

**PENGARUH PUPUK HIJAU OROK-OROK (*Crotalaria juncea*) dan EM4
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN PADI (*Oryza sativa*) VARIETAS CIHERANG**

**EFFECT OF SUNHEMP (*Crotalaria juncea*) GREEN MANURE AND EM4
ON GROWTH AND YIELD OF PADDY (*Oryza sativa*) CIHERANG VARIETY**

Rina Dwi Hastanti^{*)}, Eko Widaryanto dan Titin Sumarni

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jln. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email : rinahastanti08@gmail.com

ABSTRAK

Produktivitas padi di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 5,152 t ha⁻¹ menjadi 5,128 t ha⁻¹ pada tahun 2014 (BPS, 2014). Salah satu masalah yang menjadi penyebab produktivitas padi belum optimal adalah kesuburan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk hijau orok-orok (*Crotalaria juncea*) dan EM 4 pada pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa*) Varietas Ciherang. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Agustus 2015 di Desa Pendem, Batu. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana yang terdiri 5 perlakuan dan diulang 4 kali, sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Perlakuan tersebut meliputi : (P1) 100% Anorganik, (P2) 10 t ha⁻¹ Orok-orok, (P3) 20 t ha⁻¹ Orok-orok, (P4) 10 t ha⁻¹ Orok-orok + EM 4, (P5) 20 t ha⁻¹ Orok-orok + EM 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa orok-orok 10 t ha⁻¹ dan 20 t ha⁻¹ mampu meningkatkan jumlah anakan, indeks luas daun, jumlah malai serta jumlah bulir tanaman dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik. 10 t ha⁻¹ orok-orok + EM 4 dan 20 t ha⁻¹ Orok-orok + EM 4 menghasilkan jumlah anakan masing-masing, indeks luas daun, jumlah malai serta jumlah bulir lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa menggunakan EM 4. Orok-orok 10 t ha⁻¹ dan 20 t ha⁻¹ + EM 4 mampu menghasilkan gabah masing-masing sebesar 5,14 t ha⁻¹ dan 5,24 t ha⁻¹ serta

meningkatkan hasil gabah lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa EM4.

Kata kunci: Pupuk hijau, Orok-orok, EM 4, Padi

ABSTRACT

Productivity of paddy in Indonesia in 2013 reached 5.152 t ha⁻¹ to 5.128 t ha⁻¹ in 2014 (BPS, 2014). One of the problems that cause rice productivity is not optimal soil fertility. The purpose of this research is to study the influence of green manure sunhemp and EM 4 on the growth and yield of paddy (*Oryza sativa*) Ciherang Variety. This study was conducted from March to August 2015 in the village of Pendem, Batu. This research was conducted using This study was conducted using a randomized block design (RAK) simple consisting 5 treatments and repeated 4 times, in order to obtain 20 units of trial. The treatments include: (P1) 100% Inorganic (P2) 10 t ha⁻¹ sunhemp, (P3) 20 t ha⁻¹ sunhemp, (P4) 10 t ha⁻¹ sunhemp + EM 4, (P5) 20 t ha⁻¹ sunhemp + EM 4. The results showed that sunhemp 10 t ha⁻¹ and 20 t ha⁻¹ is able to increase the number of tillers, leaf area index, the number of panicles, and the number of grain compared to the fertilizer treatment anorganik. 10 t ha⁻¹ sunhemp + EM 4 and 20 t ha⁻¹ sunhemp + EM 4 resulted in the number of tillers, leaf area index, the number of panicles, and the number of

grains of higher than without using EM 4. Sunhemp 10 t ha⁻¹ and 20 t ha⁻¹ + EM 4 is capable of producing grain respectively by 5.14 t ha⁻¹ and 5.24 t ha⁻¹ and to increase grain yield higher compared to the treatment without EM4.

