

## **Pengaruh Dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Akar Bambu terhadap Pertumbuhan dan Hasil *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* pada Jenis Tanah Berbeda**

Trysia Achriyuni, I Wayan Suarna, dan M. Anuraga Putra Duarsa

Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar-Bali  
Corresponding author: [trysiaachriyuni@student.unud.ac.id](mailto:trysiaachriyuni@student.unud.ac.id)

### **ABSTRAK**

Implementasi teknologi *plant growth promoting rhizobacteria* merupakan pendekatan peningkatan produktivitas tanaman pakan yang memiliki keberpihakan terhadap perbaikan lingkungan dengan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) akar bambu terhadap pertumbuhan dan hasil *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* pada tanah berbeda. Penelitian dilakukan di Stasiun Penelitian Sesetan Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Jalan Raya Sesetan, Denpasar. Penelitian berlangsung selama dua bulan, menggunakan rancangan acak lengkap dengan pola split plot yang terdiri atas 3 jenis tanah (mediteran, latosol dan regosol) sebagai petak utama dan 3 level dosis PGPR (0, 10 dan 20 ml/liter air) sebagai anak petak. Variabel yang diamati adalah variabel pertumbuhan, variabel hasil, dan variabel karakteristik tumbuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis PGPR 10 ml/liter air cenderung memberikan pertumbuhan dan hasil hijauan tanaman *Asystasia gangetica* yang lebih tinggi. Pertumbuhan dan hasil serta karakteristik tumbuh tanaman menunjukkan performans yang lebih baik pada tanah regosol dibandingkan dengan tanah mediteran dan latosol. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan dosis PGPR pada tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* mampu meningkatkan produksi tanaman di tanah yang kurang subur dan memperpanjang masa vegetatif tanaman tersebut sehingga baik dimanfaatkan sebagai agen hayati dalam memperbaiki pertumbuhan tanaman.

*Kata kunci: Asystasia gangetica, latosol, mediteran, plant growth promoting rhizobacteria, regosol*

### **Effect of Dosage of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Bamboo Roots on Growth and Results of *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* on Different Soil Types**

### **ABSTRACT**

The implementation of plant growth promoting rhizobacteria technology is an approach to increasing the productivity of feed crops that has a bias towards environmental improvement by reducing the use of anorganic fertilizers. The study aimed to determine the effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dose of bamboo root on the growth and yield of *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* on different soils. The research was conducted at Sesetan Research Station, Faculty of Animal Husbandry, Udayana University, Jalan Raya Sesetan, Denpasar. The study lasted for two months, using a completely randomized design with split plot pattern consisting of 3 types of soil (mediteran, latosol, and regosol) as the main plot and 3 levels of PGPR dosage (0, 10 and 20 ml/liter of water) as subplots. The variables observed were growth, yield, and growth characteristics. The results showed that the PGPR dose of 10 ml/liter of water tended to provide higher growth and forage yield of *Asystasia gangetica*. Growth and yield as well as plant growth characteristics, showed better performance in regosol soil compared to mediteran and latosol soil. This study concludes that the addition of PGPR doses to *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* plants can increase plant production in less fertile soils and extend the vegetative period of these plants so that it is good to be used as a biological agent in improving plant growth.

*Kata kunci: Asystasia gangetica, latosol, mediteran, plant growth promoting rhizobacteria, regosol*

## PENDAHULUAN

Hijauan pakan merupakan sumber pakan utama dalam pengembangan peternakan khususnya ternak ruminansia. Produktivitas hijauan yang menurun akan menjadi sebuah masalah dalam pengembangan usaha peternak ruminansia. Dampaknya akan memperlambat pertumbuhan ternak, dan perlambatan pertumbuhan tersebut akan menimbulkan kerugian secara ekonomi bagi peternak.

