPURAN KOTORAN SAPI DAN ARANG AKTIF

ABSTRACT

Asystasia gangetica is a plant species initially recognized as a weed in oil palm, coconut, and rubber plantations, but it holds potential for development as a forage crop. This study aimed to determine the optimal mixture of cattle manure and activated charcoal that promotes the best growth performance of *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha*. The experiment was conducted over a period of 10 weeks in Sading Village, Mengwi District, Badung Regency, Bali Province. A completely randomized design (CRD) was employed with six treatments: P1 (no fertilizer/control), P2 (100% activated charcoal), P3 (100% cattle manure), P4 (75% cattle manure + 25% activated charcoal), P5 (50% cattle manure + 50% activated charcoal), and P6 (25% cattle manure + 75% activated charcoal), each replicated five times, resulting in a total of 30 experimental units. Observed variables included plant height, number of leaves, number of branches, stem diameter, and leaf area per pot. The results demonstrated that all combinations of cattle manure and activated charcoal did not significantly differ from the control in terms of the measured growth parameters. However, the highest tendencies for plant height and leaf number were observed in P3, while stem diameter and leaf area per pot tended to be highest in P4 and P6, respectively. It can be concluded that the application of cattle manure and activated charcoal mixtures did not significantly influence the vegetative growth of *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha* under the conditions of this study.

Keywords: *Asystasia gangetica*, activated charcoal, growth, cow manure

PENDAHULUAN

Hijauan adalah sumber pakan utama bagi ternak ruminansia, peningkatan penyediaan hijauan yang cukup baik kuantitas maupun kualitas dapat meningkatkan produksi ternak ruminansia. Namun penyediaan hijauan pakan sepanjang tahun menjadi salah satu faktor vital dalam usaha peternakan, terutama pada musim kemarau. Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan hijauan pakan yang tersedia sepanjang musim, bergizi tinggi, dan adaptif. *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* adalah salah satu pilihan yang potensial karena memiliki kadar protein kasar sebanyak 19,3% hingga 33% dan mempunyai nilai palabilitas dan daya cerna tinggi. Hijauan ini mudah ditemukan di kebun dan area lapangan terbuka, serta mampu tumbuh dengan baik di berbagai kondisi tanah dan iklim, sehingga cocok untuk dikembangkan sebagai sumber hijauan pakan ternak berkelanjutan. Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan jumlah hara yang tersedia di dalam tanah, dan pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk anorganik maupun organik (Roni *et al.*, 2022). *Asystasia gangetica* membutuhkan pupuk organik

untuk mendukung pertumbuhan, salah satunya adalah pupuk kandang sapi. Pupuk kandang sapi merupakan pupuk kandang yang memiliki serat atau selulosa yang tinggi, kotoran sapi juga mengandung senyawa karbon, selain itu kotoran sapi juga mengandung berbagai jenis mikroba. Roni *et al.* (2017) melaporkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi 30 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan produksi tanaman kacang pinto. Dosis pupuk kandang 30 ton/ha nyata ($P<0,05$) dapat meningkatkan produktivitas kacang pinto (*Arachis pintoi*) (Witariadi dan Kusumawati, 2019). Selain itu, arang aktif juga dilaporkan dapat meningkatkan produktivitas tanaman, salah satunya adalah arang aktif tempurung kelapa. Arang juga dapat diaplikasikan pada tanah sebagai pembangun kesuburan tanah, terutama pada tanah yang kekurangan unsur hara. Selain itu arang aktif merupakan bahan alternatif untuk perbaikan kesuburan tanah seperti sifat kimia, fisik, dan biologi tanah. Pemberian arang tempurung kelapa pada tanah berguna untuk memperbaiki kesuburan tanah karena arang memiliki kemampuan dalam memperbaiki sirkulasi air dan udara didalam tanah, menjaga stabilitas kelembaban dalam tanah dan juga dapat meningkatkan pH sehingga memudahkan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Dari penelitian Sumarjana *et al.* (2023), bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan kombinasinya dengan arang aktif dengan dosis 30 ton ha⁻¹, kombinasi 50% ha⁻¹ pupuk kotoran kambing + 50% ha⁻¹ arang aktif memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman *Clitoria ternatea* terbaik.

MATERI DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada di Rumah Kaca yang bertempat di Desa Sading, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung yang berlangsung selama 10 minggu dari bulan September sampai November 2024 terhitung dari persiapan sampai pemotongan.

