



Submitted Date: August 22, 2023

Accepted Date: September 3, 2023

Editor-Reviewer Article: Eny Puspani & I Made Mudita

PENGARUH DOSIS *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) AKAR *Mimosa pudica* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL *Asystasia gangetica* PADA JENIS TANAH BERBEDA

Sembiring, G., M.A.P. Duarsa., dan N.G.K. Roni

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali

E-mail: gurkyanabrsembiring@student.unud.ac.id, Telp. +62 813-6278-0884

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) akar *Mimosa pudica* pada jenis tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Asystasia gangetica*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola *Split plot* dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis tanah sebagai main plot/petak utama yang terdiri atas tanah regosol (TR), tanah latosol (TL), dan tanah mediteran (TM). Faktor kedua adalah dosis PGPR sebagai subplot/anak petak yang terdiri atas dosis 0 ml (P1), dosis 10 ml (P2), dan dosis 20 ml (P3). Terdapat sembilan kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulangi sebanyak empat kali sehingga terdapat 36 unit percobaan. Variabel yang diamati yaitu variabel pertumbuhan, variabel hasil, dan variabel karakteristik tumbuh tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel berbunga pertama kali terjadi interaksi. Kombinasi TMP1 dan TLP2 menghasilkan nilai tertinggi sebesar 55 hari pada berbunga pertama kali. Pada pertumbuhan dan hasil tanaman *Asystasia gangetica* penggunaan jenis tanah regosol (TR) memberikan hasil terbaik, sedangkan pada dosis PGPR 10 ml (P2) memberikan hasil terbaik. Disimpulkan bahwa penggunaan jenis tanah regosol dengan pemberian dosis PGPR 10 ml dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman *Asystasia gangetica*.

Kata kunci : *Asystasia gangetica*, jenis tanah, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

THE EFFECT OF DOSES *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) *Mimosa pudica* ROOT ON GROWTH AND YIELD *Asystasia gangetica* IN DIFFERENT SOIL TYPES

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of gave doses *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) *Mimosa pudica* root in different soil types on grownt dan yield *Asystasia gangetica*. This study used a completely randomized design (CRD) split plot pattern with two factors. The first factor is the types of soil as a main plot consisting of regosol soil (TR), latosol soil (TL), and mediteran soil (TM). The second factor is the doses of PGPR as a subplot/subplot which consisted of a dose 0 ml (P1), a dose 10 ml (P2), and a dose 20 ml (P3). There were nine

treatment combination and each treatment was repeated four times so there were 36 experimental unit. The variable observed were growth variables, yield variables, dan plat growth characteristics variables. The result showed that the first flowering variable had an interaction. The combination of TMP1 and TLP2 produced the highest value of 55 days at the first flowering. For the growth and yield of *Asystasia gangetica*, the use of regosol soil (TR) gave the best result, while the PGPR dose 10 ml (P2) gave the best result. Concluded that the use of this regosol soil with a dose 10 ml of PGPR can increase the growth of *Asystasia gangetica* plant.

Keywords: *Asystasia gangetica*, type of soil, Plant Growth Promoting Rhizobacteria

PENDAHULUAN

Ketersediaan hijauan pakan harus memenuhi aspek kuantitas, kualitas dan kontinuitas. Sumber-sumber pakan ternak diharapkan dapat berasal dari tanaman-tanaman pakan yang memiliki potensi besar dan adaptif untuk dikembangkan (Matondang dan Rusdiana, 2014). Faktor penyediaan pakan hijauan yang berkualitas masih menjadi kendala karena semakin terbatasnya jumlah lahan untuk penanaman hijauan makanan ternak, maka harus diupayakan untuk mencari pakan alternatif.

Asystasia gangetica merupakan salah satu tanaman yang tumbuh secara merambat dengan cepat dan dapat ditemukan di daerah tropis. *A. gangetica* merupakan salah satu tanaman gulma pertanian. Tanaman ini dapat dijadikan sebagai pakan ternak karena mempunyai nilai palabilitas dan daya cerna yang tinggi. Berdasarkan pengamatan secara visual tanaman *A. gangetica* tumbuh pada daerah yang kurang subur serta dapat bertahan hidup tanpa manajemen pemeliharaan yang baik (Nulfiana, 2016). *A. gangetica* memiliki kadar protein kasar hingga 33%, tergantung dari bagian tumbuhan yang dimanfaatkan (Putra, 2018).

Media tanam sebagai tempat pertumbuhan tanaman harus memenuhi unsur hara yang cukup. Tanah merupakan faktor terpenting dalam pertumbuhan dan produktivitas suatu tanaman, karena tanah menyediakan unsur hara, baik unsur hara makro maupun mikro bagi tanaman. Tanah secara alami memiliki tingkat kesuburan yang sangat beragam sebagai medium tumbuh tanaman. Kesuburan tanah ditentukan oleh keadaan fisika, kimia dan biologi tanah.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan golongan bakteri yang hidup dan berkembang dengan baik pada tanah yang kaya akan bahan organik. Pengaplikasian PGPR pada tanaman sebagai pupuk cair lebih mudah diserap oleh akar tanaman dibandingkan

dengan penggunaan pupuk padat. Penggunaan PGPR bermanfaat bagi kesuburan tanah, karena bakteri yang terkandung dalam PGPR dapat mengaktifkan mikroorganisme tanah, sehingga bahan organik yang terkandung dalam tanah dapat terdekomposisi dan tanah sebagai media tanam menjadi subur (Husnihuda *et al.*, 2017).

