

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETAS PADI (*Oryza sativa* L .) PADA BERBAGAI JENIS PUPUK KANDANG

GROWTH RESPONSE AND RESULT OF SOME VARIETIES OF RICE (*Oryza sativa* L .) ON THE USE OF DIFERENT TYPE OF MANURE

Chandra Elifiana Prima Putra ^{1*)} dan Muh. Kusberyunadi ²⁾

¹⁾ Agroteknologi, Fakultas pertanian Universitas PGRI Yogyakarta

²⁾ Agroteknologi, Fakultas pertanian Universitas PGRI Yogyakarta

^{*)} *E-mail:* Chandraprimaputra@gmail.com

Abstract

This study aims to determinate the varieties of rice which can provide the best response to the growth and yield, and the best type of manure that can affect the growth and yield rice plants (*Oryza sativa* L.). This research was conducted in June 2015 until September 2015, at Sumberahayu village, Moyudan, Sleman regency, Special Region of Yogyakarta. This research field trials carried out with 3 x 3 factorial arrange in a completely Randomized Blok Design (RCBD). The first factor is the variety of three levels that is variety of IR-64, variety of Ciherang and Ciliwung. The second the use of a variety of types manure which consists of three levels of treatment that is without manure, of cow manure and goat manure. factor data were analyzed by analysis of variance at 5% significance level and to know difference of treatment using Duncan's multiple range test 5% significance level. The research show that the rice variety of ciherang give the highest average on the various parameters of observation and goat of manure contributes the best contribution to the growth and yield of three varieties of rice (*Oryza Sativa* L.)

Key words: varieties, manure

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui varietas padi yang memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil, serta jenis pupuk kandang yang paling baik dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2015 sampai September 2015, di Sumberahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan dengan percobaan lapangan faktorial 3 x 3 disusun dalam rancangan acak lengkap kelompok (RALK). Faktor pertama adalah macam varietas yaitu IR-64, varietas Ciherang dan Ciliwung. Faktor yang kedua penggunaan berbagai jenis pupuk kandang yang terdiri dari tiga aras perlakuan yaitu tanpa pupuk kandang, pupuk kandang sapi dan pupuk kandang kambing. Data dianalisis dengan analisis ragam pada taraf nyata 5% dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan menggunakan uji jarak berganda *Duncan's Multiple Range test* (DMRT) taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman padi varietas ciherang memberikan rerata paling tinggi pada berbagai parameter pengamatan dan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas padi (*Oryza sativa* L.).

Kata kunci : varietas, pupuk kandang.

PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan tanaman penting di Asia terutama di Indonesia. Padi menghasilkan beras dan menjadi makanan pokok yang menyediakan 35-85% dari total kalori yang dibutuhkan oleh manusia (IRRI, 1997). Padi juga merupakan produk utama pertanian di negara-negara agraris, termasuk Indonesia. Penggilingan padi menghasilkan 72% beras, 5-8% dedak, dan 20-22% sekam (Prasad dkk, 2001). Saat ini, hampir 95% penduduk negeri ini mengkonsumsi beras sebanyak 124 kg per kapita pertahun. Dengan jumlah penduduk yang mencapai 273,2 juta pada tahun 2025, hal tersebut menjadi kendala tersendiri bagi pengadaan kebutuhan pangan, khususnya beras, karena pemerintah harus melakukan pengadaan beras sekitar 41,5 juta ton atau setara dengan 65 ton gabah kering panen (GKP) per tahun (Yulianto, 2007). Upaya untuk meningkatkan produksi beras terus dilakukan. Salah satu cara usaha peningkatan produksi yaitu dengan perbaikan tehnik budidaya seperti penggunaan varietas yang tepat dan penggunaan pupuk kandang.

Varietas merupakan salah satu komponen teknologi yang sangat penting untuk peningkatan produktivitas, produksi, dan pendapatan usaha tani padi. Pada saat ini tersedia banyak varietas padi dengan keunggulannya yang beragam. Dengan banyaknya varietas yang tersedia, diperlukan suatu cara atau metode yang dapat membantu petani dalam memilih varietas yang sesuai dengan kondisi biotik dan abiotik setempat serta keinginan atau kebutuhan petani dan pasar (Makarim dkk, 2000).

