

PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merill) DENGAN PEMBERIAN RHIZOBIUM DAN PUPUK UREA PADA MEDIA GAMBUT

*(Growth and yield of soybean (*Glycine max* (L.) Merill) with application of rhizobium and nitrogen fertilizer on peat media)*

INDAH PERMANASARI¹, MOKHAMAD IRFAN¹ DAN ABIZAR²

¹Dosen Program Studi Agroteknologi UIN SUSKA Riau

²Mahasiswa Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN SUSKA Riau
Jl. H.R. Soebrantas Km.15 Simpang Baru Panam Pekanbaru 28293
Email : amalia_permanasari@yahoo.co.id

ABSTRACT

Soybean is legume plant that has ability to symbiosis with Rhizobium. This process produces nitrogen thus decrease the need of urea fertilizer. The purpose of current research was to investigate the effect of Rhizobium and urea dosage on growth and yield of soybean. The research was conducted in experimental field of Agriculture and Animal Science Faculty of State Islamic University of Syarif Kasim Riau, started from May until July, 2012. Peat soil media and soybean cv. Willis were used in this study. Randomized Completed Block Design with two factorials and three replications was employed for experimental design, in which the first factor was the Rhizobium (with/without Rhizobium application) whereas the second factor was dosage of urea fertilizer (0, 75, 150 and 225 kg/ha, respectively). The following parameters were observed e.g. plant height, number, weight and diameter of root nodules, flowering time, age of harvest time, number of pods/plant, number of seeds/pod, weight of 25 seeds, weight of dry seed/plant, weight dry plant, weight dry root and colour of leaf. The result showed that Rhizobium application increased the number of pods/plant. Urea fertilizer with dosage of 225 kg/ha increased number of seeds/plant, weight of 25 seeds, weight of dry plant, and weight dry seed. Interaction between Rhizobium and urea fertilizer were significantly different to weight dry root.

Keywords : Rhizobium, urea, soybean, peat soil media

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu jenis tanaman palawija yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Kedelai dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber protein nabati, misalnya sebagai bahan baku tahu, tempe, kecap, tauco, susu dan lain-lain. Dengan bertambahnya penduduk, maka kebutuhan kedelai juga semakin meningkat. Sementara itu produksi kedelai di Indonesia belum mampu mengimbangi kebutuhan sehingga pemerintah masih melakukan impor karena produksi dalam negeri hanya mampu memenuhi 30-40% kebutuhan nasional (Puslitbangtan, 2012). Produksi kedelai nasional dalam beberapa tahun terakhir terus mengalami penurunan. Pada tahun 2009 produksi nasional telah mencapai 9,75 juta ton, pada tahun 2012 turun menjadi 7,83 juta ton karena menciutnya luas panen dari 7,23 juta ha menjadi 5,70 juta ha (BPS, 2012). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil kedelai diantaranya adalah intensifikasi maupun ekstensifikasi. Upaya ekstensifikasi yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan lahan gambut.

Pemanfaatan lahan gambut sebagai media tumbuh bagi tanaman *legum* ternyata banyak menemui faktor pembatas dalam pengusahaannya, diantaranya sifat kimia tanah yang kurang mendukung bagi pertumbuhan dan produksi tanaman secara maksimal (Mulyadi, 2012). Miskinnya unsur hara N menjadi salah satu kendala dalam upaya meningkatkan produksi tanaman di lahan masam. Untuk mengatasi kekurangan unsur N dapat dilakukan dengan pemupukan urea (Azizah, 2011).

Penggunaan pupuk agar efektif harus memenuhi lima tepat yaitu dosis, macam, waktu, cara pemberian, dan harga. Tingginya harga pupuk anorganik yang beredar di masyarakat sering membuat petani enggan melakukan pemupukan sehingga pertumbuhan dan hasil tanamannyapun menjadi rendah. Urea merupakan salah satu jenis pupuk yang mengandung unsur hara N dan merupakan pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai untuk mendukung pertumbuhannya terutama pada masa pertumbuhan vegetatif. Selain menyerap unsur hara N dari udara, tanaman kedelai juga mampu menambat N dari udara

dengan adanya bantuan bintil akar yang bekerja sama dengan bakteri *Rhizobium*.

