

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
RUMPUT BENGALA YANG DI INOKULASI CENDAWAN
MIKORIZA ARBUSKULA PADA TANAH INCEPTISOL**

Agung Sulistiyo¹, Bela Putra^{1*} dan Yeni Karmila¹

¹Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Muara Bngo

*Email: belaputramsc@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Mensango Kecamatan Tabir lintas Kabupaten Merangin dengan menggunakan jenis tanah inceptisol. Tanah inceptisol adalah satu tanah yang kurang hara, sehingga membutuhkan asupan pupuk ditemui banyak penggunaan pupuk yang tidak efektif karena banyak yang tidak terserap. Penggunaan mikoriza arbuskula adalah salah satu cara meningkatkan serapan hara bagi tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan penggunaan NPK secara efisien dan efektif bagi rumput bengala. Penelitian ini merupakan penelitian percobaan yang didesain berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan 4 perlakuan dan 5 ulangan, dengan perlakuan (N0) tanpa pemberian pupuk NPK, (N1) pupuk NPK 1,5 gr/polybag, (N2) pupuk NPK 3 gr/polybag, dan (N3) pupuk NPK 4,5 gr /polybag. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun total (cm), berat segar, dan hasil tanaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK pada tanaman rumput bengala yang diinokulasi dengan cendawan mikoriza arbuskula berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) pada jumlah daun, berat segar tanaman dan hasil tanaman rumput bengala akan tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada tinggi tanaman dan luas daun total, perlakuan terbaik adalah pada N0 tanpa penggunaan pupuk NPK hanya menggunakan cendawan mikoriza arbuskula. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pupuk NPK hingga 4,5 gr/polybag tidak meningkatkan pertumbuhan rumput bengala yang sudah diinokulasikan dengan mikoriza arbuskula pada parameter jumlah helai daun, berat segar tanaman, hasil tanaman. Terlihat efektifitas mikoriza arbuskula dalam memanfaatkan hara pada tanah inceptisol.

Kata kunci : Rumput Bengala, NPK, Tanah Inceptisol.

PENDAHULUAN

Potensi produksi biomasa rumput Bengala cukup tinggi, berkisar antara 30 ton sampai 115 ton hijauan segar/ha/tahun. Produksi bahan kering hijauan, nilai gizi, palatabilitas dan pencernaan. Kebutuhan akan hijauan pakan semakin bertambah seiring

meningkatnya populasi ternak ruminansia. Kendala utama dalam penyediaan pakan adalah fluktuasi ketersediaan hijauan, dimana pada musim hujan produksinya melimpah, sedangkan pada musim kering, produksinya sangat rendah. Faktor lain yaitu semakin sempitnya lahan hijauan oleh karena terjadi perubahan fungsi

lahan yang sebelumnya merupakan sumber hijauan menjadi lahan pemukiman atau lahan tanaman pangan dan tanaman industri. Untuk itu dalam pengembangan populasi ternak sapi potong disuatu wilayah diperlukan pengetahuan terhadap potensi wilayah, khususnya ketersediaan pakan hijauan dalam mendukung peningkatan populasi ternak yang akan dikembangkan dan berapa besar potensi hijauan dapat menampung ternak sapi potong. Melalui pendekatan penggunaan lahan serta produktivitas hijauan makanan ternak dan tanaman pangan sebagai penunjang pakan ternak sapi potong, maka wilayah yang sesuai untuk pengembangan ternak

Kelebihan rumput Benggala adalah lebih tahan terhadap kekeringan. Rumput *Panicum maximum* atau rumput benggala telah tersebar di daerah tropis. Rumput ini tidak diragukan lagi yang terbaik di Asia Tenggara sebagai rumput pastura atau diintegrasikan dengan karet dan lamtoro (L.'tmannetje dan Jones, 1992). Merekomendasikan rumput ini untuk rumput potong maupun rumput gembala, oleh karena itu perlu diupayakan dan diintroduksi rumput unggul dengan kemampuan produksi dan kualitas. Rumput benggala (*Panicum maximum*) merupakan salah satu jenis tanaman yang umumnya digunakan sebagai pakan sumber hijauan, yang mempunyai komposisi nutrisi baik dan rumput pakan ternak unggulan serta rumput ini termasuk tanaman pakan berumur panjang, dapat beradaptasi pada semua jenis tanah, Tanah merupakan tubuh alam hasil dari berbagai proses dan faktor pembentuk tanah yang berbeda. Oleh karena itu, tanah mempunyai karakteristik yang berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya, sehingga dapat dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tertentu berdasarkan atas kesamaan sifat yang dimilikinya.