Salah satu akar tanaman yang dapat digunakan untuk membuat PGPR ini adalah akar putri malu (*Mimosa pudica*). Beberapa mikroba yang terkandung dalam akar putri malu antara lain bakteri *Rhizobium* yang merupakan bakteri gram negatif yang bersimbiosis dengan inang tertentu. Pada penelitian Ramli *et al.* (2020), menyatakan bahwa pemberian PGPR akar putri malu dengan dosis berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan berat bersih tanaman.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka penelitian pemanfaatan PGPR ini perlu dilakukan untuk mengetahui seperti apa pengaruh dosis PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *A. gangetica* pada tanah berbeda.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Stasiun Penelitian Sesetan Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali. Penelitian ini berlangsung selama 8 minggu (2 bulan). Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Maret.

Biang bakteri PGPR

Biang bakteri menggunakan akar putri malu (*Mimosa pudica*) yang digunakan adalah berupa akar putri malu yang diperoleh di daerah Kampus Unud, Bukit Jimbaran.

Bibit tanaman

Bibit tanaman *A. gangetica* yang digunakan adalah berupa biji tanaman yang diperoleh dari daerah Bukit Jimbaran.

Tanah dan air

Tanah yang digunakan diperoleh dari 3 tempat yaitu Farm Fakultas Peternakan Universitas Udayana Desa Pongotan Kabupaten Bangli, Farm Fakultas Peternakan Universitas Udayana Desa Sobangan Kabupaten Badung, dan Farm Fakultas Peternakan Universitas Udayana Bukit Jimbaran. Tanah yang digunakan dianalisa di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas

Pertanian Universitas Udayana. Air yang digunakan untuk menyiram tanaman berasal dari air sumur di tempat penelitian.

Pot

Pot yang digunakan dalam penelitian ini adalah pot plastik kapasitas 4 kg dengan ukuran diameter atas 15 cm, diameter bawah 9,5 cm, dan tinggi 11 cm. Setiap pot diisi tanah sebanyak 4 kg. Jumlah pot yang digunakan sebanyak 36 pot.

Alat-alat

Alat-alat yang digunakan selama penelitian terdiri dari : (1) Ember untuk wadah PGPR dan menampung air. (2) Panci untuk perebusan air dalam pembuatan biang PGPR. (3) Toples untuk media berkembangnya biang PGPR. (4) Ayakan kawat dengan ukuran lubang 2 x 2 mm untuk mengayak tanah. (5) Skop untuk mengambil tanah. (6) Pot plastik untuk media tanam (7) Penggaris untuk mengukur tinggi tanaman (8) Pisau dan gunting untuk memotong tanaman pada saat penen dan untuk memisahkan bagian-bagian tanaman sebelum ditimbang dan dioven. (9) Kantong kertas untuk tempat bagian-bagian tanaman yang akan dioven (10) Oven Civilab Australia GC-2 Graving Convention Oven) untuk mengeringkan bagian tanaman. (11) Timbangan kue kapasitas 5 kg dengan kepekaan 10 g untuk menimbang tanah. (12) 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. (13) leaf area meter untuk mengukur luas daun. (14) Alat tulis untuk mencatat data dari penelitian ini.

Rancangan penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola Split Plot. Penelitian menggunakan 2 perlakuan yaitu tanah sebagai main plot/ petak utama yaitu: tanah regosol (TR), tanah latosol (TL), dan tanah mediteran (TM). Dosis PGPR sebagai sub plot/anak petak yaitu: P1 = 0 ml/liter air, P2 = 10 ml/liter air, dan P3 = 20 ml/liter air. Terdapat sembilan kombinasi perlakuan yaitu ; TRP1; TRP2; TRP3; TLP1; TLP2; TLP3; TMP1; TMP2; dan TMP3. Setiap kombinasi perlakuan diulangi sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 36 unit percobaan.

Persiapan tanah

Tanah yang dipergunakan dalam penelitian terlebih dahulu dikering udarakan kemudian diayak dengan ayakan kawat dengan ukuran lubang 2 mm x 2 mm, sehingga tanah menjadi lebih homogen. Tanah ditimbang seberat 4 kg dan dimasukkan ke dalam masing-masing pot.

Pembuatan PGPR

Biang PGPR dibuat terlebih dahulu dengan menyiapkan bahan utamanya yaitu 200 gr akar putri malu yang telah dibersihkan, pukul-pukul akar tersebut menggunakan palu hingga akar pecah. Masukkan 200 gr akar putri malu dan air matang 1-2 liter yang telah didinginkan kedalam wadah yang dapat ditutup. Diamkan rendaman akar putri malu tersebut selama 3 hari. Metode pembuatan biang PGPR ini menurut penelitian Putri *et al.* (2019). Pada penelitian tersebut menyatakan bahwa PGPR berhasil dibiakkan jika pada rendaman akar putri malu terdapat gelembung-gelembung udara pada permukaan air.