Mulyani (2006) mengatakan bahwa hubungan antara bakteri *Rhizobium* dengan akar Leguminosae merupakan simbiosis mutualisme. Artinya, kedua belah pihak mendapat keuntungan. Tumbuhan tidak dapat memanfaatkan Nitrogen bebas di udara. Oleh bakteri *Rhizobium*, Nitrogen diikat sebagai senyawa zat lemas sehingga dapat dimanfaatkan oleh akar Leguminosae. *Rhizobium* mendapatkan makanan berupa karbohidrat sebagai sumber energi. Akan tetapi menurut Chanler (1973); Chandler *et al.* (1982) *cit.* Wilkins (1984) tidak semua tanaman Leguminosae dapat diinfeksi melalui rambut akar.

Menurut Campbell *et al.*, (1996) bintil akar terbentuk karena adanya proses inkognisi yaitu adanya hubungan antara akar leguminosae dan *Rhizobium*; invasi yaitu masuknya bakteri rhizobium ke dalam korteks akar mengakibatkan terjadinya pertumbuhan dan pembelahan masa sel sehingga terbentuklah bintil akar. Dari beberapa penelitian keuntungan menggunakan bakteri *Rhizobium* adalah mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, tidak mempunyai bahaya atau efek samping, efisiensi penggunaan yang dapat ditingkatkan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat dihindari, harga relatif murah dan teknologi penerapan relatif murah dan mudah (Novriani, 2011).

Menurut Mengel dan Kirby (1987) dalam bidang pertanian, beberapa spesies *Rhizobium* mampu bersimbiosis dengan tanaman legum dalam memfiksasi Nitrogen. Fiksasi yang aktif dapat menghasilkan 100-400 kg N/ha/tahun. Pengadaan bakteri *Rhizobium* dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya yaitu dengan pemberian bakteri secara eksogen. Rao (1994) menyatakan bahwa *Rhizobium* mampu mencukupi 80% kebutuhan nitrogen tanaman legum, sehingga mampu mengurangi penggunaan pupuk Nitrogen.

Menurut hasil penelitian Risnawati (2010) pemberian pupuk urea hingga 100 kg/ha pada tanaman kedelai dapat meningkatkan tinggi tanaman, kadar klorofil, jumlah bintil akar dan berat kering biji. Supriono (2010) berdasarkan hasil penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan pupuk nitrogen dosis rendah (100 kg/ha) mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, hasil biji per tanaman, berat tanaman segar dan hasil biji kedelai per petak dibandingkan dengan pemberian pupuk urea dosis sedang (150 kg/ha) dan dosis tinggi (200 kg/ha). Hasil

penelitian Rahayu (2001) penggunaan *Rhizoplus* dan takaran urea serta interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap komponen hasil kedelai yaitu jumlah cabang pertanaman, jumlah polong isi pertanaman dan produksi per hektar. Sementara itu hasil penelitian Adijaya *et al.* (2004) menunjukkan aplikasi *legin* (*Rhizobium*) pada uji beberapa varietas kedelai yaitu Sinabung, Sibayak, Kaba dan Tanggamus memberikan peningkatan pertumbuhan dan hasil.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai varietas Wilis, *Rhizobium*, tanah gambut, pupuk urea, TSP dan KCl. Penelitian ini merupakan penelitian di polibag yang dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2012 di lahan percobaan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Riau. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pemberian *Rhizobium* yang terdiri atas 2 taraf yaitu, R0= tanpa *Rhizobium* dan R1= dengan *Rhizobium*. *Rhizobium* diberikan bersamaan saat tanam dengan cara mencampurkan benih dengan *Rhizobium* (*legin*) dengan dosis 30 gram *legin*/8-12 kg benih kedelai. Faktor kedua adalah dosis pupuk urea (N) yang terdiri atas 4 taraf yaitu: P1= 0 kg/ha, P1= 75 kg/ha, P2= 150 kg/ha, dan P3= 225 kg/ha.