Karena tanah Inceptisol merupakan tanah yang baru berkembang, biasanya mempunyai tekstur yang beragam dari kasar hingga halus, dalam hal ini tergantung tingkat pelapukan bahan induknya. Masalah yang sering dijumpai pada tanah ini karena nilai pH yang sangat rendah, dan juga kekurangan unsur hara. Jadi untuk menambah kesuburan tanah pada tanaman rumput harus menambahkan penggunaan pupuk, Untuk meningkatkan produksi dari rumput benggala maka mutlak di perlukan unsur hara yang berasal dari pupuk. Tinggi senyawa yang mengandung unsur hara yang diberikan pada tanaman disebut dengan pupuk NPK.

Pupuk NPK adalah pupuk yang mengandung setidaknya 5 unsur hara yang terdiri dari 3 unsur hara makro ialah N, P dan K serta 2 unsur hara mikro. Setiap jenis pupuk atau merek mempunyai persentase atau komposisi kandungan yang berbeda-beda, yang ditandai dengan angka seperti yaitu NPK 16-16-16, NPK 15-15-15 atau NPK 12-12-12. Namun terdapat beberapa kendala dalam penggunaan pupuk NPK diantaranya: Dalam jangka waktu lama penggunaan Pupuk NPK Phonska bisa merusak struktur fisik tanah, Tanah cepat kering karena daya tampung airnya menurun dan Berpotensi besar menurunkan tingkat keasaman tanah. untuk menghindari kendala diatas dapat menggunakan alternatif penggunaan pupuk Mikoriza Arbuskula.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK dan mendapatkan penggunaan pupuk NPK lebih efisien dan efektif terhadap pertumbuhan rumput benggala (*Panicum maximum*)

Pemupukan termasuk salah satu cara untuk meningkatkan jumlah hara yang tersedia didalam tanah. Namun,

penggunaan pupuk kimia dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan tercemarnya kondisi lingkungan. Selain itu penggunaan pupuk kimia juga dapat mengubah sifat tanah menjadi keras (Putra, 2015). Pupuk mikoriza adalah suatu bentuk hubungan simbiosis mutualistik (saling menguntungkan) antara cendawan/jamur (mykes) dan perakaran (rhiza) tanaman.

Mikoriza mempunyai kemampuan untuk berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman (pertanian, kehutanan, perkebunan dan tanaman pakan) dan membantu dalam meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara (terutama fosfor), serta dapat membantu tanaman dari stress logam berat (Putra, *et al.*, 2022). Prinsip kerja dari mikoriza ini adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara (Putra, 2021; Putra, 2017) , Pemupukan merupakan salah satu usaha penting untuk meningkatkan produksi pertanian (Putra, 2020). Penggunaan pupuk organik dan anorganik dari tahun ketahun semakin meningkat (Jumin, H.B 2005). Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul” **Pengaruh Pemberian Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Rumput Benggala (*Panicum Maximum*) Yang Diinokulasi Dengan Cendawan Mikoriza Arbuskula Pada Tanah Inceptisol.**

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini Telah dilaksanakan di Desa Mensango Kecamatan Tabir Lintas Kabupaten Merangin, dengan menggunakan alat cangkul untuk menggeburkan tanah,

polybag, gembor, label, timbangan, pulpen, meteran. Sedangkan bahan yang digunakan Pupuk NPK, Mikoriza Arbuskula dan untuk media tanam, yaitu tanah inceptisol yang diolah dengan cara digemburkan dengan cangkul.

Pengolahan tanah dalam penelitian ini secara umum melakukan pengemburan dan memasukkan tanah kedalam polybag. Tanah yang hendak digemburkan harus dibersihkan dari bebatuan, rerumputan. Polybag yang digunakan adalah ukuran 30 x 20 cm, berwarna hitam dengan kapasitas 10 kg tanah. Stek rumput diambil dari batang yang sehat, tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua, minimal mengandung 2 ruas atau 3 buku, stek dipotong dengan posisi potongan miring sehingga mudah ditanam. Jarak antara polybag 30cm x 30cm, stek ditanam dengan posisi tegak, dengan kedalaman kurang lebih 8 cm dari permukaan tanah dalam polybag atau 2 buku ditanamkan dalam polybag dan 1 buku diatas permukaan polybag. Kegiatan pemeliharaan meliputi kegiatan penyiraman yang dilakukan setiap pagi dan sore kecuali pada saat hujan tidak dilakukan, penyulaman yang dilakukan 2 minggu setelah penanaman, penyiangan, pendangiran dan pemupukan. Pemanenan penting sekali diperhatikan umur panen dan cara panennya. Umur pemanenan saat tanaman berumur 40 hari dengan cara memotong tanaman 15 cm dari atas permukaan tanah, dengan maksud memicu pertumbuhan anakan baru.

