

Analisis Tumbuh Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merril*) pada Tanah Bekas Bioaktivator dan *Trichoderma* dengan Kombinasi Dosis Pupuk Anorganik

Anisa Arlis Setia, Podesta Fiana, Armadi Yukiman, Harini Ririn, Suryadi

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Jl. Bali, PO Box 118, Telp. 0736-22765, fax. 26161, Website: www.umb.ac.id, Email: humas@umb.ac.id, Bengkulu 38119

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis tumbuh tanaman kedelai (*Glycine max l. Merril*) pada tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* dengan kombinasi dosis pupuk anorganik. Rancangan yang digunakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor pertama tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* (A) : A1 (tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* ragi), A2 (tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* nasi basi), A3 (tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* rumen sapi), sedangkan faktor kedua kombinasi dosis pupuk anorganik (B) : B1 (12,5 kg Urea/ha + 100 kg Sp-36/ha + 50 kg Kcl/ha), B2 (25 kg Urea/ha + 50 kg Sp-36/ha + 50 kg Kcl/ha), B3 (25 kg urea/ha + 100 kg sp-36/ha + 25 kg kcl/ha) masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan variable pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah tanaman, berat kering tanaman, laju asimilasi bersih, laju tumbuh relative, indeks luas daun, source dan sink. Hasil data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (anova) dan apabila berbeda nyata dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun 14 hst, berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman 14 hst dan laju asimilasi bersih 28 hst. Sedangkan pupuk anorganik tidak berpengaruh nyata terhadap semua pengamatan. Dan tidak terjadi interaksi antara tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* dengan kombinasi dosis pupuk anorganik terhadap semua pengamatan.

Kata kunci: kedelai, tanah bekas, pupuk anorganik

Pendahuluan

Kedelai (*Glycine max L. Merril*) merupakan salah satu komoditas tanaman yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat di Indonesia (Dwi, 2011). Kedelai dapat diandalkan untuk mengatasi kekurangan protein dalam menu makanan rakyat Indonesia. Secara umum, produk olahan kedelai terdiri dari dua kelompok, yaitu: produk makanan non fermentasi dan fermentasi. Produk hasil olahan industri non fermentasi kedelai secara tradisional adalah tahu dan kembang tahu, produk fermentasinya tempe dan kecap (Atman, 2014). Industri berbahan dasar kedelai dapat menghasilkan produk-produk non makanan, seperti kertas, cat cair, tinta cetak, tekstil, dan mikrobiologi (Suhaeni, 2007). Setiap 100 g biji kedelai mengandung 36 % protein, 18 % lemak, 35 % karbohidrat, 9 % air, 16 % besi 330 kalori (Winarsi, 2010).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2018), produksi kedelai di Bengkulu pada tahun 2016 sebanyak 4.664 ton. Pada tahun 2018 terjadi penurunan produksi kedelai yang hanya mencapai 1.187 ton, hal ini disebabkan adanya penurunan produksi kedelai di beberapa wilayah di provinsi Bengkulu tepatnya di kabupaten Muko-Muko, Kaur, Rejang Lebong, Bengkulu Selatan dan Seluma (<https://bengkulu.antaraneews.com/bengkulu-terkini>).

Dilansir dari Antarabengkulu.com (2018) penurunan produksi kedelai ini disebabkan oleh penurunan luas lahan panen. Produksi kedelai di Bengkulu hanya dapat memenuhi kebutuhan pembuatan tahu dan tempe sebanyak 2.400 ton per tahun. Untuk mencukupi kebutuhan kedelai dalam pembuatan makan dan non makanan lainnya Bengkulu masih mengimpor kedelai dari daerah luar seperti Jawa dan Lampung.

Tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi tinggi diperlukan unsur hara dalam kondisi yang cukup dan harus berada dalam suatu keseimbangan. Pada lahan yang pertama kali ditanami kedelai, benih perlu dicampur *Rhizobium*, bila tidak tersedia dapat digunakan tanah bekas pertanaman kedelai (Atman, 2014). Selain itu bisa juga menggunakan pupuk pelengkap cair dari darah sapi, dari hasil penelitian (Podesta, Fitriani dan Suryadi, 2016), darah sapi bisa dimanfaatkan sebagai pupuk pelengkap cair dan bioaktivator, perlakuan yang terbaik dihasilkan pada bioaktivator mikroorganisme lokal (MOL). Perlakuan bioaktivator menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun, source dan sink tanaman kedelai dan Perlakuan konsentrasi terbaik 200 ml/liter air (Abidin, 2017). Selanjutnya hasil penelitian Ristiani (2018) Pemberian *Trichoderma* menunjukkan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman dan jumlah cabang, serta berpengaruh sangat nyata pada jumlah daun, jumlah polong bernas, berat polong pertanaman, berat biji pertanaman. Dari hasil penelitian Rinaldo (2018) penggunaan *Trichoderma Sp* dengan konsentrasi 30 gr mempunyai hasil tertinggi pada tanaman kedelai.