Bibit tanaman

Bibit tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah bibit tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* dengan pajang 20 cm. Bibit di ambil dari pinggir sawah di desa Abiansemal, Kabupaten Badung, Bali.

Pupuk

Pupuk yang digunakan dalam penelitian adalah pupuk kotoran sapi diperoleh dari Farm Fakultas Peternakan Universitas Udayana, sedangkan arang aktif yang di gunakan adalah arang sekam padi yang sudah di haluskan yang di peroleh dari CV Timan Agung Kelanting Kabupaten

Tabanan, Pupuk kotoran sapi dan Arang aktif di Analisa di Labotarium Tanah Fakultas Pertanian Udayana. Hasil analisa pupuk kotoran sapi dan arang aktif tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis pupuk kotoran sapi dan arang aktif yang digunakan sebagai pupuk *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha*

Parameter	Satuan	Kotoran sapi		Arang aktif	
		Hasil Analisa	Kriteria	Hasil Analisa	Kriteria
pH (1;2,5)					
H ₂ O	-	6,94	N	7,940	AA
KCL				-	-
DHL	mmhos/cm	0,37	SR	13,350	ST
C-Organik	%	37,93	ST	9,870	ST
N total	%	1,05	ST	0,100	SR
P-tersedia	Ppm	589,41	ST	893,550	ST
K-tersedia	Ppm	964,51	ST	586,700	ST
Kadar Air					
-KU %	%	21,69	-	26,660	-
Keterangan Parameter	Keterangan Kriteria Pupuk	Keterangan Kriteria Arang	Metode Analisa		
DHL : Daya Hantar Listrik	N : Netral	AM,N : Agak Masam, Netral	C-Organik : Walkey and Black		
KU : Kering Udara	SR : Sangat Rendah	AA,A : Agak Alkalies, Alkalies	N total : Kjeldhal		
C : Karbon	ST : Sangat Tinggi	R,S : Rendah, Sedang	P and K : Bray - 1		
N : Nitrogen		T : Tinggi	KU : Gravimetri		
P : Phospfor		ST : Sangat tinggi	DHL : Kehambatan Listrik		
K : Kalium			KTK and KB : Pengestrak NH ₄ Oac		
KTK : Kapasitas Tukar Kation			Tekstur : Metode Pipet		
KB : Kejenuhan Basa					
KL : Kapasitas Lapang					
C,N : Karbon, Nitrogen					
P,K : Posfor, Kalium					

Tanah

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari tanah yang terletak di Desa Sading, Kabupaten Badung. Tanah dianalisa di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Tabel 2. Hasil analisis tanah latosol yang digunakan sebagai media tanam *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha*

Parameter	Satuan	Hasil analisis tanah	
		Nilai	Kriteria
pH (1:2,5) H ₂ O		6,7	Netral
Daya Hantar Listrik (DHL)	mmhos/cm	1,200	Rendah
Karbon (C) Organik	%	2,56	Sedang
Nitrogen (N) Total	%	0,15	Rendah
Fosfor (P) Tersedia	Ppm	15,12	Sedang
Kalium (K) Tersedia	Ppm	123,29	Rendah
Kadar Air Kering Udara (KU)	%	9,59	
Kadar Air Kapasitas Lapang (KL)	%	-	
Tekstur (lempung):			
Pasir	%	59,07	
Debu	%	29,44	
Liat	%	11,50	

Sumber : Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Udayana (2024)

Metode:

- C Organik : Metode Walkley & Black
- N Total : Metode Kjelhall
- KU dan KL : Metode Gravimetri
- P dan K : Metode bray-1
- DHL : Kehantaran Listrik
- KTK : Pengestrak NH4Oac

Air

Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur yang berada di lokasi penelitian.

Pot

Pot yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kapasitas 4 kg dengan diameter atas 23,5 cm, diameter bawah 15 cm, dan tinggi 16,5 cm.