Penelitian ini merupakan penelitian percobaan yang di desain berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan dengan pupuk NPK pada tanah inceptisol, yaitu N0 (Tanpa Pemberian Pupuk NPK 0 gram/polybag + CMA 5gr/polybag), N1 (Pupuk NPK 1,5 gr/pot + CMA 5gr/polybag), N2 (Pupuk

NPK 3 gr/pot + CMA 5gr/polybag), dan N3 (Pupuk NPK 4,5 gr/pot + CMA 5gr/polybag)

Parameter yang diamati adalah Tinggi Tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm), berat Segar Tanaman (gr), dan hasil tanaman rumput benggala (gr/polybag). Untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati maka data diperoleh dari analisis secara statistik, menggunakan sidik ragam dan untuk melihat perbedaan antara perlakuan dilanjutkan dengan Duncan New Multiple Range Test (DNMR) pada taraf nyata 5% (Steel and Torrie,1993)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tinggi tanaman (cm) pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan rumput benggala (*Panicum maximum*) pada tanah inceptisol dikecamatan Tabir Lintas Kabupaten Merangin.

Rataan Tinggi tanaman (cm) Rumput benggala (*Panicum maximum*) terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) Rumput Benggala (*panicum maximum*)

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman (cm)
N0	129,2a
N1	168,64b
N2	176,76b
N3	171,70b
KK= 14,90%	

Kesimpulan : Perlakuan berbeda nyata terhadap pertumbuhan rumput benggala (P <0.05)

Berdasarkan analisis statistik bahwa pemberian pupuk NPK pada pada tanah inceptisol yang di inokulasi dengan cendawan mikoriza arbuskula

berbeda nyata terhadap pertumbuhan rumput benggala (P <0.05). Pertumbuhan tertinggi pada tanaman pada rumput benggala (*Panicum maximum*) tertinggi yaitu pada N2 pada perlakuan pupuk NPK 3 gr/polybag, kemudian diikuti pada N3 pada perlakuan pupuk NPK 4,5 gr/polybag, sedangkan tinggi tanaman terendah di tunjukkan pada N0 pemberian pupuk NPK 0 gr/polybag. Dalam melangsungkan aktivitas metabolisme tersebut tanaman membutuhkan nutrisi yang dapat diperoleh dari pemupukan. Tanpa pemberian pupuk NPK (N0) diasumsi peran cendawan mikoriza arbuskula optimal dalam membantu menjadikan hara tanah, akan tetapi kondisi hara yang kurang pertumbuhan tinggi tanaman belum optimal, CMA hanya berperan melarutkan hara yang tersedia hal ini sejalan dengan (Oetami Dwi Hajoeningtjas, 2009), yang menyatakan bahwa cendawan mikoriza berperan dalam perbaikan struktur tanah, meningkatkan kelarutan hara dan proses pelapukan bahan induk.

Pertambahan tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang menentukan produktivitas suatu tanaman. Oleh karena itu komposisi yang baik untuk perlakuan tinggi tanaman adalah pada dengan perlakuan pupuk NPK 3 gr/polybag. Pertumbuhan tanaman dan produksi akan tinggi apabila di dalam tanah terdapat unsur hara dengan jumlah yang seimbang dan laju pertumbuhan akan menurun apabila unsur hara hara yang diperlukan tidak tersedia. Hal ini diduga pada perlakuan tersebut mempunyai kombinasi ketersediaan unsur hara yang cukup dibantu dengan ketersediaan mikroorganisme yang cukup akan menyebabkan interaksi yang baik antar keduanya, sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan rumput benggala

(*Panicum maximum*) lebih maksimal. Terutama kandungan unsur Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. (Sitompul dan bambang, 1995).

2. Jumlah daun (helai)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan pupuk NPK pada tanah inceptisol yang di inokulasi dengan cendawan mikoriza arbuskula berpengaruh terhadap jumlah daun.

