

APLIKASI BIOCHAR PUPUK KANDANG DAN EKSTRAK TAUGE TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI SALEBU

Sulardi, Marahadi Siregar

Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Panca Budi Medan
email:sulardi64@yahoo.co.id

ABSTRAK

Peningkatan produktivitas beras nasional juga diperlukan untuk mengurangi impor beras dan mencapai ketahanan serta kemandirian pangan. Salah satu inovasi teknologi dalam meningkatkan produksi padi sawah adalah dengan sistem budidaya padi salibu. Dosis dan Sistem pemupukan diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan produksi padi dengan masa panen yang lebih singkat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok dengan luas plot 1m x 1m, dimana faktor pertama adalah Biochar Pupuk Kandang (K0, K1, K2) dan faktor kedua Ekstrak Bawang (E0, E1, E2, E3). Parameter yang diamati adalah panjang tanaman, jumlah anakan, berat gabah persampel dan berat gabah perplot. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan Biochar dan Ekstrak Tauge pada parameter panjang tanaman tidak menunjukkan pengaruh nyata namun pada parameter jumlah anakan, berat gabah persampel dan berat gabah perplot berbeda nyata. Hasil terbaik untuk sementara dalam penelitian ini adalah K2 dan E3.

Kata Kunci: Ekstrak, Thauge, padi salibu, biochar.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Keterbatasan pemerintah untuk penerapan hasil temuan teknologi pertanian ke petani tidak terjangkau secara merata sampai ke daerah-daerah yang berpotensi menghasilkan produksi padi sehingga sistem budidaya padi pada tingkat petani masih sangat rendah dan sederhana yang berakibatkan rendahnya produktivitas dan pendapatan pada petani.

Perlunya inovasi teknologi budidaya padi dalam peningkatan produktivitas tanaman padi yang berdampak pada peningkatan pendapatan petani menjadi Pekerjaan Rumah Pemerintah dan Para Ilmuan untuk dapat

menciptakan sebuah temuan dalam inovasi teknologi budidaya tanaman padi. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas adalah melalui penerapan teknologi yang spesifik sesuai lokasi dengan pendekatan pengelolaan tanaman.

Sebagai produsen utama di wilayah Sumatera Utara, Simalungun bisa menghasilkan padi sebanyak 517.633 ton di tahun 2008. Sebanyak 460.826 ton padi sawah berasal dari wilayah panen bersih seluas 81.051 ha; dan 56.807 ton padi ladang dari wilayah panen seluas 14.628 ha. Nilai tambah yang lebih besar diiringi dengan biaya produksi yang relatif rendah, membuat petani banyak yang beralih produksi dari padi ke jagung. Kecamatan yang

menghasilkan jagung paling banyak adalah, Pematang bandar, Dolok Pardamean, Dolok Silou dan Purba, dengan nilai produksi masing-masingnya sebesar 25.423 ton, 21.312 ton, dan 20.708 ton. Beberapa tanaman keras utama meliputi kelapa sawit, karet, kopi, coklat, dan kelapa.

Selain beralih ke jagung, banyak petani juga beralih ke perkebunan kelapa sawit (Nasution, 2009). Menurut data dari Dinas Pertanian dan Hortikultura Simalungun, peralihan fungsi sawah tersebut pada lima tahun terakhir mencapai 10.000 hektare lebih. Namun, bila ditelusuri lagi, peralihan fungsi sawah terbesar terjadi tahun 2003 sampai 2005. Terutama di Kecamatan Huta Bayu Raja, Bosar Maligas, Bandar Uluan, Bandar Masilam, Pematang Bandar, Bandar, Dolok Batu Nanggar, dan Simalungun bagian bawah yang menjadi sentra persawahan.

Untuk menjawab tantangan tersebut perlunya dilakukan inovasi teknologi budidaya tanaman padi agar kebutuhan akan pangan dapat terpenuhi. Selain inovasi perlunya kebijakan usaha tani (Sarim dan Tri Eka 2014) Kebijakan harga dasar gabah yang memiliki dan fungsi tujuan diantaranya (i) meningkatkan harga gabah yang diterima petani atau meningkatkan pendapatan petani, (ii) meningkatkan stabilitas harga gabah ditingkat petani.