Ketersediaan pakan hijauan menjadi sangat penting diperhatikan baik melalui pengembangan kualitas, kuantitas maupun kontinuitas (Abdullah, 2006). Pengembangbiakan tumbuhan pakan dapat dilakukan agar nantinya kebutuhan hijauan pakan untuk ternak dapat meningkat. *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* adalah salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai alternatif dalam penyediaan hijauan pakan bagi ternak.

*Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* merupakan tanaman gulma pertanian yang memiliki beragam jenis kandungan, salah satunya protein kasar sebanyak 33% tergantung pada bagian tumbuhan yang dimanfaatkan (Putra, 2018). Selain memiliki kandungan nutrisi yang tinggi tumbuhan ini memiliki pertumbuhan yang cepat dan kompetitif serta sering kali digunakan sebagai pakan ternak ruminansia (Junedi, 2014). Tingginya daya cerna dan palatabilitas dari *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* menyebabkan tumbuhan ini digunakan sebagai pakan ternak (Grubben dan Denton 2004). Pemanfaatan *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* dalam jangka panjang sebagai pakan ternak memerlukan budidaya yang tepat agar tersedia secara berkelanjutan dan terjaga kualitasnya.

Untuk menunjang optimalitas pertumbuhan tanaman ini, maka harus memperhatikan media tumbuh dari tanaman tersebut. Media tumbuh seperti tanah yang baik dan kaya akan unsur hara akan mempengaruhi cepat lambatnya pertumbuhan suatu tanaman. Kualitas biologi (bahan organik) tanah meningkat dengan adanya mikroorganisme tanah terutama pada area rhizosfer. Rhizosfer merupakan bagian tanah yang berada di area sekitar perakaran tanaman. Populasi mikroorganisme di area rhizosfer umumnya lebih banyak dan beragam dibandingkan pada tanah non rhizosfer.

Mikroorganisme yang berperan dalam pertumbuhan tanaman termasuk dalam kelompok *rhizobacteria* yang hidup dan berkembang di daerah sekitar perakaran (*rhizosfer*) tanaman, baik yang bersifat simbiotik maupun non-simbiotik. Keberadaan *rhizobacteria* yang berperan sebagai pupuk hayati dapat

menjadi satu faktor penting ketersediaan dan kelengkapan hara bagi tanaman yang berdampak pada peningkatan produksi tanaman. *Rhizobacteria* tersebut termasuk dalam kelompok mikroba yang umumnya dikenal dengan *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR). Bakteri ini aktif mengkolonisasi di daerah akar tanaman dan memiliki tiga peran utama bagi tanaman, yaitu sebagai *biofertilizer* (PGPR mampu mempercepat proses pertumbuhan tanaman melalui percepatan penyerapan unsur hara), sebagai biostimulan (PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon) dan sebagai bioprotektan (PGPR melindungi tanaman dari patogen).

## MATERI DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca stasiun penelitian Fakultas Peternakan Universitas Udayana dan berlangsung selama 12 minggu. Bibit yang digunakan adalah biji tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha*, sedangkan biang bakteri yang digunakan yaitu dari akar bambu (*Bambusoidae*).

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola split plot dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu jenis tanah terdiri dari tanah regosol (P), tanah latosol (S) dan tanah mediteran (B) sebagai petak utama. Faktor kedua yaitu dosis PGPR terdiri dari dosis 0, 10 dan 20 ml/liter air sebagai anak petak. Terdapat 9 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali, sehingga terdapat 36 unit percobaan.

Variabel yang diukur berupa variabel pertumbuhan, hasil dan karakteristik tumbuh tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan apabila diantara nilai perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antara jenis tanah dengan dosis PGPR pada variabel karakteristik tumbuh, yaitu pada variabel *top root ratio* (Tabel 3). Namun tidak terjadi interaksi pada variabel pertumbuhan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang (Tabel 1) dan variabel hasil yaitu berat kering daun, berat kering batang dan berat kering akar (Tabel 2).

Perlakuan jenis tanah menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada *top root ratio* dengan hasil tertinggi pada tanah mediteran (B) nyata lebih tinggi dari tanah regosol (P) dan tanah latosol (S). Pemberian dosis PGPR 0 ml/liter air menunjukkan hasil

tertinggi yaitu nyata lebih tinggi dari dosis 10 ml/liter air namun berbeda tidak nyata dengan dosis 20 ml/liter air.

Pada variabel pertumbuhan (Tabel 1) dan hasil (Tabel 2) perlakuan jenis tanah menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata dengan hasil tertinggi cenderung pada tanah mediteran (B) dan regosol (P). Sedangkan pada dosis PGPR memberikan hasil tertinggi cenderung pada dosis 10 ml/liter air.

Sifat PGPR sebagai *biostimulant* yang jika diterapkan pada lahan marjinal akan membantu proses pelapukan lapisan tanah yang dibantu oleh mikroba yang mampu menghasilkan berbagai jenis asam organik kondusif untuk pertumbuhan mikroba lain seperti fungi dan juga lumut. PGPR akar bambu banyak terkolonisasi bakteri *Pseudomonas fluorescens* dimana bakteri ini dapat meningkatkan kelarutan P dalam tanah (Pratiwi et al., 2017). Hasil yang konsisten terlihat pada rata-rata variabel kelembatan bulu akar, berat kering akar, dan *top root ratio* menunjukkan bahwa PGPR mampu memainkan perannya pada pertumbuhan akar. Spesies atau strain tertentu PGPR dapat memproduksi salah satu atau beberapa zat pengatur tumbuh: IAA, sitokinin, giberelin, dan senyawa anti antilen. Hormon IAA dapat meningkatkan pertumbuhan akar. Sitokinin mampu meningkatkan pembelahan, pertumbuhan dan perkembangan kultur sel tanaman. Giberelin merangsang pembungaan dan

pembuahan. Karena itulah PGPR cocok bereaksi di dalam tanah mediteran yang marjinal dan paling tidak subur diantara tanah regosol dan latosol.

Variabel tinggi tanaman menunjukkan rata-rata tertinggi pada tanah latosol (S) dan variabel jumlah daun dan jumlah cabang menunjukkan rata-rata tertinggi pada tanah regosol (P). Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan tekstur tanah dimana tanah latosol yang memiliki tekstur tanah liat memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi jika dibandingkan dengan tanah mediteran yang didominasi debu dan tanah regosol yang didominasi pasir

Penelitian ini membuktikan bahwa tanah latosol dan regosol mampu merangsang tinggi tanaman dengan rata-rata tertinggi dengan bantuan penambahan PGPR. Perpaduan antara kandungan yang dimiliki oleh tanah tersebut yang dikolaborasi dengan kandungan PGPR dapat memberikan hasil yang baik untuk merangsang tinggi tanaman dibandingkan tanah mediteran. Penambahan PGPR dapat membantu ketersediaan unsur P dalam tanah dikarenakan PGPR berkemungkinan mampu membantu unsur P terlarut sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik bagi tanaman. PGPR akar bambu juga diperkaya oleh bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang memiliki sifat penginduksi ketahanan tanaman sejalan dengan fungsi PGPR sebagai bioprotektan. *P. fluorescens* merupakan bakteri pengkolonisasi akar penghasil asam

Tabel 1. Pengaruh Jenis Tanah Dan Dosis PGPR Terhadap Variabel Pertumbuhan *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha*