Salah satu alternatif untuk mempertahankan dan meningkatkan hasil tanaman padi adalah dengan pemberian pupuk kandang. Pupuk kandang tidak menimbulkan efek buruk

bagi kesehatan tanaman karena bahan dasarnya alamiah, sehingga mudah diserap secara menyeluruh oleh tanah. Pupuk kandang dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap terhadap air, dan juga merupakan pupuk lengkap karena mengandung semua unsur hara makro dan mikro (Samekto dkk, 2006). Secara kimia pupuk kandang sebagai bahan organik dapat menyerap bahan yang bersifat racun serta dapat meningkatkan pH tanah. Secara biologi pupuk kandang akan menunjang ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman sehingga tanaman tumbuh subur dan mempengaruhi hasil (Samekto dkk, 2006).

Berdasarkan uraian tersebut penggunaan varietas dan pupuk kandang pada budidaya tanaman padi sangat diperlukan untuk memaksimalkan produktifitasnya. Saat ini belum diketahui varietas padi yang menunjukkan respon pertumbuhan dan hasil yang terbaik, dengan menggunakan perlakuan pupuk kandang. Oleh karena itu penelitian tentang Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi (*Oryza Sativa* L.) Pada Berbagai Jenis Pupuk Kandang Masih sangat penting untuk dilakukan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan September 2015 di Dusun Kembangan, Sumberahayu, Moyudan, Sleman.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi varietas IR-64, varietas Ciherang, dan varietas Ciliwung, pupuk kandang kambing, pupuk kandang sapi, urea, SP-36, kcl dan pestisida. Adapun alat yang digunakan antara lain adalah cangkul, sabit, klorofil meter, leaf area meter, penggaris, jangka sorong, meteran, oven, timbangan analitik, bahan dan alat lain yang digunakan.

Penelitian ini dilakukan di lapangan yang disusun dalam rancangan acak lengkap kelompok (RALK) yang terdiri dari 2 faktor : Faktor pertama adalah kultivar padi(V) dalam 3 macam, yaitu : V1 (varietas IR-64), V2 (varietas Ciherang), dan V3 (varietas Ciliwung) Faktor kedua adalah pupuk organik (P) dalam 3 macam, yaitu : P0 (Tanpa pupuk) P1 (Pupuk kandang kambing) 12 ton/ha, dan P2 (Pupuk kandang sapi) 12 ton/ha. Dari kedua faktor tersebut diperoleh $3 \times 3 = 9$ kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga diperlukan $9 \times 3 = 27$ petak perlakuan. Setiap petak perlakuan terdapat 16 tanaman sampel. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis varian (Anova) pada taraf 5%. Jika hasil uji F tersebut berbeda nyata, maka dilakukan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Pengamatan dilakukan pada umur 14 hari setelah tanam (HST), 28 HST, 42

HST, 56 HST, dan 70 HST, terhadap tinggi tanaman (cm), jumlah anakan per rumpun, panjang akar (cm), luas daun (cm^2), klorofil daun (CCI), bobot kering tanaman (gram), jumlah malai per tanaman, bobot 1000 bulir padi (gram), persentase gabah berisi, indeks panen, dan hasil per satuan luas (ton/ha).

Hasil dan Pembahasan

1. Tinggi tanaman

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman demikian juga perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rerata tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HST)				
	14	28	42	56	70
Macam Pupuk Kandang					
Tanpa Pupuk	25,167 a	41,11 b	69,78 b	87,56 b	88,78 b
Sapi	26,222 a	42,00 a	75,00 a	95,67 b	96,33 b
Kambing	27,00 a	44,00 a	76,67 a	97,67 a	98,00 a
Macam Varietas					
IR-64	24,83 p	38,78 r	65,44 r	83,22 r	83,22 r
Ciherang	26,22 p	43,56 p	76,67 q	97,22 q	99,22 q
Ciliwung	27,33 p	44,78 p	79,33 p	101,00 p	104,67 p
	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

2. Jumlah anakan

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas

berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan demikian juga perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan. Rerata jumlah anakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Anakan

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HST)				
	14	28	42	56	70
Macam Pupuk Kandang					
Tanpa Pupuk	1,33 a	4,56 a	14,22 c	15,56 c	16,33 c
Sapi	1,44 a	5,00 a	15,22 b	17,67 b	18,67 b
Kambing	1,44 a	5,44 a	16,33 a	18,67 a	19,89 a
Macam Varietas					
IR-64	1,00 q	4,33 q	13,56 r	15,89 r	16,00 r
Ciherang	1,67 p	5,44 p	16,67 p	18,78 p	20,00 p
Ciliwung	1,56 p	5,22 p	15,56 q	17,22 q	18,89 q
	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

3. Panjang akar

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas

berpengaruh nyata terhadap panjang akar demikian juga perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Rerata panjang akar dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Panjang Akar