Menurut Sulardi dan Sarim 2016, Analisis ekonomi usaha tani padi berdasarkan harga bayangan (Shadow Prose) untuk mengetahui kelayakan usaha tani padi di kabupaten Sergai. Inovasi teknologi budidaya padi salibu merupakan tanaman padi yang tumbuh lagi setelah batang sisa panen ditebas/dipangkas, tunas akan muncul dari buku yang ada di dalam tanah tunas akan mengeluarkan akar baru sehingga suplay hara tidak lagi tergantung pada batang lama, tunas ini bisa membelah atau bertunas lagi seperti padi tanaman pindah biasa, inilah yang membuat

pertumbuhan dan produksinya sama atau lebih tinggi dibanding tanaman pertama (ibunya). Padi salibu berbeda dengan padi ratun, ratun adalah padi yang tumbuh dari batang sisa panen tanpa dilakukan pemangkasan batang, tunas akan muncul pada buku paling atas, suplay hara tetap dari batang lama.

Pemanfaatan jerami padi dan kotoran hewan sebagai pupuk dapat mengurangi biaya usaha tani dan memperbaiki kesuburan tanah yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi secara bertahap hingga stabil. Salah satunya adalah pemanfaatan limbah padi berupa jerami dan sekam yang diubah menjadi biochar dan diperkaya kotoran hewan atau pupuk kandang. Biochar merupakan arang hayati dari sebuah pembakaran tidak sempurna sehingga menyisakan unsur hara yang menyuburkan tanah dan berfungsi sebagai pengikat unsur hara dalam tanah sehingga nutrisi padi tercukupi.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Walaupun ZPT diperlukan dengan konsentrasi kecil namun peran ZPT sangat dibutuhkan sebagai perangsang, pemacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, Ekstrak Tauge menghasilkan hormon Auksin yaitu zat hormon tumbuh yang berfungsi membantu proses pertumbuhan, baik pertumbuhan akar maupun pertumbuhan batang, mempercepat perkecambahan, membantu proses pembelahan sel, mempercepat pemasakan buah.

Pentingnya Penelitian Dilakukan

Budidaya padi salibu adalah salah satu inovasi teknologi untuk memacu peningkatan produksi padi dengan meningkatkan IP (indeks panen). beberapa keuntungan budidaya padi salibu diantaranya adalah umurnya relatif lebih pendek, kebutuhan air lebih sedikit, biaya produksi lebih rendah karena

penghematan dalam pengolahan tanah, penanaman, penggunaan bibit dan kemurnian genetik lebih terpelihara.

Intensifikasi penanaman padi dengan menggunakan varietas unggul yang banyak memerlukan pupuk terutama pupuk anorganik telah menjadi bagian dari upaya peningkatan produksi padi yang dilakukan petani. Hal tersebut menyebabkan tanah kekurangan bahan organik hingga jasad renik berupa kapang dan bakteri yang berfungsi menyuburkan tanah menjadi punah. Kekurangan bahan organik sedikit banyak akan teratasi dengan pemberian pupuk yang berasal dari sisa tanaman (jerami padi) dan kotoran hewan.

HASIL PENELITIAN

Hasil

Aplikasi Biochar Pupuk Kandang dan Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Salebu.

Hasil analisa sidik ragam f hitung dan nilai f table 0,5 pada parameter panjang tanaman, jumlah anakan, berat gabah persampel dan berat gabah perplot dapat dilihat dibawah ini.

Panjang Tanaman (cm)

Hasil Sidik Ragam panjang tanaman pada perlakuan aplikasi biochar pupuk kandang dan ekstrak tauge dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Rata-rata Panjang Tanaman (cm) pada Aplikasi Biochar Pupuk Kandang dan Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Salebu Pada Umur 2, 4 Minggu Setelah Pemangkasan.

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)	
	2 MST	4 MST
Biochar Pupuk Kandang (K):		
K0 = Tanpa perlakuan	30 a	52 a
K1 = 4 kg/plot	33 a	52 a
K2 = 8 kg/plot	33 a	53 a
Ekstrak Tauge (E):		
E0 = Kontrol	31 a	51 a
E1 = 2 ml/liter air	31 a	51 a
E2 = 4 ml/liter air	31 a	52 a
E3 = 6 ml/liter air	32 a	52 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) pada uji DMRT

Pengaruh perlakuan biochar dan ekstrak tauge merupakan ZPT terhadap panjang tanaman tidak menunjukkan pengaruhnya pada umur 2 dan 4 minggu setelah pemotongan tanaman (Tabel 1). Pemberian biochar K2=8 kg/plot dengan rata-rata 53 cm pada umur 4 minggu yang tertinggi di dibandingkan pada perlakuan K1=4 kg/plot dan K0= tanpa perlakuan, sedang perlakuan ekstrak tauge E3=6 ml/l air, E2=4ml/l air rata-rata panjang tanaman sama 52 cm, dibandingkan E1 dan E0, tidak meningkatkan panjang tanaman yang merupakan perubahan pertumbuhan vegetative. Dijelaskan oleh Abidin (1985) bahwa auksin sebagai salah satu hormon tumbuh mempunyai peranan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Di satu sisi, biochar yang oleh petani dipersepsikan mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif dan vigor tanaman (Sumarno dan Kartasmita 2011) ternyata keduanya tidak terbukti pada percobaan ini.