Variabel	Jenis Tanah	Dosis PGPR			Rata-rata
		0 ml l <sup>-1</sup> air	10 ml l <sup>-1</sup> air	20 ml l <sup>-1</sup> air	
		.....cm .....			
Tinggi tanaman	Mediteran (B)	172,08 a ± 13,97 A	171,03 a ± 22,88 B	164,27 a ± 15,01 A	169,13 A
	Regosol (P)	202,15 a ± 21,54 A	196,9 a ± 19,14 AB	171,55 a ± 27,44 A	190,20 A
	Latosol (S)	200,78 a ± 13,36 A	216,25 a ± 23,19 A	170,65 b ± 30,03 A	195,89 B
	Rata-rata	191,67 a	194,725 a	168,825 b	
Jumlah daun		..... helai .....			
	Mediteran (B)	236,50 a ± 12,37 A	237,75 a ± 19,47 A	234,50 a ± 11,47 A	236,25 A
	Regosol (P)	261,75 a ± 25,06 A	280,00 a ± 26,85 A	241,00 a ± 33,83 A	260,92 A
	Latosol (S)	210,00 a ± 59,49 A	211,25 a ± 18,39 A	195,00 a ± 9,56 A	205,42 B
	Rata-rata	236,08 a	243,00 a	223,50 a	
Jumlah cabang		..... cabang .....			
	Mediteran (B)	60,25 a ± 7,46 A	58,50 a ± 8,81 B	59,25 a ± 6,60 A	59,33 B
	Regosol (P)	77,50 a ± 4,80 A	82,50 a ± 5,80 A	68,75 a ± 18,89 A	76,25 A
	Latosol (S)	56,25 a ± 10,87 A	58,00 a ± 13,29 B	51,50 a ± 8,10 A	5,15 B
	Rata-rata	64,67 a	66,33 a	65,58 a	

Keterangan :

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

Tabel 2. Pengaruh Jenis Tanah Dan Dosis Pgpr Terhadap Variabel Hasil *Asystasia gangetica* (L.) subsp. Micrantha

Variabel	Jenis Tanah	Dosis PGPR			Rata-rata
		0 ml l <sup>-1</sup> air	10 ml l <sup>-1</sup> air	20 ml l <sup>-1</sup> air	
			..... g .....		
Berat kering daun	Mediteran (B)	8,63 a ± 0,84 A	7,68 a ± 0,85 A	8,70 a ± 0,41 A	8,97 A
	Regosol (P)	9,50 a ± 0,42 A	8,58 a ± 0,71 A	8,83 a ± 1,69 A	8,46 A
	Latosol (S)	8,30 a ± 0,54 A	8,05 a ± 0,48 A	7,95 a ± 1,21 A	7,98 B
	Rata-rata	8,81 a	8,10 a	8,49 a	
Berat kering batang	Mediteran (B)	7,35 a ± 2,13 B	8,55 a ± 1,76 B	9,73 a ± 0,73 A	11,99 A
	Regosol (P)	12,98 a ± 1,62 A	12,28 a ± 1,90 AB	10,73 a ± 1,86 A	10,65 A
	Latosol (S)	11,00 a ± 1,50 A	11,23 a ± 1,63 AB	9,73 a ± 2,91 A	8,54 B
	Rata-rata	10,44 a	10,68 a	10,06 a	
Berat kering akar	Mediteran (B)	2,63 a ± 0,61 B	3,03 a ± 0,67 A	3,85 a ± 0,41 A	3,17 A
	Regosol (P)	5,63 a ± 1,04 A	5,75 a ± 0,79 A	5,73 a ± 2,26 A	5,70 A
	Latosol (S)	6,83 a ± 4,32 A	5,40 ab ± 0,41 A	3,23 b ± 0,24 A	5,15 A
	Rata-rata	5,03 a	4,72 a	4,27 b	

Keterangan :

Nilai dengan huruf yang berbeda dalam satu baris (huruf kecil) dan dalam satu kolom (huruf kapital) menunjukkan berbeda nyata (P&lt;0,05).