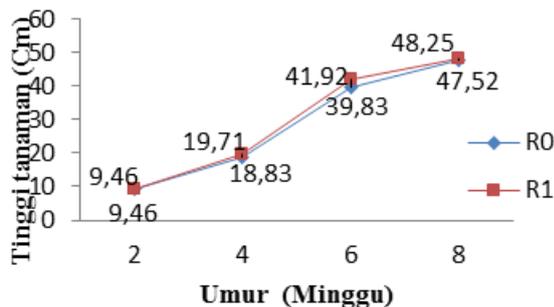
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rhizobium yang diberikan pada tanaman kedelai tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman yang diamati mulai umur 2 minggu sampai 8 minggu. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Rahayu (2001) bahwa penggunaan pupuk mikroba *Rhizoplus* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Begitu juga dengan penelitian Rahmadhani (2009) bahwa pemberian *rhizobium* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 3 dan 6 minggu setelah tanam pada tanaman kedelai. Lain halnya dengan hasil penelitian Hadie (2010) pemberian *legin* pada media gambut yang mengandung isolat *rhizobium* $3,4 \times 10^9$ sel/ml pada kacang tunggak varietas Nagara, KT-2 dan KT-5 secara nyata menghasilkan panjang tanaman yang lebih panjang dibandingkan dengan pemberian *legin* dengan isolat $1,2 \times 10^8$ sel/ml.

Pada pengamatan (Gambar 1) terlihat bahwa tinggi tanaman kedelai masih mengalami penambahan meskipun tanaman

sudah memasuki fase generatif, padahal berdasarkan deskripsi varietas yang dikeluarkan oleh Balitkabi, menunjukkan bahwa kedelai varietas Wilis mempunyai tipe pertumbuhan determinit yaitu pertumbuhan tinggi tanaman akan berhenti apabila tanaman telah memasuki fase generative (berbunga) akan tetapi berdasarkan penelitian ini, tanaman masih mengalami penambahan tinggi tanaman sampai menjelang waktu panen. Pertumbuhan tinggi tanaman terbesar terjadi pada pengamatan minggu keempat sampai keenam yaitu terjadi kenaikan masing-masing sebesar 113% dan 112% untuk perlakuan pemberian rhizobium dan tanpa rhizobium.

Pemberian beberapa dosis pupuk urea tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Akan tetapi berdasarkan penelitian Supriono (2010) penggunaan urea 100 kg/ha telah mampu meningkatkan tinggi tanaman kedelai.



Gambar 1. Tinggi Tanaman Kedelai pada Perlakuan *Rhizobium*

Keterangan: R0 : tanpa *Rhizobium*, R1 : dengan *Rhizobium*

Tabel 1. Jumlah, Berat dan Diameter Bintil Akar Pada Umur 80 Hst Pada Perlakuan *Rhizobium* dan Pupuk Urea

Kombinasi Perlakuan	Jumlah	Berat (g)	Diameter (mm)
R0P0	0,00	0,00	0,00
R0P1	0,00	0,00	0,00
R0P2	0,00	0,00	0,00
R0P3	0,00	0,00	0,00
R1P0	0,00	0,00	0,00
R1P1	2,00	0,09	3,50
R1P2	0,00	0,00	0,00
R1P3	2,00	0,23	5,50

Jumlah polong per tanaman yang terbentuk dipengaruhi oleh perlakuan pemberian *Rhizobium* maupun perbedaan dosis pupuk urea yang diberikan. Pemberian *Rhizobium* meningkatkan jumlah polong sebesar 13,22% dibandingkan tanpa pemberian *Rhizobium*. Hal ini berarti bahwa bakteri yang bekerja sama dengan bintil akar mempengaruhi

tanaman dalam membentuk polong sehingga tanaman yang diberi *Rhizobium* mempunyai jumlah polong yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi *Rhizobium* (Tabel 2). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Adijaya *et al.* (2004) aplikasi *legin* (*Rhizobium*) mampu meningkatkan jumlah polong/tanaman. Jumrawati (2008) menambahkan jumlah polong yang dihasilkan tanaman kedelai sangat ditentukan oleh pertumbuhan vegetatif dalam hal ini seperti laju fotosintesis dan pasokan hasil asimilasi. Mengel dan Kirby (1987) menyatakan bahwa inokulasi dengan bakteri fiksasi Nitrogen tidak selamanya berhasil meningkatkan produksi yang besar. Hal ini terbukti dari hasil penelitian Millet dan Feldman (1984) *cit.* Mengel dan Kirby (1987) yang melaporkan bahwa inokulasi gandum dengan *A. brasilense* hanya meningkatkan hasil sebesar 8%. Lain halnya dengan penelitian Mayani dan Hapsah (2011) bahwa pemberian *Rhizobium* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong perplot.