Keywords: Greenmanure, Sunhemp, EM4, Paddy

PENDAHULUAN

Kebutuhan beras semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk di Indonesia. Namun produktivitas padi mengalami penurunan setiap tahunnya, hal ini dapat diketahui dari produktivitas padi pada tahun 2013 adalah sebesar 5,152 t ha⁻¹ menjadi 5,128 t ha⁻¹ pada tahun 2014 (BPS, 2014). Hal ini akan menimbulkan permasalahan apabila tidak ada terobosan teknologi dalam peningkatan produksi padi, karena kebutuhan dalam negeri semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Peningkatan produksi padi dapat dilakukan dengan upaya peningkatan produktivitas melalui upaya-upaya budidaya, salah satunya adalah pemupukan. Salah satu masalah yang menjadi penyebab produktivitas padi belum optimal ialah pemupukan organik dan anorganik yang tidak seimbang yaitu lebih banyak dilakukan pupuk anorganik pada lahan sawah.

Dampak dari kelebihan pemupukan anorganik dapat menyebabkan penurunan kadar bahan organik tanah pada lahan sawah sehingga lahan menjadi tidak optimal untuk dilakukan suatu usaha pertanian. Bahan organik tanah merupakan kunci utama kesehatan tanah baik fisik, kimia dan biologi. Sugito *et al.* (1995) menjelaskan bahwa kondisi lahan-lahan di Indonesia khususnya pulau jawa memiliki kandungan bahan organik yang sangat rendah, yaitu 60 % dari areal yang ada kandungan bahan organik kurang dari 1 %. Kadar bahan organik yang optimum untuk pertumbuhan tanaman sekitar 3-5 % (Adiningsih, 2005). Oleh sebab itu perlu dilakukan peningkatan kualitas tanah dengan upaya penambahan bahan organik pada tanah salah satunya pemberian pupuk hijau. Berbagai jenis

tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk hijau salah satunya berasal dari tanaman jenis legum *Crotalaria juncea* selain dapat menambah kandungan unsur N dalam tanah juga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang apabila digunakan dalam jangka yang relatif lama akan menimbulkan kondisi yang buruk terhadap tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Agustus 2015 di lahan sawah. Desa Pendem, Kecamatan Junrejo, Batu. Keadaan geografis lahan penelitian terletak pada ketinggian 800 mdpl, suhu rata-rata 21,5°C dengan suhu maksimal 28 – 32° C . Curah hujan rata-rata berkisar antara 875-3000 mm per tahun dan pH tanah ialah 7. Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, meteran, oven, leaf area meter (LAM) dan kamera.

Bahan yang digunakan meliputi benih padi varietas Ciherang, orok-orok (*C.juncea*), EM 4 (effective microorganisms 4), pupuk Anorganik (urea, SP36,Kcl).

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana yang terdiri 5 level perlakuan dan diulang 4 kali, sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Perlakuan tersebut meliputi : (P1) 100% Anorganik, (P2) 10 t ha⁻¹ Orok-orok, (P3) 20 t ha⁻¹ Orok-orok, (P4) 10 t ha⁻¹ Orok-orok + EM 4, (P5) 20 t ha⁻¹ Orok-orok + EM 4. Pengamatan pertumbuhan meliputi : panjang tanaman, jumlah anakan, luas daun, berat kering total tanaman. Pengamatan komponen hasil meliputi : jumlah malai, jumlah bulir, bobot 1000 biji, persentase gabah isi, bobot gabah kering giling dan hasil gabah. Analisis pertumbuhan tanaman meliputi : Indeks luas daun.

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F) dengan taraf nyata 5 %. Bila hasil pengujian diperoleh perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

Tabel 1 Rerata Jumlah Anakan per Rumpun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan (t ha ⁻¹)	Jumlah Anakan (batang rumpun ⁻¹) pada Berbagai Umur Pengamatan (HST)				
	14	28	42	56	70
Anorganik	3,69	9,06	15,63 a	23,94 a	22,75 a
10 Orok-orok	3,56	9,25	17,81 ab	26,19 ab	24,69 ab
20 Orok-orok	3,88	9,06	19,44 b	27,88 b	25,31 ab
10 Orok-orok + EM4	2,63	11,13	19,56 bc	27,94 b	27,00 bc
20 Orok-orok + EM4	3,63	11,13	21,44 c	29,06 b	27,28 c
BNT 5%	tn	tn	2,26	3,36	2,57

Keterangan : Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5 %; tn = Tidak Nyata; HST = Hari Setelah Tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis uji F menunjukkan bahwa orok-orok dan orok-orok+ EM 4 memberi pengaruh nyata pada jumlah anakan, indeks luas daun, berat kering total, jumlah malai, jumlah bulir dan hasil t ha⁻¹.