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, pot sebanyak 30 buah sebagai tempat media tanam, ayakan kawat ukuran 2x2 mm untuk mengayak tanah agar homogen, sekop untuk mengambil tanah, ember sebagai penampung air, gayung sebagai alat pembantu penyiraman, pita ukur untuk mengukur tinggi tanaman, jangka sorong untuk mengukur diameter batang, alat tulis yang digunakan untuk mencatat pertumbuhan dan hasil dari penelitian, gunting yang digunakan untuk memotong tanaman pada saat panen, timbangan manual kapasitas 15 kg kepekaan 100 g yang digunakan untuk menimbang berat tanah, dan timbangan digital kapasitas 1200 g kepekaan 0,1 g untuk menimbang pupuk kotoran sapi dan arang aktif.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 6 (enam) perlakuan dan 5 (lima) ulangan, sehingga terdapat 30 (tiga puluh) unit percobaan. Perlakuan campuran pupuk kotoran sapi dan arang aktif dengan dosis 30 ton ha⁻¹ adalah sebagai berikut:

P1 : tanpa pemberian pupuk

P2 : 100% arang aktif

P3 : 100% pupuk kotoran sapi

P4 : 75% pupuk kotoran sapi + 25% arang aktif

P5 : 50% pupuk kotoran sapi + 50% arang aktif

P6 : 25% pupuk kotoran sapi + 75% arang aktif

Persiapan penelitian

Sebelum digunakan dalam penelitian, tanah dikering udarakan, selanjutnya diayak dengan ayakan kawat ukuran 2x2 mm agar homogen. Tanah kering udara yang lolos ayakan dimasukkan ke dalam pot (media tanam) sebanyak 30 buah yang masing-masing terisi 4 kg. Tanah yang sudah berada di dalam pot kemudian diukur kapasitas lapangnya untuk menentukan volume penyiraman air ke media tanam dengan cara disiram air sampai menetes (jenuh) dan didiamkan selama 1 hari sampai tidak ada air yang menetes, beratnya ditimbang untuk mendapatkan berat basah. Berat basah dikurangi berat kering udara merupakan volume air yang disiram untuk setiap pot agar tanah berada dalam keadaan kapasitas lapang (KL).

Penanaman

Bibit *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* ditanam pada media tanam dalam keadaan kapasitas lapang. Masing masing pot ditanami 3 (tiga) bibit. Setelah bibit tumbuh dengan baik sekitar satu minggu kemudian dipilih satu tanaman yang memiliki pertumbuhan dan ukuran yang homogen.

Pemberian pupuk

Pemberian campuran pupuk kotoran sapi dan arang aktif dilakukan sekali saja, yaitu pada saat penanaman. Dosis pupuk yang diberikan sesuai dengan perlakuan pada rancangan percobaan, yaitu perlakuan P1: tanpa pupuk kotoran sapi dan arang aktif (0 g pot¹), P2: 100% arang aktif (60 g pot¹), P3: 100% pupuk kotoran sapi (60 g pot¹), P4: 75% pupuk kotoran sapi (45 g pot¹) + 25% arang aktif (15 g pot¹). P5: 50% pupuk kotoran sapi (30 g pot¹) + 50% arang aktif (30 g pot¹). P6: 25% pupuk kotoran sapi (15 g pot¹) + 75% arang aktif (45 g pot¹).

Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman pada penelitian ini meliputi penyiraman tanaman setiap sore hari dan pengendalian gulma, hama dan penyakit bila diperlukan.

Pengamatan

Pengamatan variabel pertumbuhan dilakukan setiap minggu yang dimulai dari umur tanaman dua minggu sebanyak delapan kali.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah variabel pertumbuhan, yaitu:

- a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur menggunakan pita ukur mulai dari permukaan tanah hingga titik pangkal daun teratas yang sudah berkembang sempurna.

- b. Jumlah daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung daun yang telah berkembang sempurna.

- c. Jumlah cabang (cabang)

Jumlah cabang diamati dengan cara menghitung cabang yang sudah mempunyai daun yang berkembang sempurna.

- d. Diameter batang (cm)

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran diameter batang dilakukan pada 10 cm dari permukaan tanah.

- e. Luas daun per pot

Pengamatan luas daun per pot (LDP) dilakukan dengan cara mengambil 4 (empat) sampel daun yang telah berkembang sempurna secara acak. Sampel ditimbang dan diukur. Luas daun dapat dihitung dengan menggunakan 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 statistika

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam. Apabila diantara nilai rata-rata perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian campuran pupuk kotoran sapi dan arang aktif tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap seluruh variabel pertumbuhan tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha*, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang, dan luas daun per pot (Tabel 3). Meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik, perlakuan P3 (100% pupuk kotoran sapi) cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi pada semua variabel kecuali pada variabel luas daun per pot cendrung tertinggi pada perlakuan P6 (25% pupuk kotoran sapi + 75% arang aktif) dan pada variabel diameter batang cendrung tertinggi pada P4 (75% pupuk kotoran sapi + 25% arang aktif).