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HST)				
	14	28	42	56	70
Macam Pupuk Kandang					
Tanpa pupuk	7,61 a	9,556 a	17,67 b	18,89 c	20,33 c
Sapi	8,33 a	10,56 a	20,67 a	25,22 b	25,78 b
Kambing	9,33 a	11,78 a	21,67 a	26,00 a	26,44 a
Macam Varietas					
IR-64	8,11 p	8,33 q	19,00 q	22,11 q	23,33 q
Ciherang	8,78 p	11,22 p	20,44 p	23,556 p	24,44 p
Ciliwung	9,89 p	12,33 p	20,56 p	24,44 p	24,78 p
	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

4. Luas daun

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas

berpengaruh nyata terhadap luas daun demikian juga perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap luas daun. Rerata luas daun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Luas Daun (cm)

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HST)				
	14	28	42	56	70
Macam Pupuk Kandang					
Tanpa pupuk	30,42 b	196,30 b	496,41 b	1447,2 b	1505,18 b
Sapi	32,62 a	217,65 a	555,88 a	1513,8 a	1708,32 a
Kambing	34,33 a	227,32 a	576,77 a	1590,7 a	1741,01 a
Macam Varietas					
IR-64	30,66 q	188,55 q	464,17 q	1290,9 q	1538,8 q
Ciherang	34,22 p	231,17 p	600,26 p	1653,9 p	1723,9 p
Ciliwung	32,78 p	221,54 p	564,63 p	1606,3 p	1691,6 p
	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

5. Klorofil daun

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas

berpengaruh nyata terhadap klorofil daun demikian juga perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap klorofil daun. Rerata klorofil daun dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Klorofil Daun (CCI)

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HST)				
	14	28	42	56	70
Macam Pupuk Kandang					
Tanpa pupuk	1,982 b	3,433 b	6,522 c	7,344 c	7,278 c
Sapi	2,267 a	3,833 a	7,444 b	7,644 b	7,700 b
Kambing	2,622 a	4,633 a	7,844 a	7,967 a	8,133 a
Macam Varietas					
IR-64	2,178 r	3,411 r	6,700 r	6,878 r	7,200 r
Ciherang	2,267 q	3,989 q	7,311 q	7,844 q	7,844 q
Ciliwung	2,567 p	4,500 p	7,800 p	8,233 p	8,067 p
	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

6. Berat kering tanaman

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas berpengaruh nyata terhadap berat kering

tanaman demikian juga perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman. Rerata berat kering tanaman dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Berat Kering Tanaman (g)

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HST)				
	14	28	42	56	70
Macam Pupuk Kandang					
Tanpa pupuk	1,36 b	19,76 b	87,63 b	96,20 b	103,2 b
Sapi	1,89 b	22,57 b	95,02 b	99,41 b	112,5 b
Kambing	1,78 a	25,13 a	99,29 a	103,82 a	118,01 a
Macam Varietas					
IR-64	1,31 q	15,47 q	85,06 q	94,88 r	101,18 r
Ciherang	1,57 p	26,52 p	98,47 p	104,30 q	122,05 q
Ciliwung	1,44 p	25,47 p	98,42 p	100,26 p	109,84 p
	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak ada interaksi

7. Jumlah malai

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas

berpengaruh nyata terhadap jumlah malai demikian juga perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap jumlah malai. Rerata jumlah malai dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Jumlah Malai

Macam Varietas	Macam Pupuk Kandang			
	Tanpa	Sapi	Kambing	Rerata
IR-64	11,67	14,67	15,33	13,89 r
Ciherang	14,67	16,33	18,33	16,44 p
Ciliwung	14,33	15,67	16,00	15,33 q
Rerata	13,56 c	15,56 b	16,56 a	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang samapada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak terjadi interaksi.

8. Bobot 1000 biji

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas

tidak ada beda nyata terhadap bobot 1000 biji. Perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap bobot 1000 biji. Rerata bobot 1000 biji dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Bobot 1000 biji (gram)

Macam Varietas	Macam Pupuk Kandang			
	Tanpa	Sapi	Kambing	Rerata
IR-64	26,7	27,0	27,66667	27,11111 p
Ciherang	27,3	29,1	31,26667	29,24444 p
Ciliwung	27,7	29,4	29,33333	28,45555 p
Rerata	27,2 b	28,2 a	29,422 a	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang samapada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak terjadi interaksi.