Penggunaan pupuk majemuk standar yang ada di pasaran tidak efisien untuk menanam kedelai, tanaman kedelai hanya membutuhkan N dalam jumlah kecil sebaliknya kebutuhan P dan K cukup tinggi. Aplikasi minimal pupuk majemuk NPK (15:15:15) atau NPK (16:16:16) masih memberi unsur N yang berlebihan sedangkan kebutuhan hara P dan K tidak terpenuhi sehingga harus ditambahkan pupuk tunggal SP-36 dan Kcl (Atman, 2014). Untuk penggunaan yang efisien maka digunakan pupuk tunggal N,P,K yang dikombinasikan.

Kemampuan berproduksi pada tanaman sangatlah dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman, pertumbuhan yang baik bisa dilihat dari hasil analisis tumbuh. Analisis tumbuh merupakan salah satu pendekatan terhadap analisis faktor-faktor yang mempengaruhi hasil panen dan analisis perkembangan tanaman sebagai penimbunan bersih hasil fotosintesis secara terintegritas dengan waktu. Meliputi laju pertumbuhan relatif dan mutlak, laju satuan daun, rasio luas daun, luas daun khusus, berat daun khusus dan alometri dalam pertumbuhan (Gardner *et al*, 1991).

Hasil analisis yang dilakukan di laboratorium tanah Balai Penelitian Tanaman Pangan (BPTP) Bengkulu (2019) menunjukkan bahwa tanah dari penelitian Ristiani (2018) dan Rinaldo (2018) yang menggunakan pupuk tepung darah sapi dengan macam bioaktivator dan *Trichoderma* memiliki kandungan N 0,31 %, P 39,76 ppm, K 3,03 cmol(+)/kg, dan pH 4,49 (bioaktivator *Trichoderma* + nasi basi), N 0,25 %, P 20,22 ppm, K 0,85 cmol(+)/kg, dan pH 5,07 (*Trichoderma* + rumen), N 0,28 %, P 22,05 ppm, K 3,42 cmol(+)/kg, dan pH 5,17 (*Trichoderma*+ ragi). Sedangkan jika dibandingkan dengan standar kandungan hara tanah N 0,4 %, P 0,1 ppm, K 0,2 cmol(+)/kg, pH 4-8. Hal ini menunjukkan tanah bekas ini masih mempunyai kandungan hara yang tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ristiani (2018) dan Rinaldo (2018) aplikasi pupuk darah sapi dengan macam-macam bioaktivator *Trichoderma* diantaranya menggunakan rumen sapi, ragi dan nasi basi pada tanaman kedelai, pada pengamatan bintil akar 45 hari setelah tanam terdapat banyak bintil akar bahkan hingga saat panen masih terdapat banyak bintil akar pada kedelai yang masih produktif. Hal itu menunjukkan bahwa tanah yang digunakan sebagai media tanam masih terdapat banyak sisa unsur hara, yang bisa digunakan kembali sebagai media tanam dengan tujuan untuk mengefisiensi penggunaan pupuk anorganik, mengingat pupuk organik membutuhkan waktu untuk dicerna oleh tanaman.

Berdasarkan latar belakang diatas maka akan dilakukan penelitian “Analisis Tumbuh Tanaman Kedelai (*Glycine max L.Merril*) Pada Tanah Bekas Macam Bioaktivator dan *Trichoderma* dengan Kombinasi Dosis Pupuk Anorganik”. Penggunaan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* serta kombinasi dosis pupuk anorganik merupakan pembaharuan dari penelitian sebelumnya yang menggunakan bioaktivator dan *Trichoderma* pada proses fermentasi pupuk organik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui “Pengaruh Tanah Bekas Macam Bioaktivator dan *Trichoderma* serta pemberian kombinasi dosis Pupuk Anorganik Pada Analisis Tumbuh Tanaman Kedelai (*Glycine max L.Merril*) ”.

Manfaat dari hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai pedoman penggunaan tanah bekas dalam budidaya tanaman kedelai .