Tabel 3. Pertumbuhan tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang dipupuk dengan campuran pupuk kotoran sapi dan arang aktif

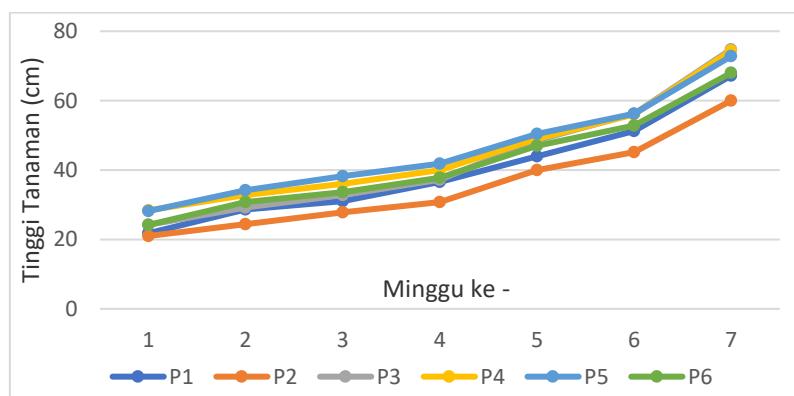
Variabel	Perlakuan ¹⁾						SEM ²⁾
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
Tinggi Tanaman (cm)	67,20 ^{a3)}	60,00 ^a	74,80 ^a	74,40 ^a	72,80 ^a	68,00 ^a	5,69
Jumlah Daun (Helai)	41,40 ^a	41,00 ^a	47,20 ^a	46,80 ^a	46,00 ^a	43,80 ^a	1,75
Jumlah Cabang (Batang)	2,00 ^a	1,60 ^a	2,40 ^a	1,80 ^a	2,40 ^a	1,60 ^a	0,28
Diameter Batang (cm)	1,48 ^a	1,48 ^a	1,50 ^a	1,54 ^a	1,50 ^a	1,50 ^a	0,04
Luas Daun per Pot (cm ²)	1.367,30 ^a	1.422,94 ^a	1.521,87 ^a	1.461,66 ^a	1.499,35 ^a	1.550,77 ^a	42,31

Keterangan :

- 1) P1 : tanpa pupuk kotoran sapi dan arang aktif
P2 : 100% arang aktif
P3 : 100% pupuk kotoran sapi
P4 : 75% pupuk kotoran sapi + 25% arang aktif
P5 : 50% pupuk kotoran sapi + 50% arang aktif
P6 : 25% pupuk kotoran sapi + 75% arang aktif
- 2) SEM = Standar Error of the Treatment Means
- 3) Nilai dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Tinggi tanamam (cm)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan campuran kotoran sapi dan arang aktif tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap tinggi tanaman *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha*. Walaupun secara statistik tidak berbeda nyata, tinggi tanaman yang mendapat perlakuan P3 (74,80 cm) paling tinggi dibandingkan perlakuan P1, P2, P4, P5, dan P6, berturut-turut 10,16%, 19,78%, 0,53%, 2,67%, dan 9,09% (Tabel 3). Kurva pertumbuhan tinggi tanaman *Asystasia gangetica* (Gambar 1) menunjukkan bahwa pada perlakuan P5 memperlihatkan pertumbuhan yang stabil mulai dari minggu pertama hingga minggu ketujuh, namun pada minggu keenam dan ketujuh perlakuan P3 mengalami pertumbuhan yang lebih cepat. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan P3 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada akhir pengamatan, namun secara hasil analisa statistika tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$).