Pembuatan pembiakan PGPR diperlukan bahan antara lain 400 gr gula pasir, 2 gr terasi, 1 kg dedak/bekatul, dan 10 liter air, kemudian masak semua hingga mendidih (diaduk agar bahan tidak mengendap). Setelah itu, dinginkan kemudian saring larutan yang telah didinginkan menggunakan saringan. Selanjutnya, masukkan biang PGPR sebanyak 1 liter ke dalam larutan yang telah disaring. Setelah itu, masukkan dalam jeregen/wadah tertutup rapat dan fermentasikan campuran larutan tersebut selama 7 hari (Putri *et al.*, 2019). Indikator keberhasilan pembuatan PGPR dapat diketahui dari adanya oksigen yang keluar ketika wadah dibuka dan warna lebih keruh. Untuk lebih memastikan adanya bakteri sebaiknya dilakukan perhitungan bakteri di laboratorium.

Penanaman bibit

Bibit yang ditanam adalah bibit yang sudah disemai pada persemaian sampai umur 7 hari dan memiliki ukuran hampir sama. Tiap pot ditanami dengan dua buah bibit dan setelah berumur satu minggu, dipilih satu bibit yang pertumbuhannya seragam sehingga setiap pot berisi satu bibit tanaman.

Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, pemberantasan hama dan gulma. Pemberian PGRP dilakukan pada awal penanaman. Penyiraman dilakukan setiap hari pada sore hari sedangkan pembersihan gulma dilakukan seminggu sekali.

Pemotongan tanaman

Pemotongan dilakukan pada saat tanaman berumur 8 minggu. Tanaman dipotong diatas permukaan tanah dan kemudian dipisahkan antara bagian-bagian tanaman yang meliputi daun,

batang dan akar, selanjutnya ditimbang. Kemudian dikeringkan dengan dioven untuk mencari data berat kering tanaman.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati pada penilitan ini meliputi variabel pertumbuhan meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan jumlah cabang. Variabel hasil meliputi berat kering daun, berat kering batang, berat kering akar, dan berat kering total hijauan. Variabel karakteristik meliputi nisbah berat kering daun dengan berat kering batang, nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar, luas dan perpot, waktu berbunga pertama kali, dan kelembatan bulu akar. Variabel pertumbuhan diamati setiap satu minggu mulai dari satu minggu setelah penanaman sebanyak 8 kali pengamatan, sedangkan variabel hasil dan karakteristik diamati pada saat pemotongan.

Analisa statistik

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan apabila diantara perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi antara jenis tanah dengan pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) hanya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada variabel waktu berbunga pertama kali tanaman *Asystasia gangetica* (Tabel 1). Faktor jenis tanah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada variabel tinggi tanaman, jumlah cabang, berat kering batang, berat kering akar, dan nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar, sedangkan faktor dosis PGPR berpengaruh nyata ($P < 0,05$) hanya pada variabel berat kering akar.

Perlakuan jenis tanah pada variabel pertumbuhan dan variabel hasil menunjukkan hasil rata-rata terbaik yaitu tanah regosol (TR) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan tanah latosol (TL), namun berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan tanah mediteran (TM). Perlakuan jenis tanah pada variabel karakteristik tumbuh menunjukkan hasil rata-rata terbaik yaitu TM tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan TR dan TL.

Pemberian PGPR dengan dosis yang berbeda pada variabel pertumbuhan dan variabel hasil menunjukkan hasil terbaik pada pemberian dosis 10 ml (P2) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan pemberian dosis 0 ml (P1) dan pemberian dosis 20 ml (P3). Pemberian PGPR dengan dosis yang berbeda pada variabel karakteristik tumbuh menunjukkan hasil rata-rata terbaik yaitu P3 dan tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan P1 dan P2.

Variabel pertumbuhan

Tinggi tanaman

Hasil penelitian pada variabel tinggi tanaman menunjukkan tidak terjadinya interaksi antara jenis tanah dan dosis PGPR. Tanaman *A. gangetica* yang ditanam menggunakan TR memiliki rata-rata tertinggi yaitu 58 cm namun secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan TL, dan berbeda nyata ($P<0,05$) dengan TM. Perlakuan TM menunjukkan hasil rata-rata terendah sebesar 53,08 cm. Pada pemberian dosis PGPR rata-rata paling tinggi pada pertumbuhan tinggi tanaman yaitu P1 sebesar 57,25 cm tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan P2 dan P3. Perlakuan P3 memiliki rata-rata terendah sebesar 54,5 cm (Tabel 1).

Jumlah daun

Jumlah daun tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada TR memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 90 helai dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan TL dan TM. Perlakuan TL menunjukkan hasil rata-rata terendah sebesar 78,75 helai. Jumlah daun dengan perlakuan dosis PGPR P2 merupakan rata-rata tertinggi sebesar 86,42 helai dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan P1 dan P3. P3 memiliki rata-rata terendah sebesar 82,75 helai (Tabel 1).

