

## PEMANFAATAN WARETHA SEBAGAI BAKTERI PELARUT POSFAT dan PUPUK NPK TERHADAP AKAR DAN PRODUKSI *Clitoria ternatea* di ULTISOL

Hanif Nalas Wafi, Simel Sowmen, Qurrata Aini, dan Elsa Yulita

Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang-Sumatera Barat  
email :hanifnalaswafi114@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan waretha sebagai bakteri pelarut posfat dan pupuk NPK mutiara terhadap akar dan produksi *Clitoria ternatea* pada tanah ultisol. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah: P<sub>0</sub>=NPK mutiara 100% (kontrol), P<sub>1</sub>=NPK mutiara 75% + waretha, P<sub>2</sub>=NPK mutiara 50% + waretha, dan P<sub>3</sub>=NPK mutiara 25% + waretha. Peubah yang diamati adalah massa akar (g), panjang akar (cm), rasio akar tajuk, berat biomassa segar (g), berat kering akar (g), dan produksi segar (kg/ha) *Clitoria ternatea*. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), dan jika terdapat pengaruh nyata terhadap peubah yang diukur maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap panjang akar, massa dan berat kering akar, serta berat biomassa segar dan produksi segar *Clitoria ternatea*, tetapi berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rasio tajuk akar *Clitoria ternatea*. Rataan panjang akar pada penelitian ini berkisar antara 20,90 cm – 26,30 cm, massa akar berkisar antara 0,49 g - 1,25 g, berat kering akar berkisar antara 0,40 – 0,73, biomassa segar dengan kisaran 7,40 g – 14,51 g dan produksi segar *Clitoria ternatea* pada kisaran 3,70 ton/ha – 7,25 ton/ha. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan P<sub>3</sub> yaitu 25% NPK dan Waretha memberikan hasil akar dan produksi *Clitoria ternatea* terbaik di ultisol.

*Kata kunci: akar, bakteri pelarut fospat, Clitoria ternatea, NPK, waretha*

## UTILIZATION OF WARETHA AS A SOURCE OF PHOSPHATE SOLUBILIZING BACTERIA AND NPK FERTILIZER TO ROOT PERFORMANCE AND PRODUCTION OF *Clitoria ternatea* IN ULTISOL SOIL

### ABSTRACT

This study aimed to determine the best dosage of NPK mutiara fertilizer and waretha on root performance and production of *Clitoria ternatea* on ultisol soil. This study used a completely randomized design experimental with 4 treatments and 5 replications. The treatments given were: P<sub>0</sub>=NPK mutiara fertilizer 100% (control), P<sub>1</sub>=NPK mutiara fertilizer 75% + waretha, P<sub>2</sub>=NPK mutiara fertilizer 50% + waretha, and P<sub>3</sub>=NPK mutiara fertilizer 25% + waretha. The variables observed were root mass (g), root length (cm), root and shoot ratio, shoot fresh weight (g), root dry weight (g), and fresh production (kg/ha) of *Clitoria ternatea*. Data were analyzed using analysis of variance, and if there was a significant effect on the measured variables, a further test was carried out with the Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results of the analysis of variance showed that the treatment had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on root length, mass and root dry weight, and fresh shoot weight and fresh production of *Clitoria ternatea*, but had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on root and shoot ratio *Clitoria ternatea*. The average root length in this study ranged from 20.90 cm - 26.30 cm, the root mass ranged from 0.49 g - 1.25 g, root dry weight ranged from 0.40 to 0.73, shoot fresh weight ranged from 7.40 g - 14.51 g and fresh production of *Clitoria ternatea* in the range of 3.70 tons/ha - 7.25 tons/ha. Based on the results of the study, it can be concluded that the dosage of 25% NPK mutiara fertilizer and Waretha gave the best root performance and production results of *Clitoria ternatea* on ultisol soil.

*Keywords: phosphate solubilizing bacteria, Clitoria ternatea, NPK, root performance, waretha*

## PENDAHULUAN

Tanaman *Clitoria ternatea* (*C. ternatea*) merupakan salah satu sumber hijauan berkualitas baik untuk pemenuhan kebutuhan hijauan pakan bagi ternak ruminansia. Potensi *C. ternatea* sebagai hijauan pakan memiliki nilai nutrisi tinggi dan juga disukai ternak (Suarna, 2005). Daun *C. ternatea* mengandung protein berkisar antara 18-25%, sedangkan campuran batang dan daunnya mengandung protein 9-15%, dengan nilai pencernaan bahan kering mencapai 70% (Sutedi, 2013). Panen *C. ternatea* dilakukan saat berumur 2 bulan (60 hari) dan kembang telang dipotong pada permukaan tanah (Sutresnawan *et al.*, 2015).