Rataan jumlah daun rumput benggala (*Panicum maximum*) terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah daun (helai) Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Perlakuan	Rataan Jumlah Daun (helai)
N0	28,80
N1	28,00
N2	29,60
N3	34,40

KK= 20,68%

Kesimpulan : Perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan rumput benggala ($P > 0.05$)

Pada Tabel 2 pemberian pupuk NPK pada tanah inceptisol yang di inokulasi dengan cendawan mikoriza arbuskula Perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun.

Tanaman yang mempunyai daun yang lebih luas pada awal pertumbuhan akan lebih cepat tumbuh karena kemampuan menghasilkan fotosintat lebih besar memungkinkan membentuk seluruh organ tanaman yang lebih besar seperti daun. dan akar yang kemudian menghasilkan produksi bahan kering yang semakin besar pula (Sitompul dan Bambang, 1995).

Lingga (2007) mengemukakan bahwa nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan seperti

batang, cabang, daun, dan akar serta sangat penting dalam pembentukan dan merupakan sumber kekuatan protein lemak dan senyawa lainnya, selain itu juga nitrogen berperan dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. hal ini menunjukkan bahwa ada kontribusi cendawan mikoriza arbuskula terhadap penyuplaian unsur hara ke tanaman, dengan adanya CMA permukaan akar akan menjadi luas sehingga jangkauan akar akan menjadi luas. Hal ini sesuai dengan pendapat Utami 2009. Menunjukkan bahwa peranan CMA dapat meningkatkan efektifitas penyerapan nutrien dan air. Selain itu dengan adanya CMA sehingga akar tanaman menjadi sehat dan terhindar dari serangan mikroba yang bersifat patogen, hal ini sependapat dengan Utami yang mengemukakan bahwa CMA mampu menghambat infeksi organisme penyakit. CMA mempunyai serapan N pada tanaman sehingga peranan pupuk NPK pada tanah inceptisol yang di inokulasi dengan CMA tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

3. Luas Daun Total (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan luas daun total (cm) pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan rumput benggala (*Panicum maximum*) pada tanah inceptisol di Kecamatan Tabir Lintas Kabupaten Merangin. Rataan luas daun rumput benggala *Panicum maximum* terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Luas Daun Total (cm) Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Perlakuan	Rataan Luas Daun Total (cm)
N0	3108,13a
N1	1534,81b

N2	2218,01ab
N3	3068,33a
KK=33,70%	

Kesimpulan : Perlakuan berpengaruh nyata Pengaruh Pemberian Pupuk NPK terhadap pertumbuhan rumput benggala ($P < 0.05$)

Menurut Suratmini dan Siregar (1992) selain tinggi tanaman dan jumlah daun. Komponen tersebut berperan dalam meningkatkan proses fotosintesis tanaman. Maka fotosintesis akan berjalan lancar dengan adanya cahaya matahari yang mendukung.

Dengan penambahan pupuk NPK dan Cendawan Mikoriza arbuskular (CMA) mempunyai luas daun yang lebih tinggi dibandingkan hanya penggunaan pupuk NPK, Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa dengan ketersediaan unsur hara yang tercukupi mampu meningkatkan luas daun tanaman, terutama unsur hara makro. Penambahan pupuk kandang dapat menambah unsur hara nitrogen yang sangat berperan dalam pembentukan daun. Kandungan bahan organik yang semakin tinggi akan mempengaruhi kemampuan hifa eksternal untuk menginfeksi akar tanaman. Melalui peningkatan infeksi pada akar, maka dapat meningkatkan serapan unsur hara tanaman sehingga kebutuhan hara tanaman dapat tercukupi dengan baik. Kecukupan unsur hara tersebut mampu membantu pembentukan bagian vegetative tanaman termasuk luas daun. Semakin lebar luas daun, maka semakin banyak klorofil yang dihasilkan. Banyaknya klorofil (sel hijau daun) pada daun dapat meningkatkan proses fotosintesis. Oleh karena itu dengan optimumnya fotosintat yang dihasilkan akan meningkatkan biomassa tanaman.

4. Berat Segar Tanaman (gr)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berat segar tanaman (gr) pengaruh pemberian pupuk NPK pada tanah Inceptisol terhadap pertumbuhan rumput benggala (*Panicum maximum*) pada tanah inceptisol di Kecamatan Tabir Lintas Kabupaten Merangin.