Jumlah Anakan

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1) menjelaskan bahwa jumlah anakan pada umur 42, 56 dan 70 HST diperoleh hasil yang nyata dibandingkan dengan perlakuan anorganik. Hal ini disebabkan karena bahan organik dan dekomposer yang ditambahkan ke dalam tanah mampu menyediakan kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan pada saat pertumbuhan selain itu unsur hara yang diserap oleh akar tanaman masih digunakan untuk pertumbuhan akar, batang dan tanaman. Tanaman padi akan mencapai titik optimum pada akhir masa vegetatif seperti yang telah disajikan pada Tabel 1. Rata – rata jumlah anakan meningkat pada saat umur pengamatan 56 HST dan mulai stagnan pada umur 70 HST hal ini karena pada fase pertumbuhan tersebut tanaman padi mengalami pembungaan serta pemanjangan batang untuk menuju pada fase generatif. Meningkatnya jumlah anakan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jumlah bibit per lubang serta umur bibit pada saat pindah tanam apabila umur bibit semakin muda maka jumlah anakan semakin banyak. Hal ini sesuai dengan Wangiyana (2009) yang menyatakan bahwa jumlah bibit per lubang tanam lebih dari satu bibit masih memberikan peningkatan hasil dimana

umur tanaman dengan jumlah bibit 2 atau 3 mampu memberikan kecenderungan hasil lebih tinggi.

Indeks Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik orok-orok dan orok-orok + EM 4 memberikan pengaruh secara nyata terhadap rerata indeks luas daun tanaman padi pada umur pengamatan 28, 42, 56, dan 70 HST. Namun pada umur 14 HST menunjukkan hasil yang tidak nyata. Data rerata indeks luas daun tanaman padi disajikan pada Tabel 2.

Daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis sehingga dengan peningkatan luas daun dan indeks luas daun dapat meningkatkan fotosintesa tanaman yang mampu meningkatkan hasil tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik memberikan pengaruh secara nyata pada umur 28, 42, 56 dan 70 HST. Hal ini diduga karena adanya akumulasi N₂ oleh bakteri dan bintil akar dari penambahan bahan organik. Luas daun menggambarkan efisiensi dalam penerimaan sinar matahari. Sedangkan indeks luas daun menggambarkan perbandingan luas daun total dengan luas tanah yang teranungi. Oleh karena itu semakin besar nilai luas daun dan indeks luas daun maka sinar matahari dapat diserap secara optimal untuk meningkatkan laju fotosintesis. Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan, bahwa daun merupakan produsen fotosintat paling penting dalam tanaman. Perluasan pada daun tanaman dipengaruhi oleh

Tabel 2 Rerata Indeks Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan (t ha ⁻¹)	Indeks Luas Daun pada Berbagai Umur Pengamatan (HST)				
	14	28	42	56	70
Anorganik	0,02	0,23 a	1,67 a	1,95 a	2,22 a
10 Orok-orok	0,02	0,38 b	1,68 a	2,00 ab	2,84 ab
20 Orok-orok	0,02	0,47 c	1,72 ab	2,10 ab	3,02 b
10 Orok-orok + EM4	0,02	0,58 d	2,24 bc	2,45 bc	3,12 b
20 Orok-orok + EM4	0,02	0,59 d	2,29 c	2,62 c	3,26 b
BNT 5%	tn	0,07	0,53	0,49	0,67
KK (%)	6,35	10,73	17,96	14,44	15,06

Keterangan : Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5 %; tn = Tidak Nyata; HST = Hari Setelah Tanam.

