

Karakterisasi Fisikokimia Beras Galur-galur Padi Hitam Dihaploid

Physicochemical Characterization of Doubled Haploid Black Rice Lines

Muhammad Jauhar Firdaus¹, Bambang Sapta Purwoko^{2*}, Iswari Saraswati Dewi³, dan Willy Bayuardi Suwarno²

¹Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

³Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia

Diterima 7 Februari 2022/Disetujui 29 Maret 2022

ABSTRACT

The quality of grain and rice which includes physical and chemical quality (physicochemical) is a consumer preference that needs to be considered. The character of the quality of grain and rice includes appearance, texture and taste. The aim of the study was to measure or identify quantitatively the physicochemical character of the doubled haploid rice lines of black rice. The experiment was conducted at the Quality Laboratory, Muara Experimental Station, Indonesian Center for Rice Research (BB Padi) from August to September 2021. The genotypes used consisted of 16 (14 doubled haploid lines of black rice and two check varieties, namely Aek Sibundong and Jeliteng). Observations of physical quality included water content, dehulled rice, head rice, milled rice, rice shape, length of rice and rice chalkiness. The chemical characters of rice observed were amylose content, gelatinization temperature and organoleptic. The results showed that the AW6 line had a close similarity with the check variety shown in the cluster analysis in group 1. The distinguishing traits in group 1 were 13.6% moisture content, 88.7% head rice, 76% dehulled rice, 70% milled rice, alkaline score 1-4, medium to high gelatinization temperature, lean shape, savory taste and small chalkiness. The AW6 line was included in group 1 because it had similar characteristics to the check varieties.

Keywords: amylose, black rice, physicochemical

ABSTRAK

Mutu beras dan nasi yang mencakup mutu fisik dan kimia (fisikokimia) merupakan preferensi konsumen yang perlu dipertimbangkan. Karakter kualitas gabah dan beras meliputi penampilan, tekstur dan rasa. Penelitian bertujuan untuk melakukan pengukuran atau identifikasi secara kuantitatif terhadap karakter fisikokimia beras galur-galur dihaploid padi hitam. Percobaan dilakukan di Laboratorium Mutu, Kebun Percobaan Muara, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) pada bulan Agustus hingga September 2021. Genotipe yang digunakan ialah 16 (14 galur dihaploid padi hitam dan 2 varietas pembanding yaitu Aek Sibundong dan Jeliteng). Pengamatan mutu fisik meliputi kadar air, beras pecah kulit, beras kepala, beras giling, bentuk beras, panjang beras dan butir kapur beras. Karakter kimia beras yang diamati meliputi kadar amilosa, suhu gelatinisasi dan organoleptik. Hasil menunjukkan bahwa galur AW6 memiliki tingkat kemiripan yang dekat dengan varietas pembanding yang ditunjukkan dalam analisis gerombol di grup 1. Karakter penciri pada grup 1 ialah kadar air 13.6%, beras kepala 88.7%, beras pecah kulit 76%, beras giling 70%, skor alkali 1-4, suhu gelatinisasi sedang hingga tinggi, bentuk ramping, rasa gurih dan pengapuran kecil. Galur AW6 termasuk ke dalam grup 1 karena memiliki karakter yang mirip dengan varietas pembanding.

Kata kunci: amilosa, beras hitam, fisikokimia

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: bspurwoko@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Padi hitam (*Oryza sativa* L.) masih satu spesies dengan padi putih, namun dengan adanya pigmen antosianin menyebabkan kandungan antioksidannya lima kali lebih tinggi. Antioksidan ini memiliki manfaat sebagai antikanker, anti penyakit jantung, antidiabetes dan anti alergi (Pratiwi dan Purwestri, 2017; Shao *et al.*, 2018). Dewasa ini, padi hitam dikenal sebagai sumber pangan fungsional yang tidak hanya berperan sebagai sumber karbohidrat, tetapi juga sebagai sumber serat yang sehat bagi kesehatan (Muthayya *et al.*, 2014; Purwanto *et al.*, 2018). Potensi tersebut mempengaruhi permintaan akan beras berpigmen yang semakin meningkat seiring dengan perubahan pola hidup masyarakat ke arah kesehatan. Akan tetapi, pengembangan padi hitam tersebut memiliki beberapa kendala antara lain adalah daya hasil yang rendah dan umur tanaman yang dalam, sehingga beras tersebut kurang diminati oleh petani. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada tahun 2019 berhasil melepas varietas unggul padi hitam yang diberi nama Jeliteng. Varietas Jeliteng merupakan varietas padi hitam hasil persilangan ketan hitam dan Pandan Wangi. Varietas ini memiliki rata-rata hasil GKG 6.18 ton ha⁻¹ dan potensi hasil 9.87 ton ha⁻¹ dengan umur panen sekitar 113 hari setelah sebar (BB Padi, 2019). Namun, pengembangan ini masih belum banyak dilakukan. