

**PERAN RESIDU LEGUM-PADI DAN CAMPURAN PUPUK ORGANIK - ANORGANIK
TERHADAP HASIL PADI DAN KANDUNGAN AMILOSA – AMILOPEKTIN BERAS
ROLE OF LEGUME-RICE AND COMBINING ORGANIC-INORGANIC FERTILIZER TO THE
RICE YIELDS AND AMYLOSA – AMYLOPECTIN CONTAINS**

Oleh

Oktavia S. Padmini *, Tohari **, Djoko Prajitno dan Abdul Syukur****

***) Staf Pengajar Faperta UPN “Veteran” Yogyakarta, Jl. SWK 104 Ringroad
utara Condongcatur Yogyakarta (Telp: 0274-486692, Hp; 0811256059; e-
mail oktaviasarhesti@yahoo.com)**

*****) Staf Pengajar fak. Pertanian UGM Yogyakarta**

ABSTRACT

Green Revolution causes negative impacts. There are problems of decreasing soil fertility mainly declining organic matter contents, leveling of production and decreasing grain rice quality, that was induce negative effect to eating quality. Organic farming method influence on increasing of soil fertility and changing of amylosa and amylopectin content. The aim of the research was to study the effect of legume and combining organic-inorganic fertilizer to the yields and rice quality.

The experiment was conducted in Sragen at planting time July 2005 – July 2006. The experiment was used Split-plot Design and three replications. Main plot was residual from legume and rice in the first experiment with 3 three treatments: 1) straw-rice, 2) peanuts and 3) soybean. Sub plot was combining organic and inorganic NPK fertilizer in the second experiment with the following seventh treatments: 1) combining organic fertilizer and inorganic recommended rate NPK, 2) combining organic fertilizer and inorganic optimum rate NPK, 3) combining organic fertilizer and inorganic farmer rate NPK, 4) only inorganic recommended rate NPK, 5) only inorganic optimum rate NPK, 6) only inorganic farmer rate NPK, 7) with no fertilizer.

Result of the experiment showed that residual of legume significantly increase the number of grains per panicle, weight of grains per hill, plot and per hectare. Organic fertilizer significantly increased the number of tillers, number and length of panicle. Organic fertilizer substituted 30 % of NPK. Organic fertilizer effect to increase amylopectin contains, beside that without organic fertilizer has higher amylosa contains.

Key words : legume, organic and inorganic fertilizer, amylosa, and amylopectin

INTISARI

Revolusi hijau menyebabkan beberapa dampak negatif, antara lain terjadi penurunan tingkat kesuburan tanah terutama penurunan bahan organik tanah, pelandaian produksi dan penurunan kualitas beras yang membawa pengaruh negatif

dalam kualitas makanan. Pertanian organik berpengaruh terhadap peningkatan kesuburan tanah dan perubahan kandungan amilosa dan amilopektin beras. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh legum dan kombinasi pupuk organik dan anorganik terhadap hasil padi dan kualitas beras.

Percobaan lapangan dilaksanakan di Sragen bulan pada Juli 2005 - Juli 2006. Percobaan menggunakan rancangan Split-plot dengan tiga kali ulangan. Petak utama adalah residu legum-padi sebagai percobaan tahap I, terdiri atas 1) Residu jerami padi, 2) kacang tanah dan 3) kedelai (R₃). Anak petak adalah kombinasi pupuk organik dan anorganik NPK sebagai percobaan tahap II, terdiri atas: 1) Pupuk organik dan dosis NPK rekomendasi, 2) Pupuk organik dan dosis NPK optimum, 3), Pupuk organik dan dosis NPK petani, 4) Tanpa pupuk organik dan dengan dosis NPK rekomendasi, 5). Tanpa pupuk organik dan dengan dosis NPK optimum, 6) Tanpa pupuk organik dan dengan dosis NPK petani, dan 7) Tanpa pemberian pupuk organik dan NPK.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa residu legum dan meningkatkan jumlah gabah permalai bobot gabah per rumpun, per petak dan per hektar. Campuran pupuk organik+NPK dosis optimum meningkatkan jumlah anakan, panjang malai dan jumlah malai. Pupuk organik mampu mensubstitusi pupuk anorganik NPK sebesar 30%. Pupuk organik cenderung meningkatkan kandungan amilopektin, sebaliknya perlakuan tanpa pupuk organik mempunyai kandungan amilosa lebih tinggi.