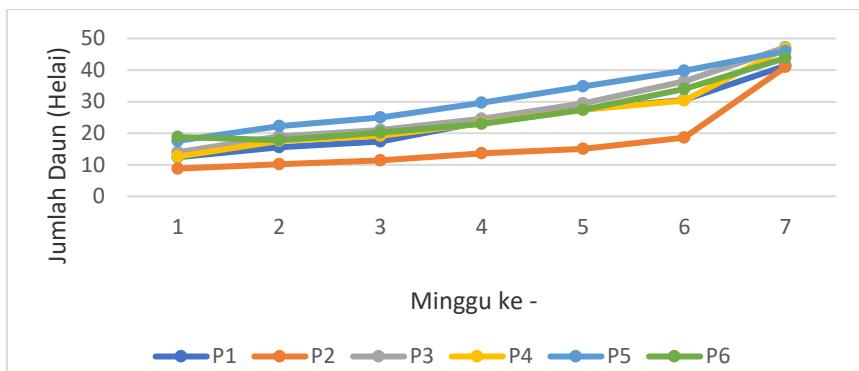
Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp.*Micrantha* yang dipupuk dengan campuran kotoran sapi dan arang aktif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai kombinasi pupuk kotoran sapi dan arang aktif tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap lima variabel pertumbuhan tanaman *Asystasia gangetica*, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang, dan luas daun per pot ($P>0,05$). Kemungkinan hal ini disebabkan oleh sifat kimia dari arang aktif dan pupuk kotoran sapi yang digunakan. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3, arang aktif memiliki nilai daya hantar listrik (DHL) yang sangat tinggi (13,350 mmhos/cm) dan kandungan karbon organik sebesar 9,87%, namun kandungan nitrogen totalnya sangat rendah, yaitu hanya 0,100%. Hal ini menunjukkan bahwa arang aktif lebih berperan sebagai penyerap unsur hara daripada sebagai penyedia unsur hara, terutama nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan awal.

Hal lain diduga arang yang tidak mengandung terlebih dahulu dengan pupuk atau larutan hara (pre-treatment) cenderung menyerap unsur-unsur penting di dalam media tanam, sehingga unsur tersebut tidak tersedia bagi tanaman (Lehmann *et al.*, 2011). Sementara itu, pupuk kotoran sapi memang memiliki kandungan karbon organik dan unsur fosfor serta kalium yang sangat tinggi (589,41 ppm dan 964,51 ppm), namun perbandingan karbon terhadap nitrogen (rasio C/N) yang tinggi—yakni karbon sebesar 37,93% dan nitrogen hanya 1,05%—dapat menyebabkan pelepasan nitrogen berlangsung lambat, sehingga tanaman tidak mendapatkan cukup nitrogen dalam waktu singkat. Hal ini dapat menjelaskan mengapa pemberian kombinasi pupuk kotoran sapi dan arang aktif belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara nyata. Di samping itu, tanaman *Asystasia gangetica* dikenal memiliki kemampuan beradaptasi tinggi dan dapat tumbuh baik pada tanah yang miskin unsur hara tanpa perlakuan pemupukan tambahan. Dengan kata lain, pertambahan unsur hara dari pupuk dan arang belum mampu memberikan perbedaan yang cukup besar jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Rachmawati *et al.*, 2018).

Jumlah daun (Helai)

Pemberian campuran kotoran sapi dan arang aktif tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah daun *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha*. Walaupun secara statistik tidak berbeda nyata, jumlah daun pada perlakuan P3 paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, lebih tinggi 12,28%, 13,13%, 0,84%, 2,54%, dan 7,20% dibandingkan dengan perlakuan P1, P2, P4, P5, dan P6 (Tabel 3). Kurva pertumbuhan jumlah daun tanaman *Asystasia gangetica* (Gambar 2) menunjukkan bahwa pada perlakuan P5 memperlihatkan pertumbuhan yang stabil mulai minggu kedua hingga minggu ketujuh, namun pada perlakuan P3 mengalami pertumbuhan yang lebih cepat dari minggu keenam hingga minggu ketujuh. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan P3 menghasilkan jumlah daun tertinggi pada akhir pengamatan, namun secara hasil analisa statistika tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).



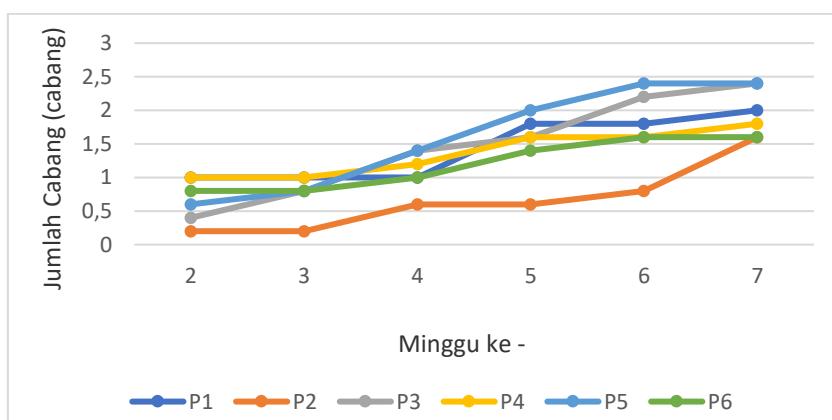
Gambar 2. Grafik pertumbuhan jumlah daun tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang dipupuk dengan campuran kotoran sapi dan arang aktif