peran nitrogen sehingga mempengaruhi proses fotosintesis pada tanaman. Dengan N yang cukup maka klorofil yang terbentuk akan berfungsi esensial dalam proses fotosintesis tanaman, bila proses fotosintesis berlangsung baik, fotosintat yang terbentuk akan meningkat kemudian ditranslokasikan ke bagian vegetatif tanaman untuk membentuk bagian tanaman baru. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wijaya (2008) bahwa pemberian N pada tanaman akan mendorong pertumbuhan organ – organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Tanaman yang memperoleh suplay N yang cukup maka dapat membentuk daun yang memiliki helaian lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi. Menurut Sudartiningih, Utami dan Prasetya (2002), nitrogen merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleat. Sehingga semakin banyak N yang diserap oleh tanaman maka daun akan tumbuh lebih lebar sehingga proses fotosintesis dapat berjalan secara lancar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salisbury dan Ross (1995), bahwa daun yang lebih luas mempunyai kandungan klorofil lebih banyak per satuan daun total dibandingkan daun yang lebih kecil, sehingga proses fotosintesis menjadi lebih baik.

Bobot Kering Total Tanaman

Bobot kering total tanaman digunakan untuk mengetahui biomassa pada tanaman. Hasil penelitian bobot kering total tanaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Perlakuan *C. juncea* dan EM4 memberikan pengaruh secara nyata

terhadap umur 28, 42, 56 dan 70 HST. Hal ini diduga karena terdapat bahan organik yang telah di tambahkan ke tanah mampu menyediakan unsur hara secara optimal bagi tanaman. Bobot kering total tanaman akan bertambah besar dengan bertambahnya umur tanaman. Bobot kering total tanaman berhubungan dengan hasil proses fotosintesis. Pada hasil penelitian menunjukan hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan anorganik 20 t ha⁻¹ orok-orok kombinasi EM 4 hal ini dikarenakan pupuk hijau dengan bantuan berbagai macam bakteri yang terkandung di dalam EM 4 mampu mempercepat proses perombakan bahan organik sehingga dapat meningkatkan kandungan nitrogen tanah serta memberikan pengaruh baik pada kehidupan jasad renik di dalam tanah.

Menurut hasil penelitian Wiggins dan Kinkel (2004) membuktikan bahwa perlakuan dengan memberikan pupuk hijau kedalam tanah mampu memperbaiki kondisi biotik tanah serta mampu meningkatkan populasi mikroorganisme yang bermanfaat. Selain itu kandungan EM 4 yang terdiri dari berbagai macam bakteri seperti bakteri fotosintetik yang mampu mengikat nitrogen dari udara, bakteri asam laktat yang mampu mempercepat proses perombakan bahan organik dan lignin.

Komponen Hasil

Komponen hasil tanaman (Tabel 4) menunjukan perlakuan pupuk organik orok-orok dan orok-orok + EM 4 memberikan pengaruh secara nyata terhadap jumlah malai, jumlah bulir dan hasil gabah. Secara umum, komponen hasil sangat dipengaruhi

Tabel 3 Rerata Berat Kering Total pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan (t ha ⁻¹)	Berat Kering Total (g) pada Berbagai Umur Pengamatan (HST)				
	14	28	42	56	70
Anorganik	0,13	2,08 a	19,26 a	39,55 a	74,49 a
10 Orok-orok	0,16	3,19 b	19,45 a	40,35 ab	76,45 ab
20 Orok-orok	0,15	4,59 c	23,11 ab	45,93 b	84,71 bc
10 Orok-orok + EM4	0,17	5,80 d	25,61 b	52,38 c	94,18 cd
20 Orok-orok + EM4	0,18	6,36 d	28,36 b	56,85 c	101,53 d
BNT 5%	tn	0,91	5,380	5,66	10,05

Keterangan : Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5 %; tn = Tidak Nyata; HST = Hari Setelah Tanam.