Kata kunci : Legum, pupuk organik and anorganik, amilosa, and amilopektin

PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk di Indonesia dan permintaan beras makin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Untuk mencukupi kebutuhan pangan, produksi beras harus ditingkatkan. Peningkatan produksi pangan melalui program revolusi hijau mengutamakan hasil panen tinggi dengan menggalakkan pemakaian pupuk dan pestisida anorganik dengan mengabaikan pemakaian pupuk organik. Perolehan produksi tinggi ternyata tidak berlangsung lama bahkan telah memunculkan masalah, yaitu penurunan kesuburan tanah, terutama penurunan bahan organik dan peningkatan kepadatan tanah (Goenadi dan Radjagukguk, 1997). Tanah sawah sangat mengalami kejenuhan dan terjadi pelandaian produktivitas karena pemakaian pupuk kimia dan pestisida yang melampaui ambang batas normal.

Dampak lain yang terjadi adalah penurunan kualitas beras, yakni cita rasa nasi berkurang, tekstur nasi menjadi pera atau keras dan tidak pulen (lengket). Cita rasa dan kualitas beras masak ditentukan oleh kandungan amilosa dan

amilopektinnya. Sebagian besar beras mengandung pati yang terdiri atas dua jenis molekul polisakarida yang masing-masing merupakan polimer glukosa, yakni amilosa dan amilopektin. Perbandingan antara amilosa dan amilopektin dapat menentukan tekstur pera atau lunaknya nasi, cepat atau tidaknya masak dan lengket (pulen) atau tidaknya nasi. Makin tinggi kandungan amilopektin beras makin pulen dan lengket, sebaliknya makin tinggi kandungan amilosa nasi makin pera atau keras (Astawan, 2000).

Penerapan sistem pertanian semi organik dengan menanam legum pada musim kemarau di lahan padi sawah, selain berorientasi pada diversifikasi pangan, sisa hasil panennya (residu) juga berpotensi sebagai pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi padi dan kualitas beras. Kandungan amilosa pada pertanian organik selama tiga musim tanam tidak menunjukkan perbedaan secara nyata, namun apabila dilihat rerata angka kandungan amilosa terjadi penurunan dibandingkan dengan pertanian konvensional (Yung-Wu Chen *et al.*, 1999 and Yung-Wu Chen *et al.*, 2004)

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Percobaan lapangan dilaksanakan di Desa Bener, Kecamatan Ngrampal, Kabupaten Sragen bulan Juli 2005 sampai dengan Juli 2006. Daerah penelitian mempunyai curah hujan tinggi (2245 mm/tahun) dan jumlah hari hujan setiap tahun berkisar 187,08 hari serta sistem irigasi teknis dapat bertanam padi tiga kali setahun. Percobaan tahap I menggunakan rancangan faktor tunggal yang disusun dalam RCBD (*Randomized Complete Block Design*), dengan perlakuan macam residu tanaman terdiri atas 3 perlakuan, yaitu residu jerami padi, kacang tanah dan kedelai.