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan P3 cenderung menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P>0,05$). Peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun pada P3 ini diduga erat kaitannya dengan kandungan hara makro yang tinggi dalam pupuk kotoran sapi. Berdasarkan Tabel 1, kotoran sapi memiliki kandungan C-organik yang sangat tinggi (37,93%), nitrogen total sebesar 1,05%, serta fosfor dan kalium masing-masing sebesar 589,41 ppm dan 964,51 ppm, yang seluruhnya masuk dalam kategori sangat tinggi. Unsur nitrogen berperan penting dalam proses pembentukan jaringan vegetatif tanaman, seperti batang dan daun, karena terlibat dalam sintesis protein, enzim, dan klorofil. Fosfor membantu proses pembelahan sel dan pembentukan akar, sedangkan kalium berperan dalam proses fotosintesis dan pengaturan tekanan osmotik sel tanaman. Kandungan ketiga unsur hara ini yang cukup tinggi pada perlakuan P3 menjadikan tanaman memiliki sumber nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan yang maksimal.

Selain kandungan hara, sifat kotoran sapi sebagai bahan organik juga memberikan manfaat bagi struktur media tanam. Bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), memperbaiki aerasi, dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan unsur hara. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmadji (2006) yang menyatakan bahwa bahan organik seperti kotoran ternak dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi secara bertahap sekaligus memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Dengan demikian, walaupun secara statistik hasilnya belum berbeda, perlakuan P3 tetap menunjukkan potensi terbaik dalam mendukung pertumbuhan awal *Asystasia gangetica*, terutama dari sisi tinggi tanaman dan jumlah daun.

Jumlah cabang (cabang)

Berdasarkan hasil analisis statistik, diketahui bahwa perlakuan campuran kotoran sapi dan arang aktif tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah cabang *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha*. Walaupun secara statistik tidak berbeda nyata, jumlah cabang tertinggi diperoleh pada perlakuan P3, lebih tinggi 16,66%, 33,33%, 25%, 0,00%, dan 33,33% dibandingkan dengan perlakuan P1, P2, P4, P5, dan P6 (Tabel 3). Kurva pertumbuhan jumlah cabang tanaman *Asystasia gangetica* (Gambar 3) menunjukkan bahwa pada perlakuan P5 memperlihatkan pertumbuhan yang stabil mulai dari minggu kedua hingga minggu ketujuh. Perlakuan P3 juga mengalami pertumbuhan yang serupa, dengan jumlah cabang yang terus meningkat dari minggu kedua hingga minggu ketujuh. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan P5 dan P3 menghasilkan jumlah cabang yang serupa pada akhir pengamatan, namun secara hasil analisa statistika tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).



Gambar 3. Grafik pertumbuhan jumlah cabang tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yang dipupuk dengan campuran kotoran sapi dan arang aktif

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan P3 dan P5 cenderung menunjukkan jumlah cabang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Peningkatan jumlah cabang pada kedua perlakuan tersebut diduga berkaitan erat dengan ketersediaan unsur kalium (K) dalam pupuk kotoran sapi yang berperan dalam pembentukan tunas dan pertumbuhan lateral tanaman. Kalium diketahui mendukung pembelahan dan pemanjangan sel, serta memperkuat sinyal hormonal seperti sitokin yang mengatur pertumbuhan cabang. Pada perlakuan P2 dan P6, jumlah cabang cenderung lebih rendah. Hal ini dapat dijelaskan karena arang aktif meskipun memperbaiki kondisi fisik tanah seperti aerasi dan retensi air, namun tidak menyediakan nutrisi esensial secara langsung sehingga pertumbuhan vegetatif sekunder seperti percabangan kurang optimal. Perlakuan kombinasi seperti

memberikan hasil sedang, mengindikasikan bahwa perpaduan hara dan pemberahan tanah memberikan efek sinergis namun tetap tergantung pada komposisinya. Sementara perlakuan P1 memiliki jumlah cabang yang terbatas karena tidak adanya asupan unsur hara tambahan yang diperlukan untuk merangsang pertumbuhan organ lateral. Penjelasan ini sejalan dengan pendapat Syafruddin *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa kalium memiliki peran penting dalam pembentukan tunas lateral dan percabangan tanaman karena terlibat dalam regulasi fisiologis dan sintesis protein yang mendukung pertumbuhan jaringan baru. Dengan demikian, meskipun secara statistik tidak signifikan, perlakuan yang mengandung pupuk kotoran sapi menunjukkan potensi positif dalam meningkatkan jumlah cabang tanaman melalui ketersediaan unsur kalium yang mencukupi.