*C. ternatea* sebagai tanaman pakan saat ini belum banyak dibudidayakan di Indonesia, hal ini dikarenakan terbatasnya lahan untuk menanam tanaman pakan ternak. Lahan subur yang ada di Indonesia telah banyak dialih fungsikan menjadi lahan pertanian dan sebagian perumahan, sehingga lahan untuk tanaman pakan adalah lahan marginal seperti tanah ultisol. Tanah ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran yang cukup luas sekitar 25% atau mencapai 45.794.000 ha dari total luas daratan Indonesia (Prasetyo dan Suriadikarta., 2006).

Untuk mengatasi kekurangan unsur hara pada tanah ultisol maka ditambahkan unsur hara berupa pupuk anorganik. NPK mutiara adalah salah satu pupuk anorganik. Pupuk NPK mutiara merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara N (16%) dalam bentuk NH<sub>3</sub>, P (16%) dalam bentuk PO<sub>5</sub> dan K (16%) dalam bentuk (K<sub>2</sub>O). Unsur nitrogen (N) diperlukan untuk pembentukan karbohidrat, protein, lemak dan persenyawaan organik lainnya dan unsur N memegang peranan penting sebagai penyusun klorofil yang menjadikan daun berwarna hijau. Unsur fosfor (P) yang berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, mendorong perkembangan akar dan pembuahan lebih awal, memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah, serta meningkatkan serapan pada awal pertumbuhan. Unsur kalium (K) juga sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman misalnya untuk memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman (Agustina, 2004).

Fosfor (P) adalah salah satu unsur pembatas pertumbuhan tanaman pada tanah ultisol. Unsur ini secara langsung ataupun tidak langsung mempengaruhi proses biologi terkait dengan peningkatan protein tanaman (Shenoy dan Kalagudi, 2005). Hidayat (2008) menyatakan bahwa fosfor dibutuhkan oleh tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan perakaran yang sedang tumbuh sehingga tidak mudah roboh. Unsur P di dalam tanah masam seperti ultisol

tidak dapat dimanfaatkan tanaman karena unsur P terfiksasi di dalam tanah, sehingga perlu diubah menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman. Salah satu usaha untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan pemanfaatan Waretha sebagai sumber bakteri pelarut fosfat. Waretha adalah bakteri 9 selulolitik *Bacillus amyloliquefaciens* hasil isolasi serasah hutan gambut Lunang Kabupaten Pesisir Selatan Sumatera Barat yang mempunyai sifat gram positif, berbentuk batang, menghasilkan endospora berbentuk elips, zona bening pada medium CMC 27,85 mm dan aktivitas selulase enzim Cx dan C1 pada medium berserat tinggi (23,57%) adalah 0,488 dan 1,200 U/ml (Wizna *et al.*, 2007). Bakteri pelarut fosfat mampu mensekresikan enzim fosfatase yang berperan dalam proses hidrolisis P organik menjadi P anorganik dan juga bakteri pelarut fosfat dapat menghasilkan zat pengatur tumbuh (Purwaningsih, 2003).

Berdasarkan hasil penelitian Qosim *et al.* (2013) bahwa penggunaan pupuk NPK dan bakteri pelarut fosfat bersamaan memberikan pengaruh yang lebih baik pada produksi tanaman hanjeli (*Coix lacryma jobi* L.). Dalam penelitian Uddin *et al.* (2014) penggunaan bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut N dapat mengurangi penggunaan pupuk fosfat anorganik serta meningkatkan nutrisi *C. ternatea*.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Andalas Sumatera Barat selama 62 hari pada tanggal 6 Januari 2020 sampai 8 Maret 2020. Temperatur harian berkisar antara 26,4 – 30,1°C dan kelembaban 73%. Pemberian bakteri pelarut fosfat menggunakan waretha produksi bulan Januari 2020 yang memiliki koloni bakteri sebesar 1 × 10<sup>8</sup> berdasarkan hasil uji Laboratorium Teknologi Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas pada tanggal 22 Januari 2020.

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih *Clitoria ternatea* yang didapatkan di sekitar kota Padang; tanah ultisol topsoil yang didapatkan dari daerah sekitar Limau Manis; pupuk kandang yang didapatkan dari kandang sapi Lab. Percobaan Lapang Fakultas Peternakan Unand; waretha sebagai bakteri pelarut fosfat dari Fakultas Peternakan, Universitas Andalas; dan pupuk NPK mutiara dari toko pertanian di kota Padang.

