

Mutu Beras dan Kandungan Nutrisi Varietas Beras Merah Inpari 24 yang Ditanam dengan Budidaya Organik dan Non-organik

Grain Quality and Nutrient Content of Red Rice Inpari 24 varieties cultivated in organic and non-organic

Zahara Mardiah^{1*)}

¹Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Subang, Jawa Barat 41256

^{*)}Penulis untuk korespondensi: zahara.mardiah@yahoo.com

Sitasi: Mardiah Z. 2019. Mutu beras dan kandungan nutrisi varietas beras merah inpari 24 yang ditanam dengan budidaya organik dan non-organik. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2018, Palembang 18-19 Oktober 2018.* pp. 184-192. Palembang: Unsri Press.

ABSTRACT

Organic farming is generally applied for the production of red rice, one of which is Inpari 24. The purpose of this study was to study the effect of organic and non-organic rice cultivation on grain physical quality, milling quality, cooking quality and nutrient content of Inpari 24 varieties grown in organic and non organic. Inpari 24 seeds were obtained from Indonesian Center for Rice Research. Seeds are planted in organic planting locations with international organic certificates (Gapoktan Simpatik, Tasikmalaya). Non-organic crops are carried out in the same district as organic crops. The analysis carried out on the grains produced includes physical quality, milling quality, cooking quality and nutrient content. The results showed that the density of non-organic Inpari 24 grains was higher compared to the density of organic Inpari 24 grain while the other grain physical quality showed no significant difference. The brown rice quality of Inpari 24 organic and non-organic was not significantly different. The head rice of Inpari 24 organic and non-organic was above 85% so that it was included in the premium quality class based on the regulation of the Minister of Agriculture (Permentan) Number 31 / PERMENTAN / PP.130 / 9/2017. The gelatinization temperature of Inpari 24 non-organic was high which was > 74 °C while the gelatinization temperature of 24 Inpari organic was in the low category which was 55-69 °C. The gel consistency of Inpari 24 organic and non-organic was not significantly different. The content of iron (Fe), Zinc (Zn), protein and fat of Inpari 24 non-organic brown rice were significantly different from those of Inpari 24 organic brown rice. The content of Fe, Zn and fat were higher in 24 Inpari non-organic brown rice while the protein content was higher in Inpari 24 organic brown rice.

Keywords: inpari 24, organic, grain quality, milling quality, cooking quality, nutrition

ABSTRAK

Pertanian organik umumnya diterapkan untuk produksi beras merah salah satunya varietas Inpari 24. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh cara budidaya organik dan non-organik padi terhadap mutu gabah, mutu giling, mutu tanak dan kandungan nutrisi varietas Inpari 24 yang ditanam cara organik dan non organik. Benih varietas Inpari 24 didapatkan dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Benih ditanam di lokasi pertanaman organik dengan sertifikat organik internasional (Gapoktan Simpatik,

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-801-8

Tasikmalaya). Pertanaman non-organik dilakukan di kabupaten yang sama dengan pertanaman organik. Analisa yang dilakukan terhadap gabah hasil panen meliputi mutu gabah, mutu giling, mutu tanak dan kandungan nutrisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa densitas gabah Inpari 24 non-organik lebih tinggi dibandingkan dengan densitas gabah Inpari 24 organik sedangkan karakter mutu fisik gabah lainnya menunjukkan tidak berbeda nyata. Mutu giling beras pecah kulit (BPK) Inpari 24 organik dan non-organik tidak berbeda nyata. BPK Inpari 24 organik dan non-organik memiliki persentase beras kepala di atas 85% sehingga masuk dalam kelas mutu premium berdasarkan peraturan menteri pertanian (Permentan) Nomor 31/PERMENTAN/PP.130/9/2017. Suhu gelatinisasi beras Inpari 24 non-organik termasuk suhu gelatinisasi tinggi yaitu >74 °C sedangkan suhu gelatinisasi Inpari 24 organik termasuk kategori rendah yaitu 55-69 °C. Konsistensi gel dari beras Inpari 24 hasil budidaya organik dan non-organik tidak berbeda nyata. Kandungan Zat besi (Fe), Zinc (Zn), kadar protein dan kadar lemak BPK Inpari 24 organik dan non-organik berbeda nyata dengan BPK Inpari 24 organik. Kandungan Fe, Zn dan lemak lebih tinggi pada BPK Inpari 24 non-organik sedangkan kandungan protein lebih tinggi pada BPK Inpari 24 organik.

Kata kunci: inpari 24, organik, mutu gabah, mutu giling, mutu tanak, nutrisi

PENDAHULUAN

Berdasarkan cara penanaman padi, dikenal beras organik dan beras non organik (Andoko, 2008). Beras organik merupakan beras yang ditanam dengan menggunakan teknik pertanian organik, yaitu suatu teknik pertanian yang bersahabat dan selaras dengan alam, berpijak pada kesuburan tanah sebagai kunci keberhasilan produksi yang memperhatikan kemampuan alam dari tanah, tanaman dan hewan untuk menghasilkan kualitas yang baik bagi hasil pertanian maupun lingkungan (Agrispektro, 2002; dalam Murniati, 2006). Sedangkan beras non organik merupakan beras yang ditanam dengan menggunakan teknik pertanian anorganik, yaitu teknik pertanian konvensional yang membutuhkan penggunaan varietas unggul, pupuk kimia dan pestisida. Penerapan teknik pertanian non organik/konvensional membutuhkan biaya yang tinggi untuk operasionalnya. Disamping itu, teknik pertanian ini memiliki dampak negatif diantaranya keseimbangan lingkungan menjadi terganggu seperti tercemarnya air, udara dan tanah oleh bahan-bahan kimia yang digunakan, dan produk yang dihasilkan mengandung residu pestisida yang sangat membahayakan (Murniati, 2006).

Salah satu perbedaan budidaya tanaman padi secara organik dengan non organik terletak pada pemupukan. Pada budidaya secara organik tidak menggunakan pupuk kimia, tetapi menggunakan pupuk organik yang berasal dari bahan-bahan organik. Sumber pupuk organik dapat berasal dari kotoran hewan, bahan tanaman, dan limbah. Contoh pupuk organik yaitu pupuk kandang, hijauan tanaman rerumputan, semak, perdu, limbah pertanaman (jerami padi, batang jagung, sekam padi). Pupuk diberikan pada tanaman karena hara yang tersedia secara alami di lahan belum cukup untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Murniati, 2006).

Syarat-syarat yang harus dimiliki pupuk organik adalah hara N harus terdapat dalam bentuk persenyawaan organik. Jadi harus mengalami penguraian menjadi persenyawaan N yang mudah diserap oleh tanaman, tidak meninggalkan sisa asam organik di dalam tanah, dan mempunyai kadar persenyawaan C organik yang tinggi, seperti hidrat arang (Ahmad, 2009). Selama beberapa dekade terakhir banyak penyakit bermunculan karena keracunan zat-zat kimia yang dipergunakan untuk produk pertanian. Sejak revolusi

hijau dicanangkan, pemakaian pestisida dan pupuk kimia buatan bertambah marak demi meningkatkan kuantitas dan kualitas pangan.

Penggunaan input kimiawi akan menurunkan tingkat kesuburan tanah, merosotnya keragaman hayati dan meningkatnya serangan hama, penyakit dan gulma. Dampak negatif lain yaitu tercemarnya produk-produk pertanian oleh bahan kimia yang selanjutnya akan berdampak buruk terhadap kesehatan manusia (Lestari, 2009). Kesadaran masyarakat akan bahaya terhadap kesehatan dan lingkungan menyebabkan terjadinya peralihan budidaya ke sistem organik. Menurut Chouichom dan Yamao (2010), pertanian organik sebagai bagian dari upaya terbaru untuk mendorong sistem pertanian yang baik secara sosial dan ekologis berkelanjutan.