Percobaan tahap II menggunakan Rancangan Petak Terbagi yang disusun dalam RCBD (*Randomized Complete Block Design*) dan diulang 3 kali dengan ukuran petak 5m x 6m. Petak utama adalah residu tanaman, berasal dari pengembalian sisa hasil tanaman percobaan tahap I. Anak petak adalah pupuk organik (campuran pupuk kandang sapi dan jerami yang difermentasikan dengan larutan EM-4) dan paket pupuk N P K, merupakan percobaan tahap II yang terdiri atas 7 aras yaitu 1) Pupuk organik (5 ton/ha) dan NPK dosis rekomendasi (300 kg

urea/ha; 100 kg SP-36/ha; 50 kg KCl/ha), 2) Pupuk organik (5 ton/ha) dan NPK dosis optimum (450 kg urea/ha; 200 kg SP-36/ha; 100 kg KCl/ha), 3) Pupuk organik (5 ton/ha) dan NPK dosis petani (600 kg urea/ha; 300 kg SP-36/ha; 150 kg KCl/ha), 4) NPK dosis rekomendasi (300 kg urea/ha; 100 kg SP-36/ha; 50 kg KCl/ha), 5) NPK dosis optimum (450 kg urea/ha; 200 kg SP-36/ha; 100 kg KCl/ha), 6) NPK dosis petani (600 kg urea/ha; 300 kg SP-36/ha; 150 kg KCl/ha) dan 7). Tanpa pupuk organik dan NPK. Analisis statistik digunakan sesuai rancangan yang digunakan dan dilanjutkan dengan uji F ($\alpha = 5\%$). Apabila menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan dilanjutkan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Jumlah anakan, panjang dan jumlah malai per rumpun, jumlah gabah per malai
Table 1. The number of tillers, length and number of panicle per hill, and number of grains per panicle

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Komponen hasil (<i>Yield components</i>)			
	Jml. anakan <i>Number of tillers</i>	Pj. malai (cm) <i>Length of panicle (cm)</i>	Jml malai perumpun <i>No of panicle per hill</i>	Jml gabah permalai <i>No of grains per panicle</i>
Residu jerami padi	22,7000 p	22,795 p	14,310 p	72,995 q
Residu tan kacang tanah	22,5762 p	22,671 p	15,524 p	76,870 p
Residu tanaman kedelai	23,0381 p	23,038 p	15,452 p	78,361 p
Pupuk organik dan dosis NPK rekomendasi	22,1667 b	22,167 c	12,889 c	74,400 a
Pupuk organik dan dosis NPK optimum	22,9444 ab	22,944 abc	18,111 a	79,280 a
Pupuk organik dan dosis NPK petani	23,4778 a	23,477 a	18,000 a	77,504 a
Tanpa pupuk organik dan dosis NPK rekomendasi	22,3889 b	22,388 bc	13,000 c	78,674 a
Tanpa pupuk organik dosis NPK optimum	22,3000 b	22,500 bc	14,889 bc	75,189 a
Tanpa pupuk organik dan dosis NPK petani	23,2667 ab	23,267 ab	16,889 ab	76,090 a
Tanpa pupuk	22,6556 ab	23,100 abc	11,889 c	75,289 a

Keterangan: Rerata angka yang diikuti huruf sama dalam setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan's taraf kepercayaan 95%

Note : Numbers followed by similar alphabet each column shows not significantly different in Duncan's multiple range test analysis at 95% level of confidence

Sidik ragam peran legum dan pupuk organik terhadap variabel komponen hasil padi ditunjukkan bahwa perlakuan macam residu tidak berbeda nyata terhadap jumlah anakan, panjang dan jumlah malai, tetapi berbeda nyata pada jumlah gabah per malai. Perlakuan pupuk organik berbeda nyata terhadap jumlah gabah per malai, namun tidak berbeda nyata terhadap jumlah anakan, panjang malai dan jumlah malai per rumpun.

Tabel 1. menunjukkan perlakuan residu kacang tanah dan kedelai berpengaruh nyata lebih berat terhadap pengamatan jumlah gabah permalai dibandingkan perlakuan residu jerami padi. Perlakuan campuran pupuk organik dan NPK dosis petani memberikan jumlah anakan, panjang malai dan jumlah malai perumpun nyata lebih banyak dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK dosis rekomendasi baik dipupuk organik maupun tanpa pupuk organik. Kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan dan panjang malai. Perlakuan campuran pupuk organik dan NPK dosis petani tidak berpengaruh nyata dibandingkan dengan campuran pupuk organik dan NPK dosis optimum dan NPK dosis petani.