Hipotesis dari penelitian ini adalah: 1. Penggunaan tanah bekas dengan macam bioaktivator *Trichoderma* berpengaruh terhadap analisis tumbuh tanaman kedelai (*Glycine max L.Merril*). 2. Pemberian kombinasi dosis pupuk anorganik (Urea, SP36, Kcl) berpengaruh terhadap analisis tumbuh tanaman kedelai (*Glycine max L.Merril*). 3. Terjadi interaksi antara tanah bekas macam bioaktivator *Trichoderma* dengan kombinasi dosis pupuk anorganik (Urea, SP36, Kcl) terhadap analisis tumbuh tanaman kedelai (*Glycine max L.Merril*).

Bahan dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan di Jl. Danau Raya No.59, Panorama, Singaran Pati, Kota Bengkulu pada ketinggian tempat ± 24 meter di atas permukaan laut, yang dimulai dari bulan Juli sampai September 2019.

Alat yang akan digunakan adalah cangkul, sekop kecil, timbangan besar, selang, ember, meteran, alat tulis, handsprayer, timbangan digital, mistar, dan kamera, kertas hps A4, printer.

Bahan yang digunakan adalah polybag ukuran 10 kg, tanah bekas macam bioaktivator *Trichoderma*. Pupuk Urea, SP-36, Kcl dan benih kedelai varietas Dena 1 diperoleh dari balai kacang-kacangan dan umbi-umbian, Malang.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) disusun secara faktorial. Terdiri dari 2 Faktor yaitu: tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* (A1 = Tanah Bekas Bioaktivator Dan *Trichoderma* + Ragi, A2 = Tanah Bekas Bioaktivator Dan *Trichoderma* + Nasi Basi, A3 = Tanah Bekas Bioaktivator dan *Trichoderma* + Rumen Sapi), dan kombinasi dosis pupuk anorganik (B1= 0.125 g Urea/polybag + 1 g SP36/polybag + 0.5 g Kcl/polybag, B2= 0.25 g Urea/polybag + 0.5 g SP36/polybag + 0.5 g Kcl/polybag, B3= 0.25 g Urea/polybag + 1 g SP36/polybag + 0.25 g Kcl/polybag).

Dalam penelitian ini digunakan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* sebagai media tanam dan kombinasi pupuk anorganik (pupuk Urea, Sp36 dan Kcl). Pengaplikasian dilakukan 2 hari setelah penanaman, diberikan pupuk Urea, Sp36, Kcl dan pada saat tanaman berumur 28 hari setelah tanam diberikan lagi pupuk Urea, karena pupuk Urea bersifat mudah menguap dan hilang. Pengaplikasian dilakukan dengan cara sistem larikan mengikuti lingkaran polybag.

Terdapat 10 pengamatan dalam penelitian ini yaitu: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah tanaman, berat kering tanaman, laju asimilasi bersih, laju tumbuh relative, indeks luas daun, source dan sink.

Hasil dan Pembahasan

Perlakuan tanah bekas bioaktivator *Trichoderma*+rumen sapi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap luas daun 14 Hst dan berat basah tanaman 14 Hst.

Berdasarkan uji lanjut DMRT perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* ragi (A1) (6.22 cm²/g) tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* nasi basi (A2) (7.33 cm²/g) dan berbeda nyata dengan perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* rumen sapi (A3) (9.77 cm²/g).

Tabel 1. Rata-rata luas daun pada umur 14 hari setelah tanam (cm²/g) perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma*

Perlakuan	Luas daun (cm ² /g)
A1 (Ragi)	6.22 b
A2 (Nasi Basi)	7.33 b
A3 (Rumen Sapi)	9.77 a