Peningkatan jumlah polong per tanaman mulai terjadi pada pemberian pupuk urea dengan dosis 150 kg/ha. Dengan bertambahnya dosis urea yang diberikan jumlah polong yang terbentuk juga semakin banyak. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian dengan hasil penelitian Mayani dan Hapsah (2011), yaitu bahwa dengan pemberian pupuk N (50 kg/ha) sudah memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong pertanaman pada tanaman kedelai. Begitu juga dengan hasil penelitian Supriono (2010) bahwa pemberian pupuk urea dengan dosis 110 kg/ha telah mampu meningkatkan jumlah polong pertanaman kedelai. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis tersebut unsur Nitrogen yang terkandung pada pupuk urea sudah mempengaruhi pertumbuhan yaitu pembentukan polong. Peningkatan jumlah polong berkaitan dengan fungsi Nitrogen pada tanaman.

Hal ini dijelaskan oleh Lakitan (1993) bahwa fungsi unsur Nitrogen bagi tanaman adalah sebagai penyusun protein dan klorofil. Pembentukan klorofil berguna dalam proses fotosintesis, dimana unsur ini berperan sebagai sintesis klorofil. Klorofil berfungsi untuk menangkap cahaya matahari yang berguna untuk pembentukan makanan dalam proses fotosintesis. Hasil dari fotosintesis akan digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan generatif tanaman seperti pembentukan polong tanaman. Sementara itu menurut Rahardjo dan Pribadi (2010), unsur hara Nitrogen merupakan unsur hara makro yang terbanyak diserap oleh tanaman. Apabila unsur Nitrogen berasal dari

pupuk urea maka diperlukan 350 kg/ha urea untuk menggantikan Nitrogen yang diserap oleh tanaman, dengan asumsi efisiensi penyerapan N dari urea 100%.

Tabel 2. Jumlah polong per tanaman pada pemberian *Rhizobium* dan pupuk urea

Perlakuan	Jumlah polong/tanaman (polong)
<i>Rhizobium</i>	
- Tanpa <i>Rhizobium</i>	11,04 b
- Dengan <i>Rhizobium</i>	12,50 a
Pupuk urea (kg/ha)	
- 0	10,42 c
- 75	10,42 c
- 150	11,75 b
- 225	14,50 a

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada UJD 5%.

Tabel 3. menunjukkan bahwa bobot 25 biji, bobot biji/tanaman dan bobot kering tanaman mulai meningkat dengan pemberian urea pada dosis 225 kg/ha. Akan tetapi bobot biji per tanaman pada pemberian urea dengan dosis 150 kg/ha tidak berbeda nyata dengan pemberian urea 225 kg/ha. Pada pemberian urea 225 kg/ha secara nyata meningkatkan bobot 25 biji sebesar 12,78%, bobot biji kering/tanaman kedelai sebesar 39,37% dan bobot kering tanaman sebesar 32,09%. Peningkatan ukuran biji dipengaruhi oleh besarnya fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman untuk didistribusikan ke biji. Peningkatan bobot 25 biji, bobot biji kering per tanaman dan bobot kering tanaman pada pemberian urea 225 kg/ha menunjukkan bahwa fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh daun yang kemudian didistribusikan ke biji untuk pembesaran biji lebih banyak dibandingkan dengan pemberian urea dengan dosis yang lebih rendah. Hal ini tentunya berkaitan dengan penyerapan unsur Nitrogen yang dilakukan oleh tanaman baik dalam perannya untuk pembentukan klorofil maupun pertumbuhan ukuran daunnya. Unsur Nitrogen salah satunya berperan dalam pembentukan dan pertumbuhan organ-organ vegetatif yaitu batang, daun, dan akar (Sutejo, 2002). Dengan tersedianya unsur N tersebut makan daun yang terbentuk juga akan semakin banyak yang berakibat meningkatnya luas daun tanaman. Luasnya daun yang terbentuk akan mempengaruhi akumulasi asimilat yang dihasilkan. Menurut Jumin (2008), penambahan luas daun sangat penting karena pengaruhnya terhadap total produksi bahan kering mendekati 70%. Gupta (1981) menjelaskan bahwa