Tabel 4 Rerata Jumlah Malai, Jumlah Bulir, Hasil Gabah, Persentase Gabah Isi, dan Bobot 1000 butir pada berbagai Umur Tanaman

Perlakuan (t ha ⁻¹)	Jumlah malai/ rumpun	Jumlah bulir (malai ⁻¹)	Bobot gabah 1000 butir(g)	Persentase gabah isi	Hasil gabah (t ha ⁻¹)
Anorganik	20,75 a	76,25 a	20,25	79,53	4,35 a
10 Orok-orok	21,75 a	93,19 ab	20,88	78,36	4,39 a
20 Orok-orok	22,06 ab	95,38 b	19,31	73,28	4,66 ab
10 Orok-orok + EM4	24,13 b	96,81 b	20,21	79,29	5,14 b
20 Orok-orok + EM4	24,63 b	107,96 b	21,94	74,01	5,24 b
BNT 5%	2,63	19,09	tn	tn	0,63

Keterangan : Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5 %; tn = Tidak Nyata; HST = Hari Setelah Tanah.

oleh komponen pertumbuhan tanaman, sebab jika proses pertumbuhan tanaman optimal maka hasil tanaman yang diperoleh juga optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 10 t ha⁻¹ orok-orok + EM 4 dan 20 t ha⁻¹ orok-orok + EM 4 memberikan hasil lebih tinggi untuk jumlah malai, jumlah bulir per malai dan hasil gabah dibandingkan dengan tanpa menggunakan pupuk organik.

Agus dan Subiksa (2008) menyatakan pemberian bahan amelioran seperti pupuk organik mampu meningkatkan pH tanah dan basa-basa tanah. Sehingga dengan kenaikan pH tanah maka akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dalam penyedia hara bagi tanaman. Abro dan Abbasi (2002) menyatakan bahwa pemberian bahan organik yang berasal dari tanaman legume terbukti mampu meningkatkan produktivitas tanah dan meningkatkan hasil gabah kering panen padi sebesar 19%. Kegiatan fotosintesis dapat mempengaruhi jumlah bulir per malai, dimana setiap jumlah bulir

per malai tergantung pada tanaman selama fase-fase reproduksi. Bobot 1000 butir merupakan komponen penting yang menentukan kualitas hasil tanaman padi.

Bobot 1000 butir ditentukan dari banyaknya pati yang tertimbun dalam buah Hardjadi (1991) bahwa dengan meningkatnya proses asimilasi maka terjadi penumpukan karbohidrat yang disimpan dalam jaringan batang dan daun kemudian diubah menjadi gula, lalu diangkut ke jaringan biji sehingga dapat menambah berat biji. Sesuai dengan hasil analisa kimia tanah bahwa kesuburan tanah masih tergolong kriteria rendah. Dengan kondisi tanah tersebut maka perlu dilakukan penambahan bahan organik berupa pupuk hijau orok-orok yang dibutuhkan untuk dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pemberian orok-orok dengan EM 4 sebagai dekomposer sudah terbukti mampu meningkatkan sifat-sifat kimia tanah. Berdasarkan hasil analisis kimia tanah menunjukkan kandungan *Crotalaria juncea* pada saat umur 3 minggu mampu

menghasilkan N sebesar 3,47 %. Kemudian berdasarkan hasil analisis kimia tanah juga diperoleh hasil C-organik semakin meningkat setelah pembenaman Orok-orok. Hal ini sesuai dengan Hanafiah (2005) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik sebagai tambahan bahan organik akan meningkatkan C-organik tanah, karena bahan organik mengandung karbohidrat, protein, lignin, dan selulosa yang di dominasi oleh C, H, dan O.

Berdasarkan hasil analisis kimia kandungan N total (%) tanah setelah pembenaman orok-orok menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan analisa tanah awal. Hal ini menunjukkan bahwa N yang dilepas pada fase vegetatif tanaman telah dimanfaatkan oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan Cicek (2014) menyatakan bahwa tanaman pupuk hijau mampu meningkatkan pasokan N untuk produksi tanaman tanpa efek negatif. Pemberian bahan organik mempunyai pengaruh terhadap ketersediaan P baik secara langsung melalui proses mineralisasi atau secara tidak langsung dengan membantu pelepasan P terfiksasi sehingga ketersediaan P meningkat.