Ket: angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Hal ini diduga karena banyak terdapat mikroorganisme didalam rumen sapi. Dari hasil analisis tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* yang dilakukan di laboratorium BPTP Bengkulu, tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* rumen sapi memiliki kandungan unsur hara yang lebih rendah dibandingkan dengan nasi basi dan ragi namun rumen sapi memiliki banyak kandungan mikroorganisme seperti bakteri, protozoa dan jamur sehingga ketika pemberian pupuk anorganik dilakukan mikroorganisme ini bisa langsung bekerja merombak senyawa-senyawa yang ada dipupuk sehingga unsur hara pupuk lebih muda diserap oleh tanaman. Menurut Basri (2017) zat makanan yang terkandung dalam rumen sapi meliputi protein sebesar 8,86 %, lemak 2.60 %, serat kasar 28,78 %, abu 18,54 %, dan air 10. 92 %, serta rumen sapi banyak mengandung bakteri, protozoa dan jamur yang sangat bermanfaat dalam proses fermentasi, penguraian unsur hara sehingga tanaman bisa langsung menggunakan hara tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Risti (2018) dan Rinaldo (2018) menyatakan Rumen sapi merupakan perlakuan terbaik dan pada saat panen tanaman kedelai masih memiliki banyak bintil akar yang masih produktif hal ini menunjukkan bahwa tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* rumen sapi mempunyai unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman pada tahap awal, menurut Mas`ud (1993) dikutip dari Slamet dkk. (2013) serapan unsur hara yang cukup oleh tanaman dapat mempengaruhi fotosintesis dan tampak pengaruhnya pada luas daun, diduga hal inilah yang menyebabkan tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* rumen sapi berpengaruh nyata terhadap luas daun pada 14 Hst.

Tabel 2. Rata-rata berat basah tanaman pada umur 14 hari setelah tanam (g) perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma*

Perlakuan	Berat basah tanaman (g)
A1 (Ragi)	2.77 b
A2 (Nasi Basi)	2.88 b
A3 (Rumen Sapi)	3.55 a

Ket: angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan uji lanjut DMRT perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* ragi (A1) (2.77 g) tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* nasi basi (A2) (2.88 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* rumen sapi (A3) (3.55 g).

Hal ini diduga karena banyak terdapat mikroorganismenya didalam rumen sapi serta terjadi pertumbuhan daun yang menyebabkan berat basah pada tanaman ikut bertambah. Hal ini selaras dengan pendapat Abadi (2010) dikutip Basri (2017) Mikroorganismenya yang terdapat di dalam bakteri rumen sapi dapat meningkatkan fermentasi limbah dan sampah organik, membantu penyerapan unsur hara untuk tanaman, serta menekan aktifitas serangga, hama dan mikroorganismenya patogen, cairan isi rumen dan kotoran sapi masih mengandung bahan organik yang tinggi. Dengan meningkatnya tinggi tanaman seiring dengan peningkatan jumlah daun, tanaman kedelai terdiri dari buku-buku yang tempat duduknya daun, tergambar dengan tinggi tanaman maka jumlah daun serta luas daun bertambah. Peningkatan ini akan diikuti dengan berat basah tanaman (Podesta, dkk. 2017).

Tabel 2. Rata-rata laju asimilasi bersih pada umur 28 hari setelah tanam (g/cm^2) pada umur 14 hari setelah tanam (cm^2/g) perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma*

Perlakuan	Laju asimilasi bersih (g/cm^2)
A1 (Ragi)	10.75 ab
A2 (Nasi Basi)	13.23 a
A3 (Rumen Sapi)	7.41 b

Ket: angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan uji lanjut DMRT perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* ragi ($10.75 \text{ g}/\text{cm}^2/14 \text{ Hst}$) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* nasi basi ($13.23 \text{ g}/\text{cm}^2/14 \text{ Hst}$) dan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* rumen sapi ($7.41 \text{ g}/\text{cm}^2/14 \text{ Hst}$), perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* nasi basi ($13.23 \text{ g}/\text{cm}^2/14 \text{ Hst}$) berbeda nyata terhadap perlakuan tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* rumen sapi ($7.41 \text{ g}/\text{cm}^2/14 \text{ Hst}$).

Hal ini diduga karena nasi basi hanya memiliki 1 jenis mikroorganismenya saja sehingga perombakan unsur hara membutuhkan waktu, dimana hasil analisis tanah bekas bioaktivator dan *Trichoderma* nasi basi yang dilakukan di laboratorium BPTP Bengkulu, nasi basi memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan ragi dan rumen sapi, namun pada nasi basi hanya terdapat jamur *Rhizopus oligosporus sp* hal ini sesuai dengan Wikipedia (2018) *Rhizopus oligosporus* merupakan kapang dari filum *Zygomycota* yang banyak menghasilkan enzim protease banyak ditemui di tanah, buah, dan sayuran yang

membusuk, serta roti yang sudah lama dan juga terdapat dalam nasi basi, sehingga pada saat pemberian pupuk anorganik membutuhkan waktu lama untuk dirombak oleh jamur tersebut yang menyebabkan unsur hara membutuhkan waktu untuk diserap tanaman, hal inilah diduga menjadi penyebab perlakuan tanah bekas nasi basi berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih 14 hari. Menurut Gardner *et al* (1991) dikutip Sulanjari dkk. (2018) Laju asimilasi bersih adalah laju penimbunan berat kering per satuan luas daun per satuan waktu dan ukuran rata-rata efisiensi fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman budidaya, Laju asimilasi bersih paling tinggi nilainya pada saat tumbuhan masih kecil dan sebagian besar daunnya terkena sinar matahari langsung, dengan bertumbuhnya tanaman budidaya dan dengan meningkatnya indeks luas daun, makin banyak daun terlindung, menyebabkan penurunan laju asimilasi bersih sepanjang musim pertumbuhan.