Pertanian organik telah banyak diterapkan khususnya untuk memproduksi beras merah. Beras merah merupakan salah satu pangan fungsional dengan harga jual di pasaran cukup tinggi. Salah satu varietas beras merah yang saat ini telah banyak ditanam oleh petani adalah varietas Inpari 24. Pertanaman secara organik dan non organik memiliki cara yang berbeda satu sama lain dalam hal penggunaan zat-zat kimia tambahan. Informasi mengenai mutu beras sangat diperlukan untuk mengetahui mutu beras merah Inpari 24 yang ditanam dengan cara berbeda tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh cara budidaya organik dan non-organik padi terhadap mutu gabah, mutu giling, mutu tanak dan kandungan nutrisi varietas Inpari 24.

BAHAN DAN METODE

Benih beras merah Inpari 24 didapatkan dari Unit Penyedia Benih Sumber (UPBS) Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Benih tersebut ditanam di Tasikmalaya dengan cara tanam organik dibawah binaan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Simpatik yang telah memperoleh sertifikat organik internasional dari *The Institute of Marketecology* (IMO). Sedangkan pertanaman beras merah Inpari 24 dengan budidaya non-organik didapatkan dari kecamatan yang sama dengan pertanaman beras merah Inpari 24 organik. Gabah hasil panen dari kedua pertanaman tersebut dianalisa mutu fisik gabah dan beras, mutu fisikokimia, dan mutu nutrisi.

Analisa mutu fisik gabah dilakukan dengan cara mengambil sebanyak lebih kurang 1 kg gabah kering giling (GKG) dari setiap varietas/galur/varietas padi di sampling. Gabah kering giling bersih kemudian diproses menjadi beras giling (BG) untuk di amati karakter fisik beras (milling quality) yang meliputi rendemen beras giling, persentase beras kepala, beras pecah/patah, ukuran dan bentuk, derajat putih, dan chalky butiran beras.

Analisa mutu fisik beras dilakukan dengan cara mengelupaskan gabah kering giling bersih menjadi beras pecah kulit dengan menggunakan alat *mini husker* (Satake THU 35A). Beras pecah kulit kemudian disosoh dengan alat *mini polisher* (Satake TM-05). Hasil penyosohan berupa beras giling ditimbang beratnya. Beras giling selanjutnya dipilah antara beras kepala dan beras patah dengan bantuan alat *drum grader* (Satake TRG-05A). Ukuran dan bentuk beras ditentukan dengan mengukur panjang dan lebar rata-rata 25 butir beras utuh. Tingkat keterawangan atau translusensi beras diukur dengan menggunakan alat *milling meter* (Satake M-1).

Kadar amilosa ditetapkan dengan mengukur intensitas absorbansi warna biru dari reaksi kompleks larutan Iod dan pati. Absorbansi larutan diukur dengan menggunakan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 620 nm. Hal yang sama dilakukan untuk larutan standar amilosa (*potato amylose*) yang dibuat dalam beberapa tingkat konsentrasi amilosa. Kadar amilosa beras selanjutnya dihitung dari perbandingan pengukuran absorbansi contoh dengan standar, dikalikan faktor pengenceran.

Sifat konsistensi gel ditetapkan dengan mengukur panjang gel yang terbentuk dari proses pemasakan/pemanasan suspensi tepung beras dalam tabung reaksi. Tabung reaksi diletakkan pada posisi mendatar/horizontal diatas kertas millimeter selama 1 jam. Panjang gel yang terbentuk dalam tabung reaksi diukur dengan satuan mm.

Suhu gelatinisasi beras ditentukan dengan cara merendam 6 butir utuh beras didalam larutan alkali (KOH) 1,7% selama 23 jam pada temperatur kamar. Penilaian suhu gelatinisasi didasarkan kepada skor atau nilai pengembangan (swelling) dan keretakan butiran berasnya.