Berdasarkan hasil analisis kimia tanah menunjukkan bahwa setelah pembenaman orok-orok kandungan P dalam tanah mengalami peningkatan dibandingkan dengan analisa tanah awal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hossain *et al.* (2016) membuktikan bahwa penggunaan residu legum ke dalam tanah mampu meningkatkan N total, P tersedia, dan Zn yang mengakibatkan produksi lebih tinggi sehingga pupuk kimia saja tidak cukup dan seimbang untuk potensi hasil tanaman yang diuji. Berdasarkan penelitian Sumarni (2014) yang menyatakan bahwa pupuk hijau orok-orok dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

KESIMPULAN

Orok-orok 10 t ha⁻¹ dan 20 t ha⁻¹ mampu meningkatkan jumlah anakan masing-masing sebesar 3,68% dan 9,39%, indeks luas daun sebesar 11,71% dan 36,03%, jumlah malai sebesar 4,81% dan 6,31% serta jumlah bulir tanaman sebesar

22,21% dan 25,08% dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik. 10 t ha⁻¹ orok-orok + EM 4 dan 20 t ha⁻¹ Orok-orok + EM 4 menghasilkan jumlah anakan masing-masing sebesar 6,03% dan 14,49%, indeks luas daun sebesar 11,29% dan 14,78%, jumlah malai sebesar 10,94% dan 13,24% serta jumlah bulir sebesar 3,88% dan 15,84% lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa menggunakan EM 4. Orok-orok 10 t ha⁻¹ dan 20 t ha⁻¹ + EM 4 mampu menghasilkan gabah masing-masing sebesar 5,14 t ha⁻¹ dan 5,24 t ha⁻¹ serta meningkatkan hasil gabah masing-masing sebesar 18,16% dan 45% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa EM4.

DAFTAR PUSTAKA

- Abro, M.B., and Abbasi.Z.A. 2002.** Effect of Sesbania rostrata Green Manure on The Yield of Rice. *Pakistan Journal Applied Science* 2 (7): 768-769.
- Badan Pusat Statistik. 2014.** Tabel luas panen-Produktivitas-Produksi Tanaman Padi Provinsi Indonesia. http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php.
- Cicek H., J.R.T.Martens, K.C.Bamford and M.H.Entz. 2014.** Effect of Grazing Two Green Manure Crop Types in Organic Farming Systems : N supply and productivity of following grain crops. *Journal Science*. 190 (1) :27-36.
- Daimon H, Takada S, Ohe mimoto H .1995.** Interspecific Differences in Growth and Nitrogen Uptake Among *Crotalaria* species. *Jpn. Journal Crop Science* 64 (1):115-120.
- Fishcler, M., C.S. Wortmann and B. Feil. 1998.** *Crotalaria* (*C. chroleura* G. Don.) as a Green Manure in Maize-bean Cropping System in Uganda. *Journal Field Crops Research* 61(1) : 97-107.
- Hossain.M.S, A. Hossain, M.A.R.Sarkar, J.A.T. Silva and M.Ismail Hossain. 2016.** Productivity and soil fertility of the rice-wheat system in the High Granges River Floodplain of Bangladesh is influenced by the inclusions of legumes and manure. *Journal Science*. 218 (2): 40-52.

- Mandal,U.K.G.Singh,U.S. Victor and K.L. Sharma.2002.** Green Manuring its Effect on Soil Properties and Crop Growth Under Rice Wheat Cropping System.Europe. *Journal Agronomy*. 19 (1) : 225-237.
- Sudartiningsih, D. S.R. Utami dan B. Prasetya. 2002.** Pengaruh Pemberian Pupuk urea dan Pupuk Organik diperkaya Terhadap Ketersediaan dan Serapan N serta Produksi Cabai Besar (*Capsicum annum L.*) pada Inceptisol. Karangploso Malang. *Jurnal Agrivita* 24(1): 63-69.
- Wangiyana W.,Laiwan Z. dan Sanisah. 2009.** Pertumbuhan dan Hasil tanaman padi Varietas Ciherang dengan Teknik Budidaya “SRI (System of Rice Intencification)” pada Berbagai Umur dan Jumlah Bibit per Lubang Tanam. *Jurnal Crop Agronomy*. 2 (1) :73-77.
- Wiggins,B.E and L.L. Kinkel. 2004.** Green Manures and Crop Sequences Influence Alfalfa Root Rot and Pathogen Inhibitory Activity Among Soil Borne Streptomyces. World. *Journal Microbio and Biotechnology* 20(1):673-677.