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

ini adalah polybag kapasitas 4 kg media tanam, timbangan, selang, siraman, penggaris/meteran, plastik, bambu/ajir, kertas label, alat tulis dan lain-lain.

**Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan disusun sebagai berikut:

- P0= NPK mutiara 100%
- P1= NPK mutiara 75% +waretha
- P2= NPK mutiara 50% + waretha
- P3= NPK mutiara 25% + waretha

Model matematis dari rancangan acak lengkap yang digunakan sesuai dengan rancangan menurut Steel dan Torrie (1991).

$$Y_{ij} = \mu + i + \sum j$$

Keterangan:

- Y<sub>ij</sub> = hasil pengamatan perlakuan ke-I dan ulangan ke-j;
- μ = nilai tengah umum;
- i = Pengaruh perlakuan ke-i;
- β<sub>j</sub> = Pengaruh kelompok ke-j;
- ∑j = Pengaruh sisa dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j;
- i = Banyak perlakuan (1, 2, 3, 4 dan 5);
- j = Ulangan (1,2, 3 dan 4)

Data dianalisis menggunakan rancangan sidik ragam (ANOVA). Jika terdapat pengaruh nyata terhadap peubah yang diukur, maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT).

**Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan bibit *Clitoria ternatea* berumur sekitar 2 minggu yang berasal dari benih yang telah dikecambahkan dulu sebelumnya. Bibit dimasukkan ke dalam polybag kapasitas 4 kg dengan media tanam yang disiapkan adalah tanah ultisol sebanyak 4 kg dan pupuk kandang dengan dosis 10 ton/ha. Bakteri pelarut fosfat (BPP), masing-masing diberikan 1 g per polybag dan pupuk NPK mutiara dengan dosis rekomendasi 100% sebesar 500 kg/ha (Pasaribu *et al.*, 2018). Pada penelitian ini menggunakan waretha sebagai sumber bakteri pelarut pospat. Tanaman dipanen pada umur 62 hari, untuk diambil data produksi tanaman dan akar *Clitoria ternatea*. Data akar didapatkan setelah akar dibersihkan dengan air terlebih dahulu untuk menghilangkan sisa tanah di area perakaran.

**Peubah yang Diamati**

Peubah yang diamati yakni massa akar (g), panjang akar (cm), rasio tajuk dan akar, berat biomassa segar (g), berat kering akar (g), produksi segar (kg/ha);

a. Massa Akar (g)

Didapatkan dengan cara menimbang masa akar setelah panen. Akar dibersihkan dengan air mengalir terlebih dahulu kemudian dibiarkan sebentar sampai

air yang dipakai untuk mencuci mengering kemudian timbang dan didapatkan masa akar.

b. Panjang Akar (cm)

Panjang akar didapatkan setelah tanaman dipanen dengan cara dibersihkan terlebih dahulu dengan air mengalir, kemudian ukur panjang akar dari pangkal hingga ujung akar.

c. Rasio tajuk dan akar

Dengan membandingkan berat tajuk (tanaman bagian atas) dan berat kering akar

d. Berat Biomassa Segar (g)

Menimbang berat tanaman (batang dan daun) segera setelah panen.

e. Berat kering akar (g)

Setelah dipanen, akar dibersihkan terlebih dahulu kemudian dikeringanginkan/dijemur 1 hari baru ditimbang untuk mendapatkan data berat kering akar.

f. Produksi segar (kg/ha)

Didapatkan dengan mengkonversikan hasil berat segar tanaman di pot 4 kg ke volume tanah 1 ha.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Panjang akar (cm), massa segar akar (g) dan berat kering akar (g)**

Rataan panjang, massa dan berat kering akar *Clitoria ternatea* dengan perlakuan waretha dan dosis pupuk NPK yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Panjang, Massa dan Berat Kering Akar *Clitoria ternatea* dengan Perlakuan Dosis Waretha yang Berbeda

Perlakuan	Panjang akar (cm)	Rataan massa akar (g)	Berat kering akar (g)
P0	20,90b	0,53b	0,44b
P1	21,74b	0,51b	0,43b
P2	26,30a	0,49b	0,40b
P3	23,88ab	1,25a	0,73a
SE	1,20	0,13	0,08