Jumlah cabang

Hasil penelitian pada variabel jumlah cabang menunjukkan tidak terjadi interaksi antara jenis tanah dan dosis PGPR. Tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada TR memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 24,8 cabang secara statistik berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan TM dan berbeda nyata ($P<0,05$) dengan TL. Perlakuan TL merupakan rata-rata terendah yaitu 17,33 cabang. Rata-rata tertinggi pada perlakuan dosis PGPR yang tertinggi yaitu P2 sebesar 21,5 cabang dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan P1 dan P3. Rata-rata terendah yaitu P1 sebesar 19,92 cabang (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh jenis tanah dan dosis PGPR terhadap pertumbuhan tanaman *A. gangetica*

Variabel	Tanah ⁴⁾	Dosis PGPR ³⁾			Rataan	SEM ²⁾
		P1	P2	P3		
Tinggi tanaman (cm)	TR	61,75	58,25	54,25	58,08 ^{A(1)}	1,26
	TL	57,50	58,75	55	57,08 ^A	
	TM	52,50	52,50	54,25	53,08 ^{B(1)}	
	Rataan	57,25 ^{a(1)}	56,5 ^a	54,5 ^a		
Jumlah daun (helai)	TR	91,25	91,5	87,25	90 ^A	3,03
	TL	75,25	77,50	83,50	78,75 ^A	
	TM	87,50	90,25	77,50	85,08 ^A	
	Rataan	84,67 ^a	86,42 ^a	82,75 ^a		
Jumlah cabang (batang)	TR	24,25	24,50	25,75	24,80 ^A	1,33
	TL	15	16	21	17,33 ^B	
	TM	20,50	24	16,75	20,42 ^{AB}	
	Rataan	19,92 ^a	21,50 ^a	21,17 ^a		

Keterangan:

- 1) Nilai dengan huruf yang berbeda dalam satu baris (huruf kecil) dan dalam satu kolom (huruf besar) menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)
- 2) SEM = *Standar Error Of the Treatment Means*
- 3) P1 = Dosis PGPR 0 ml (kontrol)
P2 = Dosis PGPR 10 ml
P3 = Dosis PGPR 20 ml
- 4) TR = Tanah Regosol
TL = Tanah Latosol
TM = Tanah Mediteran

Variabel hasil

Berat kering daun

Berat kering daun tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada TR memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 10 g dan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan TL dan TM. Rataan berat kering daun *A. gangetica* dengan perlakuan TL merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 9,33 g. Berat kering daun dengan pemberian P2 merupakan rata-rata tertinggi sebesar 9,83 g dan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan P1 dan P3. Pemberian PGPR P1 merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 9,48 g (Tabel 2).

Berat kering batang

Hasil analisis statistik berat kering batang menunjukkan tidak terjadi interaksi antara jenis tanah dengan dosis PGPR. Hasil penelitian menunjukkan pada TR memiliki rata-rata tertinggi sebesar 13,49 g tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan TL dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan

TM. Rataan berat kering batang *A. gangetica* dengan perlakuan TM merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 11,8 g. Berat kering daun dengan pemberian P2 merupakan rata-rata tertinggi sebesar 13,07 g dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan P1 dan P3. Pemberian PGPR P1 merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 12,33 g (Tabel 2).

Berat kering akar

Hasil penelitian Tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada TL memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 6,04 g dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan TR, namun berbeda nyata ($P<0,05$) dengan TM. Rataan berat kering akar *A. gangetica* dengan perlakuan TM merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 4,1 g. Berat kering daun dengan pemberian P2 merupakan rata-rata tertinggi sebesar 5,88 g dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan P3 dan berbeda nyata ($P<0,05$) dengan P1. Pemberian PGPR P1 merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 3,94 g (Tabel 2).

Berat kering total hijauan

Hasil penelitian pada variabel berat kering total hijauan menunjukkan tidak terjadi interaksi antara jenis tanah dengan dosis PGPR. Tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada TR memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 23,51 g dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan TL dan TM. Rataan berat kering total hijauan *A. gangetica* dengan perlakuan TM merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 21,28 g. Berat kering daun dengan pemberian P2 merupakan rata-rata tertinggi sebesar 22,89 g dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan P1 dan P3. Pemberian PGPR P3 merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 21,85 g (Tabel 2).

Pertumbuhan *Asystasia gangetica* yang diberi perlakuan jenis tanah dan dosis PGPR yang berbeda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan jenis tanah dan dosis PGPR terhadap pertumbuhan *Asystasia gangetica* pada pertumbuhan jumlah daun, tinggi tanaman, dan jumlah cabang. Hal ini menunjukkan bahwa antara jenis tanah dan dosis PGPR bekerja sendiri-sendiri dalam mempengaruhi pertumbuhan *A. gangetica*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Steel dan Torrie (1991) yang menyatakan bahwa bila pengaruh interaksi berbeda tidak nyata, maka disimpulkan bahwa diantara faktor-faktor perlakuan tersebut bertindak bebas atau pengaruhnya berdiri sendiri.

Tabel 2. Pengaruh jenis tanah dan dosis PGPR terhadap hasil tanaman *A. gongentic*

Variabel	Tanah ⁴⁾	Dosis PGPR ³⁾			Rataan	SEM ²⁾
		P1	P2	P3		
Berat Kering Daun	TR	10,15	9,73	10,18	10 ^{A(1)}	0,29
	TL	8,70	9,58	9,73	9,33 ^A	
	TM	9,60	10,18	8,68	9,48 ^A	
	Rataan	9,48 ^{a(1)}	9,83 ^a	9,53 ^a		
Berat Kering Batang	TR	13,58	13,93	12,98	13,49 ^A	0,60
	TL	11,68	13,23	12,83	12,58 ^{AB}	
	TM	12,18	12,05	11,18	11,80 ^B	
	Rataan	12,48 ^a	13,07 ^a	12,33 ^a		
Berat Kering Akar	TR	4,25	4,50	6,03	4,93 ^{AB}	0,46
	TL	4,50	6,95	6,68	6,04 ^A	
	TM	3,07	6,20	3,03	4,10 ^B	
	Rataan	3,94 ^b	5,88 ^a	5,24 ^{ab}		
Berat kering Total Hijauan	TR	23,73	23,65	23,15	23,51 ^A	0,84
	TL	20,38	22,80	22,55	21,91 ^A	
	TM	21,78	22,23	19,85	21,28 ^A	
	Rataan	21,96 ^a	22,89 ^a	21,85 ^a		