Tabel 3. Pengaruh Jenis Tanah Dan Dosis Pgpr Terhadap Variabel Karakteristik Tumbuh Tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. Micrantha

Variabel	Jenis Tanah	Dosis PGPR			Rata-rata
		0 ml l <sup>-1</sup> air	0 ml l <sup>-1</sup> air	20 ml l <sup>-1</sup> air	
Nisbah berat kering daun dengan berat kering batang	Mediteran (B)	1,31 a ± 0,62 A	0,92 a ± 0,12 A	0,90 a ± 0,07 A	1,04 A
	Regosol (P)	0,74 a ± 0,07 B	0,71 a ± 0,09 A	0,83 a ± 0,15 A	0,76 AB
	Latosol (S)	0,76 a ± 0,49 B	0,73 a ± 0,08 A	0,86 a ± 0,20 A	0,78 B
	Rata-rata	0,93 a	0,78 a	0,86 a	
Top root ratio	Mediteran (B)	6,24 a ± 1,13 A	5,52 a ± 1,23 A	4,81 a ± 0,34 A	5,52 A
	Regosol (P)	4,16 a ± 1,19 B	3,64 a ± 0,29 B	3,70 a ± 1,17 A	3,83 B
	Latosol (S)	3,63 b ± 1,75 B	3,57 ab ± 0,35 AB	5,44 a ± 0,89 A	4,21 B
	Rata-rata	4,67 a	4,24 a	4,65 a	
Luas daun per pot	..... cm <sup>2</sup> .....				
	Mediteran (B)	10342,04 a ± 641,41 B	10855,87 a ± 1869,72 A	11294,03 a ± 770,77 A	10830,65 A
	Regosol (P)	13072,81 a ± 1383,28 A	12141,57 a ± 829,22 A	12583,35 a ± 1853,76 A	12599,24 A
	Latosol (S)	10645,67 a ± 2371,43 B	10418,17 a ± 1271,29 A	11418,75 a ± 1244,93 A	10827,53 A
	Rata-rata	11859,24 a	11138,54 a	11765,38 a	
Waktu berbunga pertama kali	Perlakuan	0 ml l <sup>-1</sup> air	10 ml l <sup>-1</sup> air	20 ml l <sup>-1</sup> air	Rata-rata
	Jenis Tanah	..... hari.....			
	Mediteran (B)	57,25 a ± 2,06 A	56,75 a ± 1,71 A	56,5 a ± 1,29 A	56,83 A
	Regosol (P)	51,75 a ± 1,71 B	51,5 a ± 1,73 B	51,25 a ± 2,22 B	52,66 B
	Latosol (S)	53,75 a ± 1,26 B	52 a ± 1,15 B	52,25 a ± 0,96 B	51,83 B
	Rata-rata	54,25 a	54,75 a	53,33 a	

Keterangan :

Nilai dengan huruf yang berbeda dalam satu baris (huruf kecil) dan dalam satu kolom (huruf kapital) menunjukkan berbeda nyata (P&lt;0,05).

salisilat dan fitoaleksin yang menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen dan sekaligus dapat memproduksi hormon pertumbuhan tanaman IAA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat kering daun, batang, dan akar menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Rataan berat kering daun dan berat kering batang tertinggi pada perlakuan jenis tanah mediteran (B) dan rata-rata tertinggi berat kering akar pada perlakuan jenis tanah regosol (P). Hal ini mungkin disebabkan karena penyerapan unsur P pada tanah mediteran lebih baik dibandingkan kedua jenis tanah tersebut. Tanah mediteran didominasi debu dan banyak mempunyai pori-pori mikro sehingga luas permukaan sentuhnya menjadi sangat luas sehingga daya pegang air (*water holding capacity*) sangat kuat (Hanafiah, 2013). Hal ini menyebabkan unsur hara di dalam tanah tidak mudah hanyut ketika disiram.



Gambar 1. Perbandingan akar antar jenis tanah



Gambar 2. Perbandingan akar antar dosis PGPR

Terjadi interaksi antara perlakuan jenis tanah dan dosis PGPR terhadap karakteristik *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* yaitu pada variabel *top root ratio*. Interaksi ini mengindikasikan bahwa antara perlakuan jenis tanah dan dosis PGPR dapat secara bersama atau sendiri-sendiri dalam mempengaruhi hasil pertumbuhan tanaman *Asystasia gangetica* (L.) subsp. *Micrantha* (Gomez and Gomez, 1995).