Sidik ragam peran legum dan pupuk organik terhadap komponen hasil padi ditunjukkan bahwa perlakuan macam residu berbeda nyata terhadap bobot gabah per petak dan per hektar, namun tidak berbeda nyata terhadap bobot 1000 gabah dan bobot gabah per rumpun. Perlakuan pupuk organik berbeda nyata terhadap bobot gabah perumpun, perpetak dan perhektar, namun tidak berbeda nyata terhadap bobot 1000 gabah.

Tabel 2. menunjukkan perlakuan residu kacang tanah berpengaruh nyata lebih berat terhadap bobot gabah per petak dan bobot gabah per hektar dibandingkan dengan perlakuan residu jerami padi tetapi tidak berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan residu kedelai. Perlakuan campuran pupuk organik dan NPK dosis optimum dan dosis petani tidak berpengaruh nyata dan kedua perlakuan tersebut memberikan bobot gabah per rumpun nyata lebih berat dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK dosis optimum dan dosis petani. Perlakuan campuran pupuk organik dan NPK dosis optimum dan dosis petani serta

pupuk NPK dosis optimum dan dosis petani tidak berpengaruh nyata, namun mempunyai bobot gabah per petak dan per hektar nyata lebih berat dibandingkan dengan pupuk NPK dosis rekomendasi baik tanpa maupun menggunakan pupuk organik.

Tabel 2. Bobot 1000 gabah, bobot gabah per rumpun, bobot gabah per petak dan per hektar

Table 2. The weight of 1000 grains, weight of grains per hill, weight of grains per plot and per hectare

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Komponen hasil (<i>Yield components</i>)			
	Bobot 1000 gabah (g) (<i>weight of 1000 grains</i>)	Bobot gabah / rumpun (g) (<i>weight of grains per hill</i>)	Bobot gabah perpetak (kg) (<i>weight of grains per plot</i>)	Bobot gabah perhektar (ton) (<i>weight of grains per ha</i>)
Residu jerami padi	28,1857 p	30,581 p	5,499 q	5,499 q
Residu tan kacang tanah	28,3619 p	30,728 p	6,165 p	6,165 p
Residu tanaman kedelai	28,3762 p	29,923 p	5,892 pq	5,892 pq
Pupuk organik dan dosis NPK rekomendasi	28,4000 a	29,456 cb	5,567 bc	5,567 bc
Pupuk organik dan dosis NPK optimum	28,3889 a	34,739 a	6,391 a	6,391 a
Pupuk organik dan dosis NPK petani	28,4111 a	34,353 a	6,318 a	6,318 a
Tanpa pupuk organik dan dosis NPK rekomendasi	28,2889 a	27,244 c	5,630 bc	5,630 bc
Tanpa pupuk organik dosis NPK optimum	28,2222 a	29,184 b	5,907 ab	5,907 ab
Tanpa pupuk organik dan dosis NPK petani	28,1556 a	30,878 b	6,048 ab	6,048 ab
Tanpa pupuk	28,2889 a	26,656 c	5,107 c	5,107 c

Keterangan: Rerata angka yang diikuti huruf sama dalam setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan's taraf kepercayaan 5%
Note : Numbers followed by similar alphabet each column shows not significantly different in Duncan's multiple range test analysis at 95% level of confidence