Keterangan:

- 1) Nilai dengan huruf yang berbeda dalam satu baris (huruf kecil) dan dalam satu kolom (huruf besar) menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)
- 2) SEM = *Standar Error Of the Treatment Means*
- 3) P1 = Dosis PGPR 0 ml (kontrol)
P2 = Dosis PGPR 10 ml
P3 = Dosis PGPR 20 ml
- 4) TR = Tanah Regosol
TL = Tanah Latosol
TM = Tanah Mediteran

Rataan perlakuan jenis TR dan P1 menghasilkan pertumbuhan terbaik pada tinggi tanaman. Perlakuan TR menghasilkan tinggi tanaman tertinggi tidak berbeda nyata dengan TL, namun berbeda nyata dengan TM. Rataan perlakuan TR dan P2 menghasilkan pertumbuhan terbaik pada jumlah cabang. Perlakuan TR menghasilkan jumlah cabang terbanyak tidak berbeda nyata dengan TM, namun berbeda nyata dengan TL. Hal ini karena jenis tanah regosol termasuk pasir berlempung sehingga pertukaran udara berjalan lancar. Tanah ini didominasi oleh fraksi pasir, sehingga jumlah fraksi yang tinggi menyebabkan luas permukaan jenis kecil dan didominasi pori makro sehingga tanah pasir memiliki aerasi yang baik (Genesiska *et al.*, 2020). Tanah regosol banyak mengandung mineral seperti P dan K yang menunjang

pertumbuhan tinggi tanaman, sesuai dengan analisis tanah (lampiran 12). Tanah latosol yang merupakan tanah lempung berpasir yang memiliki solum yang tebal sehingga bahan organik dan unsur hara tinggi, sedangkan tanah mediteran termasuk tanah mediteran yang tekstur tanah lempung liat berpasir sehingga lebih sedikit dapat mengikat bahan organik.

Tanah regosol mempunyai kandungan unsur hara yang baik (lampiran12), namun karena tekstur tanahnya adalah pasir berlempung, yang mana memiliki daya pegang air yang sangat rendah, maka unsur hara yang ada di tanah tersebut tidak dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman. Pemberian PGPR kelihatannya mampu membuat unsur hara pada tanah regosol menjadi lebih tersedia bagi tanaman *A. gangetica*. Ini mungkin sebabnya hasil pertumbuhan *A. gangetica* pada tanah regosol yang diberi PGPR, cenderung memberikan hasil lebih baik daripada tanah latosol dan tanah mediteran.

Wahyuningsih, *et al* (2017), menyatakan pemberian PGPR dapat menghasilkan IAA, sitokinin dan giberelin. Auksin dan giberelin sama-sama terdapat pada embrio dan meristem apikal dan berfungsi untuk pemanjangan sel sehingga diduga kedua hormon inilah yang telah memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman.

Pertumbuhan jumlah daun menunjukkan hasil berbeda tidak nyata antara jenis tanah dan dosis PGPR, karena pemberian PGPR belum mampu meningkatkan ketersediaan unsur N secara signifikan untuk pertumbuhan daun.

Pada minggu ke 6 tanaman *A. gangetica* pada perlakuan kombinasi TRP2, TRP1, TLP3, TMP2, TMP3 mengalami serangan hama ulat daun yang tidak bisa ditangani oleh bantuan bakteri yang ada di PGPR, sehingga beberapa daun habis dimakan oleh ulat tersebut. Hama ditangani dengan cara dibasmi dan disemprotkan air rendaman tembakau. Patahnya batang kombinasi TLP2 juga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun, dan jumlah cabang tanaman *A. gangetica*.

Variabel karakteristik tumbuh tanaman

Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang

Hasil analisis statistik variabel nisbah berat kering daun dengan berat kering batang menunjukkan tidak terjadinya interaksi antara jenis tanah dan dosis PGPR. Tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada TM memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 0,8 g dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan TL dan TM. Rataan nisbah berat kering daun dengan berat kering batang

A. gangetica dengan perlakuan TR merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 0,74 g. Berat kering daun dengan pemberian P3 merupakan rata-rata tertinggi sebesar 0,78 g dan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan P1 dan P3. Pemberian PGPR P1 merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 0,76 g (Tabel 3).

Nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar

Hasil penelitian pada variabel nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar menunjukkan tidak terjadi interaksi antara jenis tanah dengan dosis PGPR. Hasil penelitian pada variabel nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada TM memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 5,96 g dan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan TR dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan TL. Rataan nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar tanaman *A. gangetica* dengan perlakuan TL merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 4,14 g. Nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar dengan pemberian P1 merupakan rata-rata tertinggi sebesar 5,84 g dan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan P3 dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P2. Pemberian PGPR P2 merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 4,45g (Tabel 3).