Kadar protein ditetapkan dengan menggunakan metode mikro Kjeldahl. Tepung beras didestruksi dengan menambahkan katalis (Selenium + Potasium sulfat) dan asam sulfat pekat. Destruksi dilakukan dengan menggunakan alat destruktur sampai terbentuk cairan bening. Cairan bening didinginkan, kemudian ditetapkan kadar protein berasnya dengan menggunakan alat Kjeltec (*Tecator Kjeltec Auto-1030 Analyzer*).

Kadar lemak ditentukan dengan menggunakan Soxhlet. Sebanyak 2 gr sampel dimasukkan kedalam selongsong kertas (*thimble paper*) lalu dimasukkan ke dalam selongsong alat Soxhlet. Sebanyak 100 ml pelarut lemak ditambahkan kedalam labu lemak yang sudah diketahui beratnya. Ekstrak lemak dilakukan selama \pm 1 jam. Pelarut lemak disuling lalu dikeringkan dalam oven suhu 105 °C untuk medapatkan ekstrak lemak. Analisa mineral Zinc (Zn) dan zat besi (Fe) dilakukan di Laboratorium Plasma Nutfah BB Padi dengan menggunakan alat *X-Ray Fluorescence (XRF) Analyser*.

Data pada penelitian ini diolah dengan ANOVA dengan uji lanjut Duncan menggunakan software XLStat

HASIL DAN PEMBAHASAN

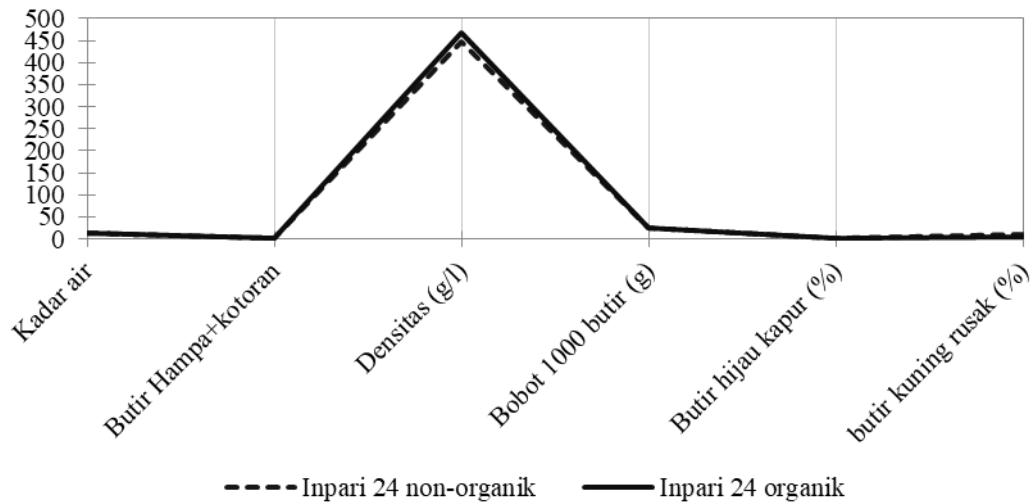
Mutu gabah dipengaruhi oleh genetik, iklim, proses budidaya, kondisi tanah, cara panen dan penanganan pascapanen (IRRI). Mutu fisik gabah Inpari 24 yang ditanam dengan cara organik dan non-organik (Tabel 1). Kadar air gabah Inpari 24 organik lebih tinggi dibandingkan kadar air gabah Inpari 24 non-organik. Densitas gabah Inpari 24 non-organik berbeda nyata dengan gabah Inpari 24 organik, dimana densitas gabah Inpari 24 non-organik lebih tinggi dibandingkan dengan densitas gabah Inpari 24 organik yaitu berturut-turut 468 dan 446 g/l. Sedangkan mutu gabah lainnya seperti bobot 1000 butir, butir hampa dan kotoran, butir hijau kapur dan butir kuning rusak menunjukkan tidak berbeda nyata antara gabah Inpari 24 organik dan non-organik.