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata (P<0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap panjang, massa dan berat kering akar *C. ternatea*. Rataan panjang akar pada penelitian ini berkisar antara 20,9 – 26,30 cm. Pemberian pupuk NPK 50% dan waretha (P2) menghasilkan akar paling panjang yaitu sebesar 26,3 cm dan perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3. Perlakuan P3 berpengaruh tidak nyata (P>0,05) dengan perlakuan P0 dan P1. Perlakuan P2 dan P3 berbeda tidak nyata diduga karena adanya pengaruh bakteri pelarut fosfat dari waretha sesuai dengan dosis pupuk NPK yang diberikan. Hasil ini sesuai dengan pendapat Soleszcanski *et al.* (1989) bahwa bakteri pelarut fosfat (BPP) yang hidup di sekitar akar tanaman memanfaatkan 73–76 %

eksudat akar dan menghasilkan zat pengatur tumbuh, zat-zat pengatur tumbuh tersebut dapat berfungsi memperlambat proses penuaan dan suberinisasi pada akar, sehingga fungsi akar sebagai penyerap hara dan air akan bertahan lebih lama. Sejalan dengan pendapat Santosa *et al.* (1997) yang menyatakan bahwa bakteri pelarut fosfat merupakan bakteri dekomposer yang mengkonsumsi senyawa karbon sederhana, seperti eksudat akar dan sisa tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap massa dan berat kering akar *Clitoria ternatea* (Tabel 1). Rataan massa akar pada penelitian ini berkisar antara 0,4 – 1,25 g/polibag, dan rataan berat kering akar berkisar antara 0,40 – 0,73 gram/polybag. Pemberian pupuk NPK 25% dengan waretha sebagai bakteri pelarut posfat (P3) menghasilkan rataan massa dan berat kering akar tertinggi yaitu sebesar 1,25 g dan 0,73 g/polybag dan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan P0, P1, dan P2. Hasil ini diduga karena bakteri pelarut posfat dari waretha membantu pertumbuhan dan kesehatan akar sehingga akar menjadi maksimal kinerjanya, sesuai dengan pendapat Arshad *et al.* (1993) bahwa beberapa bakteri pelarut P juga dapat berperan sebagai biokontrol yang dapat meningkatkan kesehatan akar dan pertumbuhan tanaman melalui proteksinya terhadap penyakit. Penelitian oleh Roni *et al.* (2013) menunjukkan bahwa inokulasi bakteri pelarut fosfat mampu meningkatkan berat kering akar. Berat kering akar juga dipengaruhi oleh massa akar, semakin tinggi masa akar maka berat kering akar akan tinggi.

### Berat Segar, Produksi Segar, dan Rasio Tajuk Akar

Rataan berat segar, produksi segar, dan rasio tajuk akar *C. ternatea* dengan perlakuan waretha dan dosis pupuk NPK berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Berat Biomassa Segar, Produksi Segar, dan Rasio Tajuk Akar *Clitoria ternatea* dengan Perlakuan Waretha dan Dosis Pupuk NPK yang Berbeda

Perlakuan	Berat biomassa segar (g/polybag)	Produksi segar (ton/ha)	Rasio tajuk akar
P0	7,74b	3,70b	4,84
P1	7,84b	3,87b	4,44
P2	7,40b	3,92b	4,22
P3	14,51a	7,25a	4,51
SE	1,63	0,81	0,43

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap berat biomassa segar dan produksi segar *Clitoria ternatea*, tetapi berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ )

terhadap rasio tajuk akar *Clitoria ternatea*. Rataan berat biomassa segar berkisar antara 7,40 – 14,51 g/polybag. Pemberian pupuk NPK 25% dan bakteri pelarut posfat yang dilakukan menghasilkan rataan tertinggi 14,51 g untuk peubah berat biomassa segar yaitu pada perlakuan P3. Hasil biomassa segar tertinggi pada P3 dikarenakan pengaruh tingginya massa akar, sehingga banyak unsur hara yang terserap dan berdampak pada pertumbuhan dan biomassa segar. Biomassa segar tanaman mencerminkan pertumbuhan tanaman dan banyaknya unsur hara yang terserap (Musfal, 2010).

Perlakuan berpengaruh nyata terhadap produksi segar *C. ternatea* (Tabel 2). Pemberian pupuk NPK 25% dan waretha (P3) menghasilkan rataan produksi segar tertinggi yaitu 7,25 (ton/ha). Hasil ini diduga dosis pupuk NPK mutiara sebanyak 25% yang dikombinasikan dengan waretha sebagai bakteri pelarut pospat sesuai untuk pertumbuhan dan produksi tanaman *C. ternatea* di ultisol. Zahrah (2011) menyatakan bahwa dalam pemupukan tanaman akan lebih baik bila menggunakan jenis pupuk, level, cara, dan waktu pemberian yang tepat. Kekurangan atau kelebihan unsur hara termasuk N, P dan K akan berpengaruh tidak baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Berat biomassa segar seiring dengan produksi segar. Semakin tinggi berat biomassa segar, maka produksi segar tinggi.