Jumlah Anakan (anakan)

Hasil Sidik Ragam jumlah anakan pada perlakuan aplikasi biochar pupuk kandang dan ekstrak tauge dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Anakan (anakan) pada Aplikasi Biochar Pupuk Kandang dan Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Salebu Pada Umur 4 Minggu Setelah Pemangkasan.

Perlakuan	Jumlah Anakan (anakan)
	4 MST
Biochar Pupuk Kandang (K):	
K0 = Tanpa perlakuan	39,0 bc
K1 = 4 kg/plot	41,4 b
K2 = 8 kg/plot	45,2 a
Ekstrak Tauge (E):	
E0 = Kontrol	38,3 bc
E1 = 2 ml/liter air	41,2 b
E2 = 4 ml/liter air	45,0 a
E3 = 6 ml/liter air	45,2 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) pada uji DMRT

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh biochar berbeda nyata terhadap jumlah anakan pada umur 4 minggu setelah pemotongan tanaman dan disajikan pada table 2.

Penambahan bahan organik didalam tanah mampu meningkatkan perkembangan mikroorganisme didalam tanah. Salah satu peranan biochar yakni sebagai habitat untuk pertumbuhan mikroorganisme bermanfaat (Widowati, 2010). Biochar memiliki pori mikro yang dapat digunakan sebagai habitat bagi mikroorganisme yang mengakibatkan berkurangnya persaingan antar mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan aktivitas biologi tanah. Table 2 menunjukkan bahwa jumlah anakan pada perlakuan K2=45,2 berbeda nyata terhadap K1=41,4 dan K0=39,0

Berat Gabah Per Sampel (gr) dan Berat Perplot

Hasil Sidik Ragam berat gabah persampel pada perlakuan aplikasi biochar pupuk kandang dan ekstrak tauge dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Rata-rata berat gabah persampel (gr) pada Aplikasi Biochar Pupuk Kandang dan Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Salebu

Perlakuan	Berat Gabah Persampel (gr)	Berat Gabah Perplot (gr)
Biochar Pupuk Kandang (K):		
K0 = Tanpa perlakuan	47.4 bc	1,410.00 bc
K1 = 4 kg/plot	49.4 b	1,476.00 b
K2 = 8 kg/plot	50.8 a	1,512.00 a
Ekstrak Tauge (E):		
E0 = Kontrol	47.2 bc	1,413.00 bc
E1 = 2 ml/liter air	49.4 b	1,473.00 b
E2 = 4 ml/liter air	51.4 a	1,545.00 a
E3 = 6 ml/liter air	53.2 a	1,590.00 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) pada uji DMRT

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh biochar berbeda nyata terhadap jumlah anakan pada umur 4 minggu setelah pemotongan tanaman dan disajikan pada table 3 diatas.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh biochar pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap parameter berat gabah per sampel. Berat rata-rata persampel dari perlakuan biochar yang tertinggi pada perlakuan K2 = 8 kg/plot (50,8 gr) berbeda nyata terhadap K1 = 4 kg/plot (49,4 gr) dan K0 = tanpa perlakuan (47,4 gr). Namun untuk K2 tidak berpengaruh nyata terhadap K0. Pada perlakuan ekstrak tauge sebagai ZPT berpengaruh nyata terhadap berat gabah persampel, pemberian berbagai konsentrasi ekstrak tauge menghasilkan rata-rata terberat pada perlakuan E3 = 6 ml/l. air (53,2 gr) tidak berbeda nyata terhadap E2 = 4 ml/l. air, namun berbeda nyata terhadap E1 = 2 ml/l. air (49,4 gr) dan E0 tanpa perlakuan (47,2 gr).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh biochar pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap parameter berat gabah perplot. Berat rata-rata perplot dari perlakuan biochar yang tertinggi pada perlakuan K2 = 8 kg/plot (1.512 gr) berbeda nyata terhadap K1 = 4 kg/plot (1.476 gr) dan K0 = tanpa perlakuan (1.410 gr). Pada perlakuan ekstrak tauge sebagai ZPT berpengaruh nyata terhadap berat gabah perplot, pemberian berbagai konsentrasi ekstrak tauge menghasilkan rata-rata terberat pada perlakuan E3 = 6 ml/l. air (1.590 gr) tidak berbeda nyata terhadap E2 = 4 ml/l. air (1.545 gr), namun berbeda nyata terhadap E1 = 2 ml/l. air (1.473 gr) dan E0 tanpa perlakuan (1.413 gr).