9. Persentase gabah berisi (%)

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas tidak ada beda nyata terhadap persentase

gabah berisi. Perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap persentase gabah berisi. Rerata persentase gabah berisi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata Persentase Gabah Berisi (%)

Macam Varietas	Macam Pupuk Kandang			
	Tanpa	Sapi	Kambing	Rerata
IR-64	80,50	82,400	82,900	81,93 p
Ciherang	82,37	83,193	84,567	83,71 p
Ciliwung	81,95	82,927	84,310	83,06 p
Rerata	81,67 c	83,17 b	83,96 a	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang samapada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak terjadi interaksi

10. Indeks panen

Hasil analisis varian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang. Perlakuan macam varietas

berpengaruh nyata terhadap indeks panen demikian juga perlakuan macam pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap indeks panen. Rerata indeks panen dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata Indeks Panen

Macam Varietas	Macam Pupuk Kandang			
	Tanpa pupuk	Sapi	Kambing	Rerata
IR-64	0,69	0,73	0,75	0,72 q
Ciherang	0,72	0,77	0,82	0,77 p
Ciliwung	0,72	0,76	0,77	0,75 p
Rerata	0,71 c	0,76 b	0,78 a	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang samapada kolom maupun baris menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(-) : Tidak terjadi interaksi

11. Hasil per satuan luas (Ha)

Hasil analisis varian menunjukkan ada interaksi antara perlakuan macam varietas dengan macam pupuk kandang.

Rerata hasil persatuan luas dapat dilihat pada Tabel 12 dan uji lanjut interaksi pada Lampiran X.

Tabel 12. Hasil Per Satuan Luas (Ha)

Macam Varietas	Macam Pupuk Kandang			
	Tanpa pupuk	Sapi	Kambing	Rerata
IR-64	5,20 e	5,7 cde	5,73 cde	5,47
Ciherang	6,03 bcd	6,6 ab	6,93 a	6,33
Ciliwung	5,26 de	6,0 bcd	6,23 abc	5,83
Rerata	5,5	6,03333	6,3	(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang berbeda kolom maupun baris menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

(+) : Ada interaksi.

Pertumbuhan dan hasil tanaman padi terbaik diperoleh pada varietas Ciherang. Hal ini diduga, perbedaan pertumbuhan dan hasil dari setiap varietas selain berkaitan dengan genetik dari tanaman itu sendiri, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, hal ini sesuai pernyataan Gardner *et. al.* (1991) menyatakan bahwa faktor internal perangsang pertumbuhan tanaman ada dalam kendali genetik, tetapi unsur-unsur iklim, tanah dan biologi seperti hama, penyakit, gulma serta persaingan dalam mendapatkan unsur hara yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasilnya.

Hasil tanaman padi terbaik diperoleh pada jenis pupuk kandang kambing. Hal ini diduga pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh unsur hara yang tersedia dalam keadaan optimum dan seimbang. Sesuai pernyataan Dwidjoseputro (1983) Yaitu suatu tanaman akan tumbuh subur apabila segala unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia dan dalam

bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Tisdale dan Nelson (1965), yang menyatakan pupuk kandang sapi mengandung 0,60% N, 0,15% P₂O₅ dan 0,95% K₂O, Sedangkan pupuk kandang kambing mengandung 0,95% N, 0,35% P₂O₅ dan 1,00% K₂O.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Varietas Ciherang memberikan pertumbuhan dan hasil yang paling baik dibandingkan varietas IR-64 dan Ciliwung.
2. Perlakuan macam pupuk kandang kambing adalah yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman padi.
3. Terjadi interaksi antara macam pupuk kandang dan varietas pada tanaman padi pada parameter hasil persatuan luas.

Daftar Pustaka

- Dwi joseputro, 1983. *Pengantar Fisiologi Tanaman*. PT.Gramedia, Jakarta.
- Gardner, F.P., R. B. Pearce dan R. I. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia press, Jakarta. 428 hlm.
- IRRI, 1997. *Informasi Ringkas Varietas Unggul Padi Sawah*. 1943-2007. <http://www.knowledge.irri.org.KerjasamaBadanLitbangPertanian-IRRI>
- Makarim A.K., U.S. Nugraha., dan U.G. Kartasmita, 2000. *Teknologi Produksi Padi Sawah. Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor*.
- Prasad C.S., Maiti K.N., and Venugopal R, 2001. "Effect of rice husk ash in white ware compositions", Ceramic International.
- Samekto dan Riyo, 2006. *Pupuk Kandang*. Citra Aji Parama. Yogyakarta.
- Tisdale, S.L.& W.L. Nelson, 1965. *Soil Fertility and Fertilizers*. Millan, New York.
- Yulianto, 2007. *Tanah Sawah di Daerah Sentra Beras*. <http://www.republika.co.id.htm>. Diakses 3 April 2014.