Perlakuan pemupukan NPK dan penggunaan waretha sebagai sumber bakteri pelarut pospat tidak berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk akar *Clitoria ternatea*. Hal ini diduga karena tajuk dan akar pada masing-masing perlakuan memiliki imbalanced bobot yang sama. Rasio tajuk akar merupakan perbandingan antara berat kering tajuk dengan berat kering akar

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan P3 yaitu 25% NPK mutiara dan waretha memberikan hasil akar dan produksi *C. ternatea* terbaik di ultisol.

Perlu dilakukan ujicoba pemanfaatan waretha sebagai sumber bakteri pelarut posfat pada kelompok tanaman pakan lainnya

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Jakarta. PT Rineka Cipta
- Arshad, M and W. T Frankenberger. 1993. Microbial Production of Plant Growth Regulators. In F.B. Mettind (ed.) Soil Microbial Ecology. Marcel Dekker, Inc. New York. Basel. Hongkong p.307-347

- Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogea* L). varietas lokal madura pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk fosfor. *Jurnal Agrovigor*. Vol. 1/No.1 September/2008: 55-64. Madura.
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan mikoriza arbuskula untuk meningkatkan hasil tanaman jagung. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol.29 No.4
- Pasaribu, S. H., S. Hasibuan, dan R. Mawarni. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Majemuk Intan Super dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun. *Bernas Agricultural Research Journal*. Universitas Asahan. Asahan. Sumatera Utara
- Prasetyo, B. H. dan Suriadikarta. 2006. Karakteristik potensi dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Litbang Pertanian*. 2 (25) : 39
- Purwaningsih, S. 2003. Isolasi, Populasi dan Karakterisasi Bakteri Pelarut Fosfat pada Tanah dari Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, Sulawesi Utara. *Biologi* 3 (1):22-31.
- Qosim W. A., T. Nurmala., A. W. Irwan., dan M. C. Damanik. 2013. Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Hayati BPF terhadap Karakter Pertumbuhan dan Hasil Empat Genotip Hanjeli (*Coix lacryma jobi* L.). *Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran*. Bandung
- Roni, N.G.K., N. M. Witariadi, N. N. Candraasih K., dan N. W. Siti. 2013. Penambahan Bakteri Pelarut Fosfat untuk Meningkatkan Produktivitas Kudzu Tropika (*Pueraria phaseoloides* Benth). *Pastura* Vol. 3 No. 1 : 13 – 16
- Santosa, E. 2007. Mikroba Pelarut Fosfat. *Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Litbang Sumber daya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor. pp. 39-52.
- Shenoy, V. V., G.M. Kalagudi. 2005. Engancing Plant Phosphorus Use Efficiency For Sustainable Cropping. *Biotech. Adv.* 23:501-513
- Soleszcanski J, Stemmiewicz R, Krzysko T. 1989. *Pseudomonas* sp as A Producer of Plant Growth Regulator. In: Vancura, V and F. Kund (Eds.). 1989. *Interrelationship Between Microorganism and Plant in Soil*. Elsevier-Amsterdam: 201-206.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suarna, I W. 2005. Kembang Telang (*Clitoria ternatea*) Tanaman Pakan Dan Penutup Tanah. *Prosiding Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak*. Puslitbang Peternakan.
- Sutedi, E. 2013. Potensi Kembang Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Tanaman Pakan Ternak. *Wartaoza* 23 (23): 51 - 62.
- Sutresnawan. I.W., N. N. C. Kusumawati, A. A. A. S. Trisnadewi. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Kembang Telang (*Clitoria Ternatea*) Yang Diberi Berbagai Jenis dan Dosis Pupuk Organik. *Ejurnal Peternakan Tropika* Vol. 3 No. 3 Th. 2015: 586-596. Sumber: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/18622>
- Uddin, M., S. Hussain., M. M. A. Khan., N. Hashmi., dan M. Idrees. 2014. Use of N and P Biofertilizers Reduce Inorganic Phosphorus Application and Increases Nutrient Uptake, Yield, and Seed Quality of Chickpea. *Turkish Journal Agriculture Forestry* (2014) 38: 47-54
- Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma, dan I. P. Kompiani. 2007. Selection and identification of cellulase-producing bacteria isolated from the litter of mountain and swampy forest. *J. Microbiology Indonesia*, 1(3):135-139.
- Zahrah. 2011. Respons Berbagai Varietas Tanaman Kedelai terhadap Pemberian Pupuk NPK Organik. *J. Teknobiologi*. 2 (1): 65.