Hasil *Asystasia gangetica* yang diberi perlakuan jenis tanah dan dosis PGPR yang berbeda

Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadinya interaksi antara perlakuan jenis tanah dengan dosis PGPR yang berbeda terhadap hasil *A. gangetica*. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa antara faktor jenis tanah dan dosis PGPR dapat bekerja sendiri-sendiri dalam mempengaruhi hasil *A. gangetica*. Pengaruh interaksi berbeda tidak nyata, maka disimpulkan bahwa diantara faktor-faktor perlakuan tersebut bertindak bebas atau pengaruhnya berdiri sendiri.

Hasil penelitian menunjukkan hasil cenderung tertinggi pada perlakuan jenis tanah regosol. Hal ini karena tanah regosol yang terbentuk dari hasil timbunan material letusan gunung berapi yang mengandung kandungan pasir yang tinggi dan daya ikat air yang rendah. Rendahnya daya ikat air maka kandungan air dalam berat tumbuhan bila dioven menghasilkan berat kering yang lebih tinggi (Aryana *et al.*, 2019).

Semakin banyak jumlah cabang akan mempengaruhi berat kering batang dan semakin banyak jumlah daun akan mempengaruhi berat kering daun. Berat kering total hijauan dipengaruhi oleh berat kering daun dan berat kering batang. Semakin tinggi berat kering daun

dan berat kering batang maka akan semakin tinggi berat kering total hijauan. Berat kering daun meningkat jika tanaman mampu menyerap kandungan N yang ada dalam tanah dengan baik. Bahan kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis. Semakin tinggi laju fotosintesis semakin meningkat bahan kering yang dihasilkan.

Pada variabel berat kering batang dan berat kering akar untuk perlakuan TR tidak berbeda nyata dengan perlakuan TL namun berbeda dengan TM. Hal ini disebabkan karena persentase pasir pada tanah regosol yang tinggi yang dapat mempengaruhi daya ikat air. Subardja *et al.* (2014) menyatakan bahwa tanah yang memiliki presentase pasir yang tinggi memiliki daya ikat air yang rendah, sehingga unsur hara dalam tanah tidak dapat diikat oleh air untuk dimanfaatkan oleh tanaman.

Variabel berat kering daun, berat kering batang, berat kering akar, dan berat kering total hijauan yang diberi dosis PGPR yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata, dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan dosis 10 ml. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis PGPR yang berbeda tidak dapat mempengaruhi tingginya berat kering daun, berat kering batang, berat kering akar, dan berat kering total hijauan.

Luas daun perpot

Pada luas daun perpot tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada TM memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 1615,41 cm² dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan TR dan TL. Rataan luas daun perpot *A. gangetica* dengan perlakuan TM merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 1332,05 cm². Luas daun perpot dengan pemberian P2 merupakan rata-rata tertinggi sebesar 1552,42 cm² dan berbeda tidak nyata ($P>0,05$) dengan P1 dan P3. Pemberian PGPR P1 merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 1394,17 cm². (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh jenis tanah dengan dosis PGPR terhadap karakteristik tumbuh tanaman *A. gangetica*

Variabel	Tanah ⁴⁾	Dosis PGPR ³⁾			Rataan	SEM ²⁾
		P1	P2	P3		
Nisbah Berat kering daun dengan berat kering batang	TR	0,75	0,7	0,79	0,74 ^{A(1)}	0,02
	TL	0,75	0,75	0,76	0,75 ^A	
	TM	0,79	0,85	0,78	0,80 ^A	
	Rataan	0,76 ^{a(1)}	0,77 ^a	0,78 ^a		
Nisbah Berat kering Total Hijauan dengan berat kering akar	TR	5,66	5,61	3,94	5,07 ^{AB}	0,41
	TL	4,70	3,83	3,91	4,14 ^B	
	TM	7,15	3,90	6,84	5,96 ^A	
	Rataan	5,83 ^a	4,45 ^b	4,89 ^{ab}		
Luas daun Perpot	TR	1429,49	1440,65	1339,92	1403,35 ^A	64,65
	TL	1080,76	1566,59	1348,80	1332,05 ^A	
	TM	1672,27	1650,02	1523,95	1615,41 ^A	
	Rataan	1394,17 ^a	1552,42 ^a	1404,23 ^a		
Waktu berbunga pertama kali	TR	45,75 ^{Bb}	50,75 ^{Bb}	52,50 ^{Ba}	49,67 ^B	0,56
	TL	53,50 ^{Ab}	55 ^{Aa}	53,75 ^{Aa}	54,08 ^A	
	TM	55 ^{Aa}	54,50 ^{Aa}	54,50 ^{Aa}	54,67 ^A	
	Rataan	51,42 ^b	53,42 ^a	53,58 ^a		

Keterangan:

- 1) Nilai dengan huruf yang berbeda dalam satu baris (huruf kecil) dan dalam satu kolom (huruf besar) menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)
- 2) SEM = *Standar Error Of the Treatment Means*
- 3) P1 = Dosis PGPR 0 ml (kontrol)
P2 = Dosis PGPR 10 ml
P3 = Dosis PGPR 20 ml
- 4) TR = Tanah Regosol
TL = Tanah Latosol
TM = Tanah Mediteran

Waktu berbunga pertama kali

Hasil analisis statistik variabel waktu bunga pertama kali menunjukkan terjadinya interaksi antara jenis tanah dengan dosis PGPR. Tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada kombinasi TMP1 dan TLP2 menghasilkan nilai tertinggi sebesar 55 hari, nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dari TRP1, dan TRP2, namun berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dengan TRP3, TLP1, TLP3, TMP2, dan TMP3. Kombinasi TRP1 menghasilkan nilai terendah sebesar 45,75 hari.