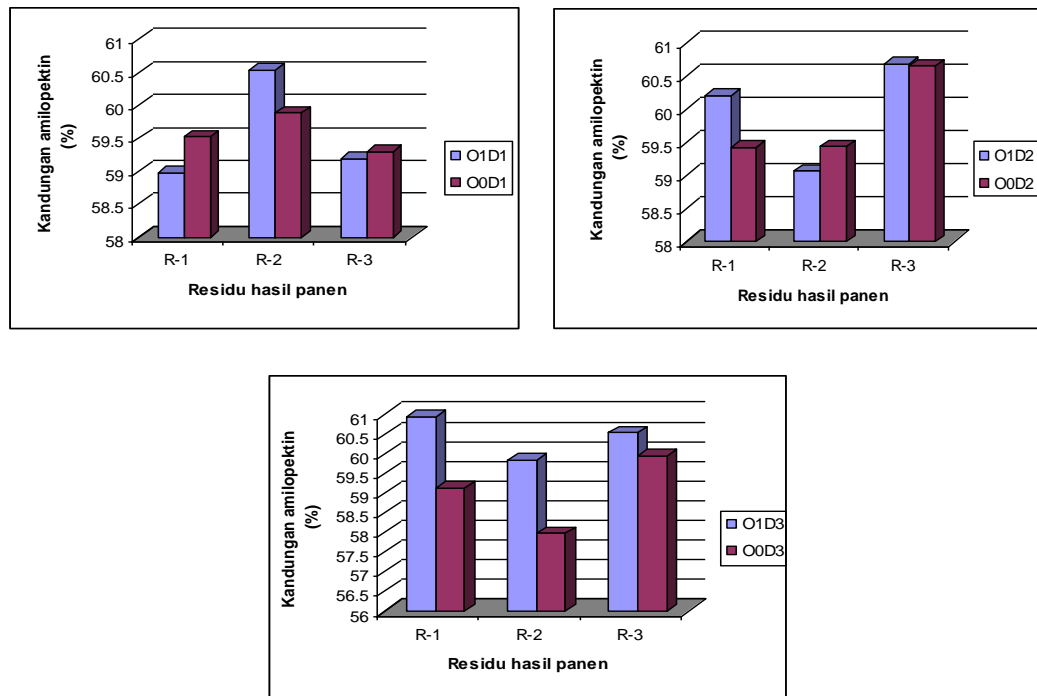
Pemberian residu legum mampu meningkatkan jumlah gabah dan bobot gabah per rumpun, per petak dan per hektar, meskipun jumlah anakan, jumlah dan panjang malai sama. Berarti kedudukan gabah pada malai untuk perlakuan residu legum lebih rapat. Pemberian pupuk organik sudah mampu meningkatkan jumlah anakan, panjang malai dan jumlah malai. Pemberian pupuk organik mampu mensubstitusi pupuk NPK sekitar 30 persen selama satu periode tanam. Didukung

penelitian Subballah *et al.*, 2006), bahwa percobaan jangka panjang di multi lkasi dengan jenis tanah vertisol, pemakaian pupuk organik FYM (Farm Yard Manure) mampu menurunkan pemakaian pupuk NPK 50%. Pemakaian pupuk hijau mampu meningkatkan hasil 16 % dalam satu musim tanam, kemudian meningkat 33 % pada musim tanam keenam.

Kualitas Beras

Respon kualitas beras berupa kandungan amilopektin dan amilosa pada pemberian pupuk organik dan pupuk N, P dan K bervariasi dosis pada tanah yang ditambah residu jerami padi serta legum kacang tanah dan kedelai dijelaskan pada Gambar 1 dan 2.