Densitas atau massa jenis adalah suatu besaran kerapatan massa yang dinyatakan dalam berat per satuan volume. Nilai densitas menunjukkan kualitas butiran padi secara keseluruhan dan dapat digunakan untuk memperkirakan besar ruang penyimpanan beras (silo). Selain itu densitas dapat menunjukkan apakah gabah bernas atau tidak. Faktor-faktor yang umumnya mempengaruhi densitas gabah adalah infestasi serangga, benda asing yang berlebihan dan kadar air yang tinggi (Webb, 1985).

Persentase butir hijau (gabah muda) dan butir kuning rusak dari gabah Inpari 24 organik tidak berbeda nyata dengan gabah non-organiknya. Butir hijau adalah butir yang belum masak sempurna tetapi sudah dipanen sehingga butir berasnya masih hijau dan mengapur mudah patah. Butir kuning rusak adalah gabah yang bila dikupas memiliki butir beras berwarna kekuningan yang disebabkan karena kerusakan mekanis, fisiologis dan biologis. Gabah yang tidak segera dikeringkan umumnya merupakan penyebab utama butir kuning rusak. Gabah yang tidak segera dikeringkan akan menyebabkan reaksi kimia dan aktivitas mikroorganisme sehingga butir menjadi panas dan berwarna kuning. Grafik karakter mutu fisik gabah dari Inpari 24 organik dan non-organik (Gambar 1).

Tabel 1. Mutu fisik gabah beberapa varietas unggul baru yang ditanam dengan budidaya organik dan non-organik

Karakter	Inpari 24 Non-Organik	Inpari 24 Organik
Kadar air (%)	12.6 ± 0.1 b	14.3 ± 0.1 a
Densitas (g/l)	468 ± 0.2 a	446. ± 0 b
Bobot 1000 butir (g)	24.5 ± 0.1 a	26.2 ± 0.6 a
Butir hampa dan kotoran (%)	1.5 ± 0.1 a	1.3 ± 0 a
Butir hijau kapur (%)	2.1 ± 0.4 a	1.1 ± 0.3 a
butir kuning rusak (%)	5.1 ± 0.4 a	9.4 ± 1.7 a



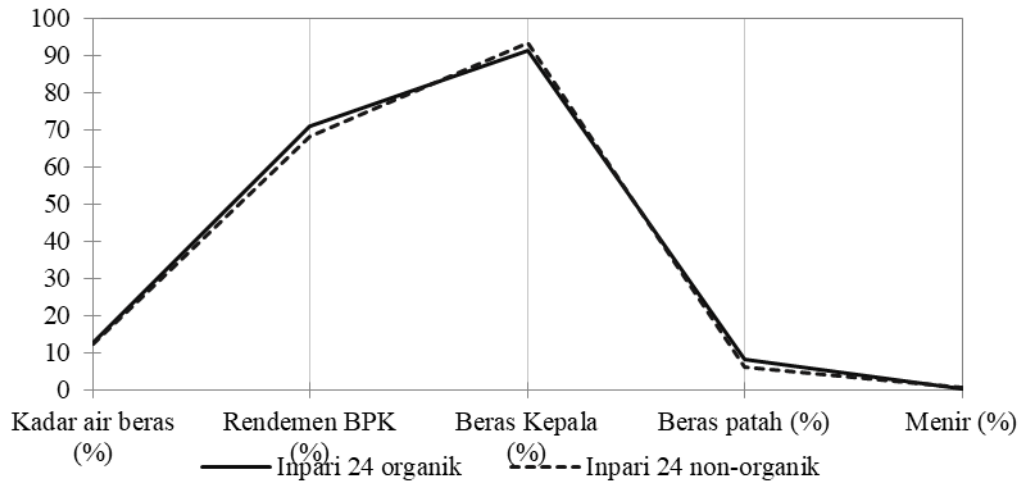
Gambar 1. Perbandingan mutu gabah Inpari 24 organik dengan Inpari 24 non-organik