Hasil penelitian pada variabel waktu berbunga pertama kali pada tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada TM memiliki rata-rata tertinggi yaitu sebesar 54,67 hari dan berbeda tidak

nyata ($P < 0,05$) dengan TL, namun berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan TR. Rataan waktu berbunga pertama kali *A. gangetica* dengan perlakuan TR merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 49,67 hari. Waktu berbunga pertama kali dengan pemberian P3 merupakan rata-rata tertinggi sebesar 53,58 hari berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) dengan P2 dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P1. Pemberian PGPR P1 merupakan rata-rata terendah yaitu sebesar 51,41 hari (Tabel 3). ini menunjukkan bahwa dengan penambahan Dosis PGPR pada setiap tanah dapat menghambat pembentukan bunga *A. gangetica* selama 3 – 5 hari.

Kelebatan bulu akar

Kelebatan bulu akar diskor dengan cara melihat lebatnya bulu akar. Skor yang diberikan yaitu kurang lebat, lebat dan sangat lebat.



Gambar 1. Kelebatan bulu akar tanah regosol (TR) disetiap dosis

Pada perlakuan TRP1 mendapat skor lebat, TRP2 skornya lebat, dan skor TRP3 sangat lebat.



Gambar 2. Kelebatan bulu akar tanah latosol (TL) disetiap dosis

Pada perlakuan TLP1 mendapat skor lebat, skor TLP2 lebat, dan TLP3 sangat lebat.



Gambar 3. Kelebatan bulu akar tanah mediteran (TM) disetiap dosis

Pada perlakuan TMP1 mendapat skor kurang lebat, skor TMP2 lebat dan TLP3 kurang lebat.

Hasil penelitian pada kelebatan bulu akar pada tanaman *A. gangetica* yang ditanam pada perlakuan TR menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain, diikuti dengan perlakuan TL, dan nilai terendah adalah pada perlakuan TM. Pada Dosis PGPR menunjukkan nilai terbaik yaitu P3 diikuti oleh P2 dan nilai terendah adalah P1.

Karakteristik *Asystasia gangetica* yang diberi perlakuan jenis tanah dan dosis PGPR yang berbeda

Terjadi interaksi antara perlakuan jenis tanah dan dosis PGPR yang berbeda terhadap karakteristik tanaman *A. gangetica* pada variabel waktu berbunga pertama kali. Terjadinya interaksi inilah mengindikasikan bahwa antara perlakuan jenis tanah dan dosis PGPR yang berbeda dapat secara bersama dalam mempengaruhi hasil karakteristik tanaman *A. gangetica* (Gomez dan Gomez, 1995). Pada nisbah berat kering daun dengan berat kering batang, nisbah berat kering total hijauan dengan berat kering akar, dan luas daun per pot tidak terjadi interaksi.

Waktu berbunga pertama kali menunjukkan hasil rata-rata tertinggi pada perlakuan tanah mediteran dan pemberian dosis PGPR 20 ml. Ini menunjukkan bahwa PGPR dapat menghambat pertumbuhan bunga tanaman *A. gangetica*. Pada penelitian Wahyuni, (2018) menyatakan bahwa bakal bunga *A. gangetica* mulai muncul ketika tanaman berumur 28-30 hari dan menjadi bunga sempurna sampai munculnya polong secara sempurna dibutuhkan waktu sekitar 50 hari. Pada penelitian yang dilakukan dengan memberikan PGPR pada tanaman *A. gangetica* dapat memperlambat pertumbuhan generatif bunga tanaman *A. gangetica* selama 5 – 10 hari. Terlalu banyak unsur N terutama nitrat pada saat tanaman sedang giat berbunga membuat tanaman cenderung kembali aktif membentuk organ-organ pertumbuhan/vegetatif seperti tunas-tunas

daun daripada membentuk bunga. Ini didukung dengan penelitian Duarsa *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa dengan pemberian dosis pupuk organik kotoran kambing dapat menunda pertumbuhan bunga tanaman *A. gangetica*. Secara umum faktor pertumbuhan generatif tanaman *A. gangetica* cenderung dapat ditunda karena faktor pertumbuhan vegetatif.

Beberapa strain PGPR mampu mensintesis IAA (auksin) dari prekursor yang terdapat dalam eksudat akar maupun dari bahan organik. Senyawa aktif ini dapat meningkatkan maupun menghambat pertumbuhan tanaman tergantung konsentrasinya (Aryantha *et al.* 2004). Didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuliani dan Diana Rahayu, (2016) menyatakan fungsi PGPR adalah sebagai pemacu/perangsang pertumbuhan dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti IAA, giberelin, sitokinin dan etilen.

Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang dipengaruhi oleh nilai berat kering daun dan berat kering batang. Bila nilai berat kering daun lebih rendah dari nilai berat kering batang, maka nilai nisbah berat kering daun dengan berat kering batang menjadi kecil, sedangkan nisbah berat kering total hijauan dan berat kering akar dipengaruhi oleh nilai berat kering total hijauan dan berat kering akar. Widana *et al.* (2015) menyatakan dihasilkannya hijauan dengan kualitas yang sama disebabkan oleh peningkatan berat kering daun diikuti oleh peningkatan berat kering batang, begitu juga dengan meningkatnya berat kering total hijauan diikuti oleh peningkatan berat kering akar.

Luas daun didukung oleh jumlah daun, semakin banyak jumlah daun dan semakin luas daun maka proses fotosintesis meningkat, karena energi matahari yang diterima semakin meningkat untuk membantu proses pembentukan karbohidrat dalam menunjang produksi dan pertumbuhan tanaman. Kelebatan bulu akar juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman, semakin lebat rambut akar maka penyerapan unsur hara dalam tanah juga akan semakin meningkat. Pada perlakuan TM mendapatkan hasil terendah karena TM merupakan tanah mediteran yang kriteria tanahnya lempung berdebu yang menyebabkan proses sulitnya air masuk kedalam tanah, akar sukar berkembang dan kesulitan dalam mendapatkan oksigen dan unsur hara.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Peningkatan dosis PGPR tidak berinteraksi terhadap pertumbuhan, hasil, dan karakteristik tanaman *Asystasia gangentica*. Dosis PGPR 10 ml (P2) cenderung memberi respon yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Asystasia gangentica*.
2. Jenis tanah regosol (TR) cenderung memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Asystasia gangentica*.
3. Pemberian dosis PGPR yang berbeda pada jenis tanah mediteran berinteraksi terhadap waktu bunga pertama kali. Ini membuktikan bahwa PGPR dapat menghambat pertumbuhan bunga tanaman *Asystasia gangentica*.

Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan menggunakan tanah regosol yang diberi dosis PGPR 10 ml untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman *Asystasia gangentica*, serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan pemberian PGPR dilakukan beberapa kali dengan pemberian jangka waktu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Udayana Bapak Prof. Dr. Ir. I Nyoman Gde Antara, M.Eng., IPU., Dekan Fakultas Peternakan Bapak Dr. Ir. I Nyoman Tirta Ariana, MS, IPU, ASEAN Eng., Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Ibu Dr. Ir. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt, MP, IPM, ASEAN Eng., atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

Aryana, I. M. P., N. G. K. Roni., dan I. W. Wirawan. 2019. Pertumbuhan dan hasil rumput *Panicum maximum* yang diberikan berbagai dosis pupuk N dan P pada jenis tanah yang berbeda. *Journal of Tropical Animal Science*. Vol. 7.

Duarsa, M. A. P. D., N. N. Suryani., dan I. W. Suarna. 2022. Karakteristik pertumbuhan

- generatif *Asystasia gangetica* pada berbagai dosis dan waktu dekomposisi pupuk organik kotoran kambing. Jurnal Pastura. Hal. 63-67.
- Genesiska, G., M. Mulyono., dan A. Intan Yufantari. 2020. Pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) varietas pulut sulawesi. Journal of Agricultural Science.
- Husnihuda, M. I., R. Sarwiti., dan Y Susilowati. 2017. Respon pertumbuhan dan hasil kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis*,L.) pada pemberian PGPR akar bambu dan komposisi media tanam. Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika. Universitas Tidar.
- Matondang, R. H., dan S. Rusdiana. 2014. Langkah-langkah strategis dalam mencapai swasembada daging sapi/kerbau 2014. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Nulfiana, D. 2016. Studi Kandungan Zat Makanan dan Komponen Serat Tanaman Ara Sungsang (*Asystasia gangetica* L.) Sebagai Pakan Ternak Kambing di Wilayah Payakumbuh. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Payakumbuh.
- 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. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Putri, E. W., L. M. P. Alibasyah., H Mawaddah., dan R. I. Paudi. 2019. Efek *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dari akar bambu, akar kacang hijau, dan akar putri malu terhadap pertumbuhan kacang hijau (*Vigna radiata* L.) serta pemanfaatannya sebagai bahan ajar. Journal of Biology Science and Education.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1990. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik. Alih Bahasa Ir.B. Soemantri. Ed II. Gramedia Jakarta.
- Subardja, D., S. Ritung., M. Anda., E. Sukarman., Suryani., dan R. E. Subandiono. 2014. Petunjuk teknis klasifikasi tanah nasional. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Wahyuni, L. 2018. Analisis Fase Generatif Tumbuhan Ara Sungsang (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wahyuningsih E, N. Herlina., S. Y. Tyasmoro. 2017. Pengaruh pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) dan pupuk kotoran kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Produksi Tanaman. Hal. 591-599.
- Widana, G. A. A., N. G. K. Roni, dan A. A. A. S. Trisnadewi. 2015. Pertumbuhan dan produksi rumput benggala (*Panicum maximum* cv *Trichoglume*) pada berbagai jenis dan dosis pupuk organik. Jurnal Peternakan Tropika. Vol.3

Yuliani dan Diana Rahayu. 2016. Pemanfaatan RPTT (Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman) akar putri malu dan giberelin untuk peningkatan pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal of Agrosience*. Fakultas Pertanian Universitas Suryakencana Cianjur.