1. Kandungan Amilopektin

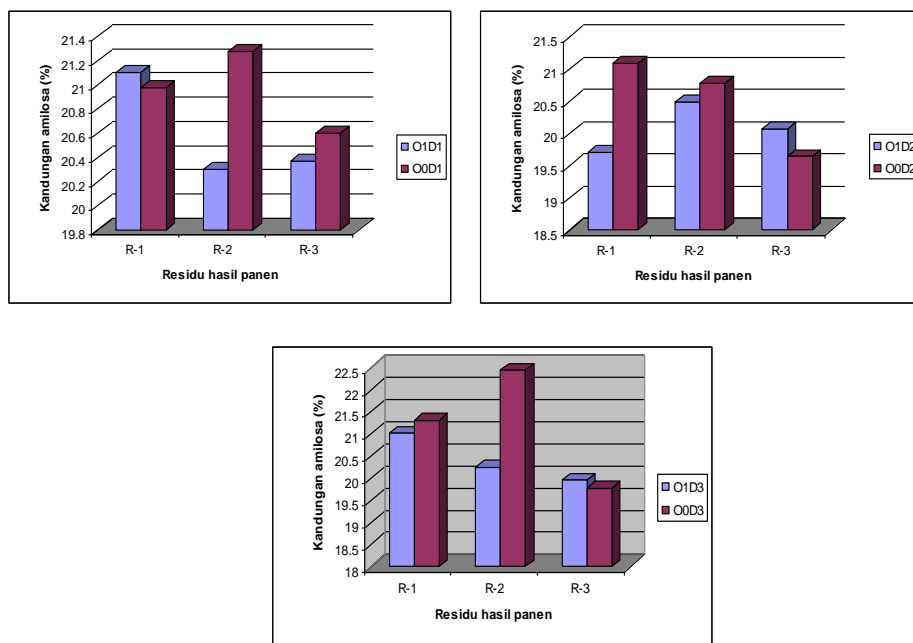


Gambar 1. Kandungan amilopektin masing-masing residu jerami padi (R₁), kacang tanah (R₂) dan kedelai (R₃) pada pemberian pupuk organik+NPK (O₁) dan pupuk NPK bervariasi dosis (O₀).

Figure 1. Amylopectin contains in each residual of straw-rice (R₁), peanuts (R₂), and soybeans (R₃) on organic fertilizer (O₁) and NPK fertilizer dosage (O₀)

Gambar 1 menunjukkan pemberian pupuk NPK dosis rekomendasi, kandungan amilopektin pada perlakuan residu kacang tanah yang ditinggalkan pada tanah yang diberi pupuk organik lebih tinggi dibanding tanpa pupuk organik. Perlakuan pupuk NPK dosis optimum, kandungan amilopektin pada perlakuan residu jerami dan kedelai yang ditinggalkan pada tanah yang diberi pupuk organik lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pupuk organik. Pemberian pupuk NPK dosis petani, kandungan amilopektin pada perlakuan ketiga macam residu yang ditinggalkan pada tanah yang diberi pupuk organik lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pupuk organik.

2. Kandungan Amilosa



Gambar 2. Kandungan amilosa masing-masing residu jerami padi (R_1), kacang tanah (R_2) dan kedelai (R_3) pada pemberian pupuk organik+NPK (O_1) dan pupuk NPK bervariasi dosis (O_0).

Figure 2. Amylose contains in each residual of straw-rice (R_1), peanuts (R_2), and soybeans (R_3) on) on organic fertilizer (O_1) and NPK fertilizer dosage (O_0)

Gambar 2 menunjukkan perlakuan pupuk NPK dosis rekomendasi (tanpa pupuk organik) mempunyai kandungan amilosa lebih tinggi pada perlakuan residu

legum kacang tanah dan kedelai dibandingkan dengan residu jerami padi. Perlakuan pupuk NPK dosis optimum dan dosis petani (tanpa pupuk organik), mempunyai kandungan amilosa lebih tinggi pada residu jerami padi dan kacang tanah. dibandingkan dengan residu tanaman kedelai.