Diameter batang (cm)

Pengaruh perlakuan terhadap diameter batang tidak menunjukkan perbedaan nyata secara statistik ($P > 0,05$) pada tanaman *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha*. Walaupun demikian, diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan P4, lebih tinggi 3,89%, 3,89%, 2,59%, 2,59%, dan 2,59% masing-masing dibandingkan dengan perlakuan P1, P2, P3, P5, dan P6 (Tabel 3).

Berdasarkan hasil penelitian, semua perlakuan menunjukkan nilai diameter batang yang relatif seragam dan secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), namun perlakuan P4 cenderung menunjukkan angka sedikit lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Secara fisiologis, peningkatan diameter batang diduga disebabkan oleh ketersediaan fosfor (P) dalam pupuk kotoran sapi yang mendukung proses metabolisme energi, pembelahan sel, dan pembentukan jaringan permanen seperti xilem dan floem. Jaringan ini berperan penting dalam memperkuat batang dan memperbesar ukurannya. Kombinasi pupuk kotoran sapi dan arang aktif seperti pada P4 kemungkinan besar menciptakan kondisi media tanam yang seimbang, yaitu adanya suplai hara yang cukup dari pupuk kandang dan perbaikan struktur tanah dari arang aktif yang meningkatkan aerasi serta retensi air. Perlakuan P2 dan P1 menunjukkan diameter batang yang lebih rendah, yang bisa dijelaskan karena minimnya ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan untuk pembentukan jaringan batang. Meskipun arang aktif berfungsi sebagai pemberahan tanah, namun tanpa disertai unsur hara tambahan, pertumbuhan jaringan struktural seperti batang tidak dapat berlangsung optimal. Sementara itu, perlakuan kombinasi lain seperti P5 dan P6 menunjukkan nilai serupa, namun cenderung menurun seiring peningkatan proporsi arang aktif yang berarti berkurangnya kandungan nutrisi dari pupuk kotoran sapi. Penjelasan ini diperkuat oleh Harjadi (2007) yang menyatakan bahwa unsur fosfor sangat penting dalam pembentukan jaringan permanen pada tanaman dan mendukung pertumbuhan diameter batang. Dengan

demikian, meskipun perbedaan yang terjadi tidak signifikan, perlakuan kombinasi pupuk kotoran sapi dan arang aktif pada proporsi yang seimbang memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan diameter batang melalui penyediaan unsur hara dan perbaikan kondisi fisik tanah secara bersamaan.

Luas daun per pot (cm²)

Variabel luas daun per pot juga tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P>0,05$) akibat perlakuan campuran kotoran sapi dan arang aktif pada *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha*. Walaupun tidak berbeda nyata secara statistik, perlakuan P6 menghasilkan luas daun terbesar, lebih tinggi 11,83%, 8,24%, 1,86%, 5,74%, dan 3,09% masing-masing dibandingkan dengan perlakuan P1, P2, P3, P4, dan P5 (Tabel 3).