peningkatan total bahan kering dapat dicapai dengan mengoptimalkan indeks luas daun (ILD) derajat fotosintesis setiap satuan luas daun. Sementara itu Lakitan (1993) menjelaskan bahwa perkembangan biji lebih dipengaruhi oleh pasokan N selama pembentukan biji. Unsur P juga dibutuhkan untuk sintesa protein, P yang cukup pada pengisian biji akan memperbesar biji yang akan dihasilkan sehingga meningkatkan bobot 100 biji. Hasil penelitian Suharto (2009) dalam pengisian polong dan pembentukan biji sangat tergantung pada ketersediaan N, baik N yang diambil oleh bakteri *Rhizobium* dari udara maupun N yang tersedia dalam tanah dan dipengaruhi juga oleh ketersediaan unsur P. Apabila ketersediaan N berada dalam kondisi seimbang akan mengakibatkan pembentukan asam amino dan protein meningkat dalam pembentukan biji sehingga polong terisi penuh. Unsur Nitrogen yang diserap tanaman melalui tanah, mula-mula ditumpuk di bagian batang dan daun. Setelah terbentuk polong, N tersebut dihimpun ke dalam polong, dengan semakin tua polong sebagian N (30 – 90%) diserap ke dalam biji. Sementara itu menurut Jumrawati (2010), persentase pengisian polong tanaman kedelai pertanaman dipengaruhi oleh inokulasi *Rhizobium* dan pemberian unsur Nitrogen.

Tabel 3 Bobot 25 Biji, Bobot Biji/Tanaman, dan Bobot Kering Tanaman pada Pemberian Dosis Pupuk Urea yang Berbeda

Pupuk urea (kg/ha)	Bobot 25 biji (g)	Bobot biji / tanaman (g)	Bobot kering tanaman (g)
0	2,27 b	1,93 b	7,76 b
75	2,15 b	1,79 b	7,27 b
150	2,16 b	2,11 ab	8,09 b
225	2,56 a	2,69 a	10,25 a

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada UJD 5%.

Pemberian *Rhizobium* meningkatkan bobot kering akar pada pemberian urea 150 kg/ha yaitu sebesar 91,11% (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa interaksi *Rhizobium* dan urea dengan dosis tersebut mampu meningkatkan bobot kering akar dan merupakan kombinasi terbaik dalam pembentukan akar tanaman. Tanaman yang diberi *Rhizobium* dan urea dengan dosis 0, 75 dan 225 kg/ha meskipun secara statistic tidak berbeda nyata dengan tanaman yang tidak diberi *Rhizobium* akan tetapi cenderung mempunyai bobot kering akar yang lebih ringan. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Armiadi (2007) bobot kering akar kedelai sangat nyata lebih tinggi jika diberikan perlakuan N tanpa inokulasi karena

akar lebih responsif terhadap perlakuan N dibandingkan inokulasi. Pupuk dasar terutama N diperlukan bagi tanaman legume untuk membentuk perakaran pada saat awal pertumbuhan. Sementara itu hasil penelitian Arinong (2005) bahwa inokulasi *bradyrhizobium* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering akar tanaman kedelai.

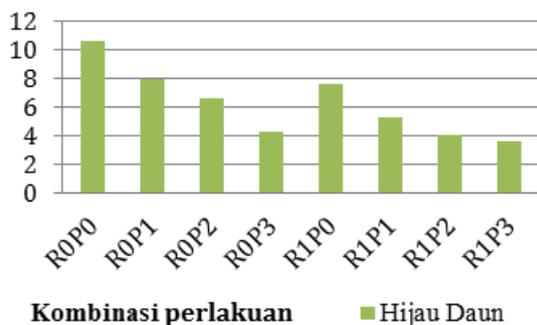
Berdasarkan hasil pengamatan warna daun terlihat bahwa pemberian *Rhizobium* dan urea memberikan pengaruh terhadap warna daun. Perlakuan yang mempunyai angka-angka yang lebih besar menunjukkan bahwa warna daun semakin hijau muda bahkan menjadi kuning. Untuk lebih memudahkan pengamatan maka nilai atau skor dari warna daun dijadikan ke dalam sebuah diagram seperti terlihat pada Gambar 2.

Tabel 4. Interaksi Antara *Rhizobium* dan Urea terhadap Bobot Kering Akar

Pupuk urea (kg/ha)	Bobot kering akar (g)	
	Tanpa <i>Rhizobium</i>	Dengan <i>Rhizobium</i>
0	2,67 abcd	2,18 bcd
75	2,34 abcd	1,97 d
150	1,81 d	3,46 ab
225	3,96 a	3,36 abc

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris dan lajur berbeda nyata pada UJD 5%.