Amilosa tersusun atas 50-300 unit glukosa melalui ikatan 1,4-glikosidik, sedang amilopektin tersusun atas 300-5000 unit glukosa melalui ikatan 1,4 dan 1,6-glikosidik. Setiap 25-50 unit glukosa dihubungkan dengan ikatan 1,4. Rantai-rantai tersebut dihubungkan dengan ikatan 1,6 sehingga menghasilkan struktur bercabang. Pati beras terdapat dalam endosperm, di dalam endosperm terdapat berbagai macam enzim, antara lain BEI (Branching-enzim), BEIIa, BEIIb, SSI (Starch Synthase), SSII dan Amylase. BEII mempunyai peran penting dalam transfer ikatan pendek glikosidik, kemudian diteruskan oleh enzim SSI membentuk ikatan dalam kluster amilopektin (Aiko *et al.*, 2001)

Magnesium dan Kalium yang terkandung dalam pupuk organik merupakan mineral penyusun klorofil dan memacu aktivitas enzim yang berhubungan dengan metabolisme karbohidrat (Kastono, 2005). Nitrogen mampu meningkatkan kandungan hijau daun yang menentukan fotosintesis dan respirasi, meningkatkan kandungan asam amino, amida dan protein biji. Fosfor diperlukan untuk pembentukan karbohidrat dan aktivitas metabolisme, serta untuk sintesis protein (Huber, 1985 dalam Muchamad, 2004). Meningkatnya kandungan amilopektin akibat pemberian residu legume-padi dan pupuk organik dimungkinkan karena meningkatnya aktivitas enzim yang ada dalam endosperm beras yang mampu mentransfer ikatan pendek dalam amilosa membentuk ikatan dalam kluster amilopektin.

KESIMPULAN

1. Pemberian residu legum mampu meningkatkan jumlah gabah per malai, bobot gabah per rumpun, per petak dan per hektar, meskipun jumlah anakan, jumlah dan panjang malai sama. Pemberian pupuk organik sudah mampu meningkatkan jumlah anakan, panjang malai dan jumlah malai. Pemberian

- pupuk organik mampu mensubstitusi pupuk NPK sekitar 30 persen selama satu periode tanam.
2. Perlakuan pupuk organik cenderung meningkatkan kandungan amilopektin, sedangkan perlakuan tanpa pupuk organik mempunyai kandungan amilosa lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiko Nishi, Yasunori Nakamura, Naoki Tanaka, and Hikaru Satoh. 2001. Biochemical and Genetic Analysis of the Effects of *Amylose-Extender* Mutation in Rice Endosperm. *Plant Physiol*, Vol. 127, pp. 459-472
- Astawan, M. 2000. Bihun Goreng, Bihun Rebus Kalorinya Wow. www.kompas.com/kirim_berita/print.cfm?num
- Bhasin. Vijay K. 2002. Agricultural Productivity, Efficiency, and Soil Fertility Management Practices of Vegetables Growers in the Upper East Region of Ghana. Department of Economics Univ. of Cape Coast
- Gunadi D. H., dan B. Radjaguguk. 1997. (Terjemahan). Teknologi dan Penggunaan Pupuk. Gadjah Mada Univ. Press
- Jiann-Feng Lee, Yung-Wu Chen, Shih-Shiungchen. 1999. Effects of Organik Culture on The Grain Quality of Rice. Department of Agriculture National Chung Hsin University.
- Jiann-Feng Lee, Yung-Wu Chen, Shih-Shiungchen, Yi-Fong Tsai. 2004. Effects of Long Term Application of Rape Seed Meal on The Grain Quality of Rice. Department of Agriculture National Chung Hsin University.
- Kastono D. 2005. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam terhadap Penggunaan Pupuk Organik dan Biopestisida. *Ilmu Pertanian*. Vol. 12, No
- Muchamad Soleh. 2004. Penggunaan Biofertilizer (Bokashi) dalam Upaya Mendukung Pengelolaan Tanaman Padi. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*. 8: 1-8
- Subbalah SV, Rama Prasad AS, Kumar RM, and Surekha K. 2006. Interaction of Organic Manure and Granular Size of Inorganik NPK Fertilizers on Nutrient Uptake and Grain Yield of Irrigated Rice in Vertisols. Directorate of Rice Research, Rajendranagar, Andra Pradesh, Hyderabad, 500030, India