Beberapa faktor selama dapat mempengaruhi mutu giling seperti serangan hama penyakit, suhu saat proses pengisian bulir, kadar air saat digiling, dan lain sebagainya. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi kekuatan butir beras yang akan menentukan kemampuan butir beras dalam menahan getaran selama proses penggilingan. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi rendemen giling adalah varietas, ukuran butir, dan kondisi pertanaman dan proses pascapanen seperti cara pengeringan gabah (Rosniyana et al., 2010). Mutu giling Inpari 24 organik dan non-organik dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil analisis keragaman menunjukkan mutu giling meliputi rendemen BPK, rendemen beras kepala, beras patah, menir, dan butir kapur dari beras Inpari 24 organik dan beras Inpari 24 non-organik tidak berbeda nyata. Berdasarkan peraturan menteri pertanian (Permentan) Nomor 31/PERMENTAN/PP.130/9/2017 mengenai mutu beras, beras Inpari 24 organik dan non-organik Inpari 24 termasuk dalam beras kelas mutu premium karena memiliki persentase beras kepala di atas 85%. Grafik mutu giling Inpari 24 (Gambar 2).

Tabel 2. Mutu giling Inpari 24 yang ditanam dengan budidaya organik dan non-organik

Karakter	Inpari 24 non-organik	Inpari 24 organik
Kadar air beras (%)	12.8 ± 0 a	12.3 ± 0.1 a
Rendemen BPK (%)	71.0 ± 0.1 a	68.5 ± 1.4 a
Beras Kepala (%)	91.3 ± 0.6 a	93.3 ± 2.8 a
Beras patah (%)	8.4 ± 0.4 a	6.2 ± 2.2 a
Menir (%)	0.4 ± 0.1 a	0.5 ± 0.5 a
Butir kapur (%)	0 ± 0 a	0 ± 0 a



Gambar 2. Mutu giling beras pecah kulit Inpari 24 organik dengan Inpari 24 non-organik

Suhu gelatinisasi digunakan sebagai parameter dalam menduga waktu yang dibutuhkan untuk memasak beras menjadi nasi. Suhu gelatinisasi adalah suhu di mana beras menyerap air dan butiran granula pati membengkak secara irreversibel (Parker dan Ring, 2001). Alkali tes merupakan metode yang cepat dan efisien dalam menentukan suhu gelatinisasi. Hasil analisa mutu tanak menunjukkan bahwa karakter suhu gelatinisasi beras Inpari 24 non-organik memiliki skor uji alkali 3 yang berarti memiliki suhu gelatinisasi tinggi (>74 °C) berbeda dengan beras Inpari 24 organik yang memiliki skor 6 yang berarti memiliki suhu gelatinisasi rendah (55-69 °C). Sedangkan konsistensi gel dari beras Inpari 24 hasil budidaya organik tidak menunjukkan berbeda dengan konsistensi gel beras Inpari 24 hasil budidaya non-organik (Tabel 3).

Tabel 3. Mutu tanak beras varietas Inpari 24 yang ditanam dengan budidaya organik dan non-organik

Karakter		Inpari 24 Non-Organik	Inpari 24 Organik
Gelatinisasi	Skor uji alkali	3	6
	Klasifikasi	Tinggi	Rendah
	Suhu (°C)	> 74	55 - 69
	Panjang (mm)	66	66
Konsistensi gel	Keterangan	Lunak	Lunak
	Tekstur nasi	Empuk	Empuk

Suhu gelatinisasi merupakan salah satu parameter untuk mengetahui kesempurnaan struktur kristal pati. Tekstur nasi yang tidak seragam dapat disebabkan karena suhu gelatinisasi yang tinggi karena suhu gelatinisasi mempengaruhi tekstur tengah (core) nasi (Mestres et al., 2011). Struktur molekul amilopektin berhubungan dengan struktur kristal granula pati. Kehadiran polimer rantai pendek (DP/degree of polymerization < 10) pada amilopektin menyebabkan penurunan stabilitas helix ganda, yang bisa menyebabkan suhu gelatinisasi lebih rendah (Chung et al., 2011).