Perlakuan *Rhizobium* dengan dosis urea 225kg/ha mempunyai warna daun yang paling hijau. Hal ini diduga pemberian *Rhizobium* mampu berinteraksi dengan pupuk urea dalam mendukung pertumbuhan daun terutama pada kehijauan daunnya. Semakin tinggi dosis pupuk urea yang diberikan membuat warna daun lebih hijau.



Gambar 2. Histogram warna daun pada perlakuan *Rhizobium* dan pemberian dosis urea.

Penelitian Anand dan Byju (2008) memperlihatkan bahwa pemupukan N

berpengaruh nyata terhadap peningkatan warna hijau daun muda tanaman Cassava. Selanjutnya Sulistyaningsih *et al.* (2005) menambahkan salah satu pendekatan untuk mengetahui jumlah klorofil daun adalah dengan mengukur tingkat kehijauan warna daun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian *Rhizobium* menaikkan jumlah polong pertanaman kedelai. Pemberian urea 225 kg/ha secara nyata meningkatkan bobot 25 biji sebesar 12,78%, bobot biji kering/tanaman kedelai sebesar 39,37% dan bobot kering tanaman sebesar 32,09%. Interaksi antara *Rhizobium* dan pupuk urea mempengaruhi bobot kering akar pertanaman

DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I., N.P.Suratmini dan K. Mahaputra. 2004. Aplikasi Pemberian *Legin (Rhizobium)* pada Uji Beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- Anand, M.H. and G. Byju. 2008. Chlorophyll Meter and Leaf Colour Chart to Estimate Chlorophyll Content, Leaf Colour, and Yield of Cassava. *Photosynthetica*, (4): 511-516.
- Arinong, A. R. 2005. Inokulasi Berbagai Strain *Bradyrhizobium Japonicum* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai di Lahan Sawah. *Agrosistem*, 1(1):1-12.
- Armiadi. 2007. Efektivitas Penambat N Udara oleh Bakteri *Rhizobium* dengan Penambahan Unsur Hara Molybdenum pada Tanaman Leguminosa Herbal. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ashiyami, N. R. 2007. Pengaruh Molibdenum terhadap Infektivitas dan Efektifitas Isolat *Rhizobium Toleran Masam* pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Malang.
- Azizah. 2011. Pengaruh Tiga Inokulan Bakteri *Rhizobium* terhadap Pembentukan Bintil Akar Tanaman Kedelai. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2012. www.BPS.go.id.
- Campbell, N., A. Reece, B. Jane, Mitchell, G. Lawrence. 1996. *Biologi*. Terjemahan oleh Wasmen Manalu. 2003. Jakarta. 576 hal.
- Gupta, U.S. 1981. *Crop Physiology*. Oxford and IBH Publ. Co. New Delhi.
- Hadie, J., B. Guritno, H. T. Sebayang dan E. Handayanto. 2009. Keragaan kacang tunggak pada pembubuhan bahan