Hal ini diduga menjadi penyebab pada pengamatan laju asimilasi bersih pada 14 Hst berbeda nyata namun terjadi penurunan pada pengamatan 42 Hst dan 56 Hst.

Perlakuan kombinasi dosis pupuk anorganik belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua pengamatan. Dan tidak terjadi interaksi antar tanah bekas bioaktivator *Trichoderma* dengan kombinasi dosis pupuk anorganik.

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan tanah bekas dari pertanaman kedelai sebelumnya mampu mengefisienkan penggunaan dosis pupuk anorganik yang dikombinasikan. Adapun saran dari penelitian ini adalah pastikan melakukan penanaman kedelai berdasarkan syarat tumbuhnya.

Daftar pustaka

- Abidin, R. (2017). *Pengaruh beberapa bioaktivator dan konsentrasi pupuk cair darah sapi terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (Glycine max L. Merrill) di dataran tinggi*. Bengkulu.
- Atman. (2014). *Produksi Kedelai; Strategi Meningkatkan Produksi Kedelai Melalui PTT*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Basri, E. (2017). *Potensi dan Pemanfaatan Rumen Sapi Sebagai Bioaktivato*. Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung Jl. Hi. Z.A Pagar Alam No. 1A, Raja Basa, Bandar Lampung.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. (2018). *Tabel Luas Panen-Produktivitas-Produksi Tanaman Kedelai Seluruh Provinsi*. Bengkulu.
- BPTP [Balai Penelitian Tanaman Pangan]. (2019). *Analisis Kandungan Hara Tanah*. Bengkulu.

- Dwi. (2011). *Dalam jurnal pengaruh media tanam terhadap tanaman kedelai*. Jakarta.
- Gardner, F. P., Pearce R. B, dan Mitchell, R. L. (1989). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan oleh Susilo, H dan Subiyanto., 1991. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta.
- <https://bengkulu.antarane.ws.com/bengkulu-terkini>. Diakses pada 24 Maret 2019.
- https://id.wikipedia.org/wiki/Rhizopus_oligosporus. Diakses 19 januari 2020.
- Rinaldo, L. (2019). *Pengaruh dari pemberian bioaktivator tepung darah sapi dan dosis Trichordarma terhadap pertumbuhan dan hasil kacang kedelai (Glycine max L. Merrill)*. Bengkulu.
- Nopriansyah, O. (2016). *Pengaruh Macam-Macam Bioaktivator Dan Konsentrasi Darah Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (Glycine Max L. Merrill)*. Bengkulu.
- Podesta, F., Fitriani, D., & Suryadi. (2017). *Respon Tanaman Kedelai (Glycine Max L. Merrill) yang diberi Macam Bioaktivator Pupuk Cair Darah Sapi di Dataran Tinggi*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017, Palembang 19-20 Oktober 2017 “Pengembangan Ilmu dan Teknologi Pertanian Bersama Petani Lokal untuk Optimalisasi Lahan Suboptimal.
- Ristiani (2019). *Pengaruh Pemberian Pupuk Darah Sapi Yang Diperkaya Dengan Bioaktivator Dan Trichoderma Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (Glycine Max L.Merril)*. Bengkulu.
- Slamet, W., S. Anwar, & Y. H. Setyanti. (2013). Karakteristik Fotosintesis dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa Pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda. *Jurnal Animals Agriculture*, 2(1): 6-96.
- Suhaeni, N. (2007). *Petunjuk Praktis Menanam Kedelai*. NUANSA. Bandung.
- Sulanjari, T., A. Sakya, & A. Sulthon. (2018). *Analisis Pertumbuhan Tomat Pada Aplikasi ZN Melalui Daun*. Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Tanalis UNS Ke-42 Tahun 2018. Universitas Sebelas Maret.
- Winarsi, H. (2010). *Protein Kedelai dan Kecambah Manfaat Bagi Kesehatan*. Kanisius. Yogyakarta. 227 Hlm.