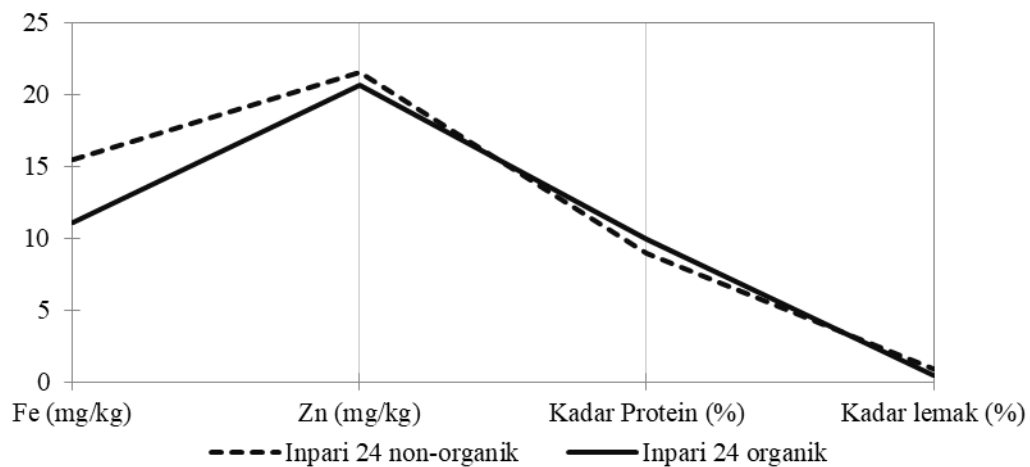
Konsistensi gel menunjukkan kecenderungan tekstur nasi untuk mengeras setelah dingin. Semakin keras konsistensi gel maka nasi akan cenderung menjadi lebih pera. Konsistensi gel berkorelasi positif dengan penyerapan air dan pengembangan butir beras saat dimasak (Malini et al., 2011) namun tidak berkorelasi dengan kandungan amilosa

(Sowbhagya et.al., 1987). Beras dengan kandungan amilosa yang sama tidak berarti memiliki karakter konsistensi gel yang sama.

Budidaya organik dan non-organik pada BPK Inpari 24 menunjukkan berpengaruh nyata terhadap kandungan Fe, Zn, protein dan lemak. Kandungan Fe, Zn dan kadar lemak dari BPK Inpari 24 non-organik lebih tinggi dibandingkan pada BPK Inpari 24 organik. Sedangkan kandungan protein BPK Inpari 24 organik lebih tinggi dibandingkan pada BPK Inpari 24 non-organik (Tabel 4). Kandungan Fe dan Zn dalam beras ditentukan oleh interaksi faktor genetik, lingkungan dan pengelolaan (Dey dan Hossain, 1995). Faktor genetik yang dikehendaki dari suatu varietas adalah yang memiliki kemampuan memanfaatkan lingkungan yang terbatas, sesuai atau memiliki kemampuan memanfaatkan lingkungan yang telah diperbaiki (Blum 1988; Nor dan Cady, 1979). Grafik karakter kandungan nutrisi pada BPK Inpari 24 organik dan non-organik (Gambar 3).

Tabel 4. Mutu gizi beras beberapa padi varietas unggul baru yang ditanam dengan budidaya organik dan non-organik

Sampel	Inpari 24 non-organik	Inpari 24 organik
Fe (mg/kg)	14.93 ± 1.1 a	11.20 ± 0.4 b
Zn (mg/kg)	21.50 ± 0.9 a	20.73 ± 0.3 a
Kadar Protein (%)	9.0 ± 0.1 b	10.0 ± 0.03 a
Kadar lemak (%)	0.9 ± 0.01 a	0.5 ± 0.04 b



Gambar 3. Kandungan nutrisi beras pecah kulit Inpari 24 organik dengan Inpari 24 non-organik

KESIMPULAN

Densitas gabah Inpari 24 non-organik lebih tinggi dibandingkan dengan densitas gabah Inpari 24 organik sedangkan mutu gabah lainnya menunjukkan tidak berbeda nyata. Mutu giling beras pecah kulit (BPK) Inpari 24 organik dan non-organik tidak berbeda nyata. BPK Inpari 24 organik dan non-organik memiliki persentase beras kepala di atas 85% sehingga masuk dalam kelas mutu premium berdasarkan peraturan menteri pertanian (Permentan) Nomor 31/PERMENTAN/PP.130/9/2017.