- organik kai apu (*Salvinia natans*) dan urea di lahan lebak. *Agroscientiae*, 3(16):204-213.
- Ichriani, G.I., Basuki dan I. Fahruji. 2008. Perkembangan bintil akar dan hasil tanaman kacang kedelai (*Glycine max* L.Merrill) varietas Willis di tanah gambut akibat pemberian pupuk organik padat. *Ziraa'ah*, 22(2):69-75.
- Jumin, H. B. 2008. *Dasar - dasar Agronomi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 250 hal.
- Jumrawati. 2010. *Efektifitas Inokulasi Rhizobium sp. terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai pada Tanah Jenuh Air*. Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 205 hal.
- Margareththa. 2005. Pengaruh Molibdenum terhadap Nodulasi dan Hasil Kedelai yang Diinokulasi *Rhizobium* pada Tanah Ultisol. *JurnalAgronomi*, 9(2):73-76.
- Mayani, N. dan Hapsoh. 2011. Potensi *Rhizobium* dan Pupuk Urea untuk Meningkatkan Produksi Kedelai (*Glycine Max* (L)) pada Lahan Bekas Sawah. *Ilmu Pertanian Kultivar*, 5(2). 67-75.
- Mengel, K dan E.A. Kirby. 1987. *Principles of Plant Nutrition*. International Potash Institute. Switzerland. 687 hal.
- Mulyadi, A. 2012. Pengaruh Pemberian Legin , Pupuk NPK (15:15:15) dan Urea pada Tanah Gambut terhadap Kandungan N, P Total Pucuk dan Bintil Akar Kedelai (*Glycine max*. (L). Merrill.) *Kaunia*, 8(1) : 21-29.
- Mulyani, S.E.S. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Kanisius. Yogyakarta. 325 hal.
- Novriani. 2011. Peranan *Rhizobium* dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronobis*, 3(5):35-42.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2012. *Pengembangan Teknologi Kedelai di Beberapa Daerah*. Berita Puslitbangtan. No.51 Oktober 2012.
- Rahardjo, M. dan E.R. Pribadi. 2010. Pengaruh Pupuk Urea, SP36, dan KCl terhadap Pertumbuhan dan Produksi Temulawak. *JurnalLitri*, 16(3):98-105.
- Rahayu, M. 2001. *Pengaruh Pemberian Rhizoplus dan Takaran Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Nusa Tenggara Barat.
- Rahmadani, E. 2009. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine Max*. (L). Merrill.) terhadap Perbedaan Waktu Tanam dan Inokulasi *Rhizobium*. Seminar Hasil. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Risnawati. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea dan Beberapa Formula Pupuk Hayati *Rhizobium* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine Max* (L.) *Merril*) di Tanah Masam Ultisol. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Suharjo, U. K. J. 2001. Efektivitas Nodulasi *Rhizobium Japonicum* pada Kedelai yang Tumbuh di Tanah Sisa Inokulasi dan Tanah Dengan Inokulasi Tambahan. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 3 (1): 31-35.
- Sulistyaningsih, E., K. Budiastuti dan E. Kurniasih. 2005. Pertumbuhan dan Hasil Caisim pada Berbagai Warna Sungkup Plastik. *Ilmu Pertanian*, 12 (1) : 65-76.
- Sutedjo, M.M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 174 hal.
- Wilkins, M.B. 1984. *Advanced Plant Physiology*. Pitman. Publishing. Inc. Plain Street. Mrrshfield, Massachucetts. London. 510 hal.

JURNAL AGROTEKNOLOGI

Journal of Agrotechnology

ISOLASI DAN ENUMERASI BAKTERI TANAH GAMBUT DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. TAMBANG HIJAU KECAMATAN TAMBANG KABUPATEN KAMPAR Mokhamad Irfan	1-8
PENGARUH PEMBERIAN MYOINOSITOL DAN ARANG AKTIF PADA MEDIA SUB KULTUR JARINGAN TANAMAN ANGGREK (<i>Dendrobium</i> SP) Pebra Heriansyah, Trinop Sagiarti, Rover	9-16
RESPON TANAMAN SAWI (<i>Brassica juncea</i> L.) TERHADAP PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS BOKASHI SAMPAH PASAR DENGAN DUA KALI PENANAMAN SECARA VERTIKULTUR (<i>Response of Mustard (Brassica juncea L.) with application of several doses of market waste bokashi in twice planting on verticulture system</i>) Aulia Rani Annisava, Lesti Anjela, Bakhendri Solfan	17-24
PEMBERIAN MIKROORGANISME SELULOLITIK (MOS) PADA APLIKASI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT TERHADAP PERTUMBUHAN KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) DI TBM-II (<i>Giving of cellulolytic microorganisms application oil palm empty fruit bunch to the growth of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) in TBM-II</i>) Toni Kasmir Lumbantoruan, Gusmawartati, Sampoerno	25-28
PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) DENGAN PEMBERIAN RHIZOBIUM DAN PUPUK UREA PADA MEDIA GAMBUT (<i>Growth and yield of soybean (Glycine max (L.) Merrill) with application of rhizobium and nitrogen fertilizer on peat media</i>) Indah Permanasari, Mokhamad Irfan, Abizar	29-34
ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI PENAMBAT NITROGEN NON-SIMBIOTIK TANAH GAMBUT CAGAR BIOSFER GIAM SIAK KECIL-BUKIT BATU Rahel Kaburuan, Hapsoh, Gusmawartati	35-39