Pembahasan

Hasil analisa sidik ragam pada perlakuan biochar kotoran hewan peliharaan tidak menunjukkan pengaruh nyata pada parameter panjang tanaman, namun berpengaruh nyata pada parameter jumlah anakan, berat gabah perplot dan berat gabah perplot. Sumarno dan Kartasmita 2011 menyatakan bahwa Biochar yang oleh petani dipersepsikan mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif dan vigor tanaman, tetapi dalam hal ini sangat terbalik dari kenyataan, dimana dari hasil penelitian yang dilakukan tidak berbeda nyata. Faktor penghambat dari tidak berpengaruh disebabkan oleh penyerapan nutrisi oleh tanaman kurang optimal dan tanaman masih terlalu muda sehingga pada umur tanaman setelah pemangkasan belum menunjukkan pengaruh yang nyata.

Sedang berpengaruhnya biochar berbeda nyata pada parameter jumlah anakan, berat gabah persampel dan berat gabah perplot akibat serapan tanaman yang semakin besar maka hasil yang diperoleh akan optimal. Sesuai dengan pendapat Lehmann and Joseph (2009), perlakuan biochar mampu meningkatkan kapasitas menahan air, KTK, maupun menyediakan unsur hara dalam memperbaiki serapan hara oleh tanaman. Sehingga menyebabkan kesuburan tanah semakin tinggi.

Penambahan bahan organik didalam tanah mampu meningkatkan perkembangan mikroorganisme didalam tanah. Salah satu peranan biochar yakni sebagai habitat untuk pertumbuhan mikroorganisme bermanfaat (Widowati, 2010). Biochar memiliki pori mikro yang dapat digunakan sebagai habitat bagi mikroorganisme yang mengakibatkan berkurangnya persaingan antar mikroorganisme sehingga dapat meningkatkan aktivitas biologi tanah. Semakin tinggi aktivitas mikroorganisme tanah maka dapat meningkatkan

ketersediaan unsur hara didalam tanah sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara dengan baik dan dapat juga meningkatkan produksi tanaman (Chan et al., 2007).

Menurut Steiner et al. (2003), aktivitas mikroba dalam tanah meningkat pada tanah yang diberi biochar sehingga bahan organik didalam tanah pun juga meningkat.

Pada perlakuan ekstrak tauge tidak berpengaruh terhadap panjang tanaman namun berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, berat gabah perplot dan berat gabah perplot. Faktor penghambat dari tidak berpengaruh disebabkan oleh penyerapan nutrisi oleh tanaman kurang optimal dan tanaman masih terlalu muda sehingga pada umur tanaman setelah pemangkasan belum menunjukkan pengaruh yang nyata.

Pada perlakuan pemberian berbagai konsentrasi ekstrak tauge sebagai ZPT menghasilkan berbeda nyata terhadap jumlah anakan berat gabah perplot dan berat gabah perplot. Keadaan ini disebabkan karena ZPT mengandung hormon seperti auksin. Dijelaskan oleh Abidin (1985) bahwa auksin sebagai salah satu hormon tumbuh mempunyai peranan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu juga ekstrak tauge dapat mempertahankan asam lemak tak jenuh yang mensintesis prostaglandin secara enzimatis (Yulfiperius 2009).

Penggunaan ekstrak tauge juga dapat memberikan beberapa keuntungan diantaranya dapat memperbaiki struktur dan tekstur tanah yang mengakibatkan tanah akan tetap gembur sehingga unsur hara akan tetap tersedia untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dengan demikian penggunaan ekstrak tauge dapat membantu pertumbuhan akar menyerap unsur hara yang digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan

tanaman terutama terhadap tinggi. Menurut Soeprapto (1992) pada kecambah kacang hijau (tauge) komponen air merupakan bagian yang terbesar dibandingkan dengan komponen lainnya. Gula kacang hijau didapatkan dalam bentuk sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Asam amino esensial yang terkandung dalam protein kacang hijau antara lain triptofan 1,35 %, treonin 4,50 %, fenilalanin 7,07 %, metionin 0,84 %, lisin 7,94 %, leusin 12,90 %, isoleusin 6,95 %, valin 6,25 %. Hasil penelitian dan hasil analisa statistik menunjukkan bahwa interaksi antara pengaruh Respon biochar dan Ekstrak Tauge berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tanama, jumlah anakan, berat gabah persampel dan berat gabah perplot. Hal tersebut disebabkan karena antara Respon Biochar dan Ekstrak Tauge dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman masih berjalan secara sendiri-sendiri walaupun dalam Ekstrak Tauge dapat merangsang pertumbuhan perakaran yang dapat membantu proses penyerapan bahan organik dari batang pisang yang ada didalam tanah, namun dosis kedua bahan organik tersebut harus sesuai dengan banyaknya unsur hara yang akan disediakan untuk kebutuhan tanaman. Dengan demikian interaksi antara pengaruh Biochar dan Ekstrak Tauge belum menunjukkan pengaruh yang nyata.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan hasil analisa statistik yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah :

1. Perlakuan pemberian Biochar dan Ekstrak tauge memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter panjang tanaman 2 dan 4 minggu setelah pemangkasan tanaman di lapangan. Hasil tertinggi pada perlakuan biochar pada perlakuan

K2 = 8 kg/plot (53,0 cm) sedang perlakuan esktrak tauge pada E 3 = 6 ml/l.air (52,0 cm). Namun berpengaruh nyata pada parameter jumlah anakan, berat gabah persempel dan berat gabah perplot. Hasil tertinggi pada parameter jumlah anakan pada perlakuan biochar K2 = 8 kg/plot (45,2 anakan) sedang perlakuan esktrak tauge pada E 3 = 6 ml/l.air (45,2 anakan). Hasil tertinggi pada parameter berat gabah persampel pada perlakuan biochar K2 = 8 kg/plot (50,8 gram) sedang perlakuan esktrak tauge pada E 3 = 6 ml/l.air (53,2 gram). Juga hasil tertinggi pada parameter berat gabah perplot pada perlakuan biochar K2 = 8 kg/plot (1.512 gram) sedang perlakuan esktrak tauge pada E 3 = 6 ml/l.air (1.590 gram).

2. Interaksi antara Pemberian Biochar dan Ekstrak Tauge berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter diujikan.

Saran

1. Perlu peningkatan manajemen waktu sehingga penelitian ini dapat selesai sesuai rencana kegiatan yang diusulkan.
2. Biochar berpotensi menjadi alternatif sumber hara organik sehingga tidak terbuang dengan sia-sia, Tauge dari kacang hijau sangat membantu perangsang pertumbuhan tanaman padi dengan sistem Salebu.
3. Padi (*Oriza sativa L*) merupakan bahan pangan utama bagi kebutuhan tubuh makhluk hidup khususnya manusia sehingga menjadi perlu dikembangkan dan modifikasi teknologi pencernaan peningkatan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Erdiman. 2012. Teknologi Salibu Meningkatkan Produktivitas Lahan (3-6 Ton/Ha/Tahun) dan Pendapatan Petani (Rp.15-25 Juta/Tahun). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati (Biochar) sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. IPTEK Tanaman Pangan 4(1).
- Harahap, A. 2014. Tiga Cara Optimalisasi Lahan Sawah. Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian, Kementerian Pertanian. Riau.
- Halliday DJ, Trenkel ME. 1998. IFA World Fertilizer Use Manual. Paris: International Fertilizer Industry Association
- Kartaatmadja, S., E. Suhartatik, I.G. Ismail, E. Jamal, Sunihardi, A. Kasno, A. Subaedi dan
- R. Buresh. 2009. Piranti Lunak Pemupukan Padi Sawah Spesifik Lokasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Salikin, K. A. 2003. Sistem Pertanian Berkelanjutan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Sembiring H, A. Hippi, dan L. Wirajawadi, 2001. "Jurnal" Pengaruh Umur dan Jumlah Bibit Terhadap Produksi Padi Sawah Pada Tanah Entisol Dan Inseptisol Di Nusa Tenggara Barat. Balaj Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat, Lombok Barat.
- Supartha, I. Wijana, G. Adnyana, G. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika 1(2).
- Wasito, M. Sarwani, dan E.E. Ananto. 2010. Persepsi dan adopsi petani terhadap teknologi pemupukan berimbang pada tanaman padi dengan indeks pertanaman 300. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 29(3).