Hasil analisa mutu tanak menunjukkan bahwa karakter suhu gelatinisasi beras Inpari 24 non-organik memiliki karakter suhu gelatinisasi tinggi yaitu >74 °C sedangkan

suhu gelatinisasi Inpari 24 organik berkarakter rendah yaitu 55-69 °C. Sedangkan konsistensi gel dari beras Inpari 24 hasil budidaya organik tidak menunjukkan berbeda dengan konsistensi gel beras Inpari 24 hasil budidaya non-organik.

Cara budidaya organik dan non-organik berpengaruh nyata terhadap kandungan nutrisi seperti Fe, Zn, protein dan lemak varietas Inpari 24. Kandungan Fe, Zn dan kadar lemak dari BPK Inpari 24 non-organik lebih tinggi dibandingkan pada BPK Inpari 24 organik. Sedangkan kandungan protein BPK Inpari 24 organik lebih tinggi dibandingkan pada BPK Inpari 24 non-organik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya diberikan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian yang telah mendanai penelitian ini. Terima kasih juga dihaturkan kepada para teknisi yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad. 2009. Budidaya Padi Organik. Penerbit Sekawan. Surakarta.
- Andoko A. 2008. Budidaya Padi Secara Organik. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Blum, A 1988. Plant Breeding for Stress Environment. CRC Press. Inc. Boca Raton, Florida
- Chouichom S, Yamao M. 2010. Comparing Opinions and Attitudes of Organic and NonOrganic Farmers Towards Organic Rice Farming System in North-Eastern Thailand. *Journal of Organic Systems*. 5(1) : 25-35.
- Chung, Hyun-Jung, Liu Q, Lee L, Wei D. 2011. Relationship between the structure, physicochemical properties and in vitro digestibility of rice starches with different amylose contents. *Food Hydrocolloids*, 25, 968-975.
- Dey MM, Hossain M. 1995. Yield potential and modern rice varieties: an assesment of technological constraints to increase rice production. In Proceeding of the of the Final Workshop Projections and Policy Implications and Medium and Long-term Rice Supply and Demand Project. Beijing, China, 23-26 April 1995.
- Lestari AP. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan melalui Subtitusi Pupuk anorganik dengan Pupuk Organik. *J. Agronomi*. 13(1) : 38-44.
- Malini N, Sundaram T, Ramakrishnan SH. 2011. Interrelations among grain quality characters in rice. *Electronic Journal of Plant Breeding*. 2(3): 397-399.
- Murniati K. 2006. Pola Pengambilan Keputusan Rumah Tangga Petani Dalam Menerapkan Teknik Pertanian Organik dan Anorganik di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Tanggamus. Dalam Hendri J (ed.). Proseding Seminar Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Bandar Lampung. September 2006. Bandar Lampung: Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Nor KM, Cady FB. 1979. Methodology for identifying wide adaptability in crops. *Agron J*. 71:556-559
- Parker R, Ring SG. 2001. Aspects of the physical chemistry of starch. *Journal of Cereal Science*. 34: 1-17.
- Peraturan menteri pertanian (Permentan) Nomor 31/PERMENTAN/PP.130/9/2017. 2017. Kelas mutu beras.

- Rosniyana A, Hazila KK, Hashifah MA, Norin SAS. 2010. Quality characteristics of organic and inorganic Maswangi rice variety. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 38(1):71-79.
- Sowbhagya CM, Ramesh BS, Bhattacharya KR. 1987. The relationship between cooked-rice texture and the physicochemical characteristics of rice. *J. Cereal Sci.*, 5, 287–297.
- Webb BD. 1985. Criteria of rice quality in United States. In: *Rice chemistry and technology*, p. 403–442. Los Banos, Laguna: IRRI.