Rataan berat segar tanaman (gr) rumput benggala (*Panicum maximum*) terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat Segar Tanaman (gr) Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Perlakuan	Rataan Berat Segar (gr)
N0	213,40
N1	206,00
N2	215,00
N3	258,80
KK=24,77%	

Kesimpulan : Perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan rumput benggala ($P > 0.05$)

Dengan demikian bahwa tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan memanfaatkan unsur-unsur hara esensial yang terkandung didalam tanah maupun pada pupuk NPK kemudian unsur-unsur tersebut akan diabsorbsikan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Menurut Prawiranata dkk (1989), pemberian pupuk NPK dapat memberikan produksi tanaman lebih baik, karena pupuk NPK mempunyai fungsi selain meningkatkan kesuburan tanah melalui sifat fisik, kimia, dan biologi tanah juga memperbaiki sistem perakaran tanaman.

Kanisius (1983) menambahkan bahwa pemupukan dapat memberikan produksi berat segar suatu tanaman menjadi lebih tinggi, karena pemupukan berarti zat-zat makanan kepada tanaman yang berguna untuk pertumbuhan tanaman itu sendiri.

5. Hasil Tanaman Rumput Benggala (gr/polybag)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan hasil tanaman rumput benggala (gr/polybag) pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan rumput benggala (*Panicum maximum*) pada tanah Inceptisol di Kecamatan Tabir Lintas Kabupaten Merangin.

Rataan hasil tanaman (gr/polybag) rumput benggala (*Panicum maximum*) terdapat pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil Tanaman (gr/polybag) Rumput Benggala (*Panicum maximum*)

Perlakuan	Rataan Berat Segar (gr)
N0	10,24
N1	9,89
N2	10,42
N3	12,42
KK=24,76%	

Kesimpulan : Perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan rumput benggala ($P>0,05$)

Namun demikian, respon tanaman tidak hanya ditentukan oleh karakteristik tanaman dan cendawan, tapi juga kondisi tanah dimana percobaan dilakukan. Efektifitas mikoriza dipengaruhi oleh faktor lingkungan tanah yang meliputi faktor abiotik dan juga biotik. Berdasarkan manfaat tersebut diatas, maka mikoriza mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan dalam membantu meningkatkan hasil dan juga berat segar dari rumput benggala.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan :
Pemberian pupuk NPK pada tanaman rumput benggala yang di inokulasi dengan cendawan mikoriza arbuskula

tidak berpengaruh pada parameter jumlah daun, berat segar tanaman dan hasil tanaman rumput benggala akan tetapi berpengaruh pada tinggi tanaman dan luas daun total. Perlakuan terbaik adalah pada N0 tanpa penggunaan pupuk NPK hanya menggunakan cendawan mikoriza arbuskula (CMA).

DAFTAR PUSTAKA

- Jumin. H. B. 2005. Dasar-dasar Agronomi. Raja Grafindo Perseda. Jakarta. Cetakan kelima
- Kanisius, 1983. Pertumbuhan Kembali Rumput Raja (*pennisetum pupoides*) pada
- L.T' MANNETJE and R. M. JONES., 1992. Forages (Edi). Plant Resource of South-East.
- Lingga, P. 1997. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- PUTRA, B., WARLY, L., EVITAYANI, E., & UTAMA, B. P. (2022). The role of arbuscular mycorrhizal fungi in phytoremediation of heavy metals and their effect on the growth of *Pennisetum purpureum* cv. Mott on gold mine tailings in Muara Bungo, Jambi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(1).
- Putra, B. (2021). Pertumbuhan Akar Rumput Benggala (*Panicum maximum*) Akibat Pemberian NPK yang diinokulasi dengan Cendawan Mikoriza

- Arbuskula. *Musamus Journal of Livestock Science*, 4(2), 18-25.
- Putra, B. (2020). Peranan Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Lebar dan Luas daun Total Pennisitum purpureum cv. Mott. *Stock Peternakan*, 1(2).
- Putra, B. (2017). PENGARUH FOSFAT DAN CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA (CMA) TERHADAP PANJANG BATANG, TINGGI TANAMAN, DAN JUMLAH DAUN ALFALFA (MEDICAGO SATIVA L.) PADA TANAH INCEPTISOL. *STOCK Peternakan*, 1(1).
- PUTRA, B. (2015). *PENGARUH FOSFAT DAN CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS ALFALFA (Medicago sativa L.) PADA TANAH INCEPTISOL KARANG MALANG* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Prawiranata, Harana dan Tjondonegoro. 1989. *Dasar - Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sitompul S. M dan Bambang G. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman* Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie., 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik)* Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suratmini dan Siregar. 1992. *Penerapan pertanian organik: pemasyarakatan dan pengembangannya*.