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan P6 cenderung menunjukkan nilai luas daun per pot tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Peningkatan luas daun pada P6 secara teoritis dapat disebabkan oleh kemampuan arang aktif dalam memperbaiki sifat fisik media tanam, seperti meningkatkan kapasitas tukar kation, daya simpan air, dan aerasi tanah, sehingga mendukung perkembangan akar dan penyerapan nutrisi secara lebih efisien. Selain itu, keberadaan pupuk kotoran sapi meskipun dalam jumlah terbatas tetap memberikan kontribusi sebagai sumber unsur hara makro seperti nitrogen dan kalium yang penting dalam memperluas permukaan daun dan mempercepat pertumbuhan jaringan fotosintetik. Perlakuan P3 dan P5 juga menunjukkan nilai luas daun yang tinggi, menandakan bahwa kombinasi antara hara dan pemberahan tanah secara sinergis mendukung ekspansi daun. Sementara itu, P2 menghasilkan luas daun yang lebih rendah dibandingkan kombinasi perlakuan, karena meskipun mampu memperbaiki media tanam, arang aktif tidak mengandung unsur hara yang cukup untuk mendukung perkembangan daun secara optimal. P1 menunjukkan luas daun paling rendah karena tidak mendapatkan tambahan hara maupun perbaikan media tanam, sehingga pertumbuhan daun menjadi terbatas. Hal ini didukung oleh penelitian Nugroho *et al.* (2019) yang menjelaskan bahwa arang aktif dapat meningkatkan luas daun melalui peningkatan kelembaban tanah dan efektivitas penyerapan nutrisi, serta peran nitrogen dalam meningkatkan aktivitas fotosintesis. Dengan demikian, meskipun hasil tidak signifikan secara statistik, perlakuan P6 memberikan indikasi bahwa kombinasi arang aktif dalam proporsi tinggi dengan sedikit pupuk kotoran sapi mampu menciptakan kondisi media tanam yang ideal untuk pertumbuhan daun secara fisiologis.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemberian campuran pupuk kotoran sapi dan arang aktif belum menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman *Asystasia gangetica* subsp. *Micrantha*, serta belum diperoleh kombinasi campuran yang memberikan pertumbuhan terbaik bagi tanaman tersebut.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk dilakukan studi lanjutan terkait penggunaan pupuk kotoran sapi dan arang aktif dengan periode pemeliharaan yang lebih panjang. Selain itu, variasi proporsi campuran antara pupuk kotoran sapi dan arang aktif juga perlu dikembangkan untuk memperoleh formulasi kombinasi yang lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Perkenankan penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Ir. I Ketut Sudarsana, S.T., Ph.D., Dekan Fakultas Peternakan, Universitas Udayana Dr. Ir. Dewi Ayu Warmadewi, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng., dan Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Dr. Ir. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt., M.P., IPU., ASEAN Eng., atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

DAFTARPUSTAKA

- Ahmad, I., Khaliq, T., Basra, S. M. A., & Wahid, M. A. (2020). Organic and inorganic fertilizers improve growth, yield and quality of maize. *Journal of Plant Nutrition*, 43(18), 2764–2776. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1795155>
- Ali, H. M., Alqarawi, A. A., & Abd_Allah, E. F. (2021). Organic fertilizers enhance the growth and productivity of plants by improving soil properties. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(8), 4460–4467. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.04.053>
- Bachmann, S., Uptmoor, R., & Eichler-Löbermann, B. (2016). Phosphorus availability and soil microbial activity in a 3-year field experiment amended with digested dairy slurry. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 216, 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.09.033>

- Lehmann, J., & Joseph, S. 2015. *Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implementation* (2nd ed.). Routledge.
- Muller, D., & Leyser, O. 2011. Auxin, cytokinin and the control of shoot branching. *Annals of Botany*, 107(7), 1203–1212. <https://doi.org/10.1093/aob/mcr069>
- 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. <https://doi.org/10.24843/Pastura.2022.v11.i02.p06>
- Sumarjana, I K. A., N. G. K.Roni, dan N. M. Witariadi. 2023. Pengaruh dosis pupuk kotoran kambing dan kombinasinya dengan arang aktif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kambing telang (*Clitoria ternatea L.*). *Peternakan Tropika* Vol. 11 No. 2 Th. 2023: 439–449
- Wang, Y., Noguchi, K., & Terashima, I. (2018). Effects of nitrogen nutrition on shoot branching and leaf photosynthesis: A comparison between two *Arabidopsis* ecotypes. *Plant, Cell & Environment*, 41(4), 921–934. <https://doi.org/10.1111/pce.13143>
- Qonita N, Susilowati SS, Riyandini D. 2019. Uji aktivitas anti bakteri ekstrak daun jambu biji terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Vibrio cholerae*. *Acta Pharm Indo*. 7(2): 51-57.
- Witariadi, N. M. dan N. N. Candraasih K. 2019. Produktivitas kacang pinto (*Arachis pintoi*) yang dipupuk dengan jenis dan dosis pupuk organik berbeda. Fakultas Peternakan, Universitas Udayana. Majalah Ilmiah Peternakan Volume 22 Nomor 2 Juni 2019.
- Zhang, X., Zhou, L., Li, T., Xu, M., & Zhang, F. (2022). Organic fertilizer enhances plant growth by improving soil microbial communities and nutrient availability. *Frontiers in Plant Science*, 13, 865437. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.865437>