-*Top root ratio* menunjukkan hasil tertinggi pada tanah mediteran (B) dan berbeda nyata dengan tanah latosol (S) dan regosol (P). Namun pada variabel nisbah berat kering daun dan batang, luas daun per pot, waktu berbunga pertama kali, dan kelembatan bulu akar menunjukkan hasil berbeda tidak nyata dan cenderung tertinggi pada perlakuan jenis tanah mediteran (B), hal ini karena tanah mediteran yang tergolong lempung liat berpasir. Namun tanah mediteran cocok dikolaborasi dengan PGPR sehingga ketika dilakukan penambahan PGPR ke dalam tanah mediteran berkemungkinan dapat memperbaiki agregasi tanah sehingga mampu meningkatkan jumlah pori-pori tanah dan pada akhirnya menjadi media yang cocok

bagi media tumbuh tanaman, sehingga berdampak pada meluasnya jangkauan akar dan meningkatnya serapan hara tersedia sehingga bibit tanaman dapat tumbuh dengan baik. Hal ini didukung dengan sifat PGPR sebagai *biostimulant* yang jika diterapkan pada lahan marjinal akan membantu proses pelapukan lapisan tanah yang dibantu oleh mikroba yang mampu menghasilkan berbagai jenis asam organik kondusif untuk pertumbuhan mikroba lain seperti fungi dan juga lumut.

PGPR akar bambu banyak terkolonisasi bakteri *Pseudomonas fluorescens* dimana bakteri ini dapat meningkatkan kelarutan P dalam tanah (Pratiwi et al., 2017). Hasil yang konsisten terlihat pada rata-rata variabel kelembatan bulu akar, berat kering akar, dan *top root ratio* menunjukkan bahwa PGPR mampu memainkan perannya pada pertumbuhan akar. Spesies atau strain tertentu PGPR dapat memproduksi salah satu atau beberapa zat pengatur tumbuh; IAA, sitokinin, giberelin, dan senyawa anti antilen. Hormon IAA dapat meningkatkan pertumbuhan akar. Sitokinin mampu meningkatkan pembelahan, pertumbuhan dan perkembangan kultur sel tanaman. Giberelin merangsang pembungaan dan pembuahan. Karena itulah PGPR cocok bereaksi di dalam tanah mediteran yang marjinal dan paling tidak subur diantara tanah regosol dan latosol.

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa terjadi interaksi antara jenis tanah dan dosis PGPR pada variabel *top root ratio* serta perlakuan jenis tanah regosol dan dosis 10 ml/liter air memberikan respon terbaik. Untuk mendapatkan titik optimum dapat disarankan kepada peneliti untuk selanjutnya meningkatkan dosis PGPR 10, 20 dan 30 ml/liter air pada tanah mediteran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2006. The development of integrated forage production system for ruminants in rainy tropical region. Bull. Facul. Agric. Niigata Univ. 58 (2): 125-128.
- Gomez, K.A., dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Penerjemah: Endang Sjamsudin dan Justika S. Baharsjah. 2nd ed. Jakarta: UI Press.
- Grubben, G. J. H dan O.A. Denton. 2004. Vegetables. Wageningen : PROTA (Plant Resources of Tropical Africa) Foundation.
- Hanafiah, K.A. 2013. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakar-



ta: PT. Raja Grafindo Persada

- Junedi, H. 2014. Pengaruh ara sungsang (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anders.) terhadap kadar air tersedia dan hasil kacang tanah pada ultisol;. 2014 Sep 26-27; Palembang, Indonesia. Palembang (ID): Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Hal: 156-159.
- Pratiwi, F., Marlina, dan Mariana. 2017. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dari Akar Bambu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Agrotropika Hayati. Volume 4 Nomor 2. Aceh: Universitas Almuslim.
- 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, Institut Pertanian Bogor.
- Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantr. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta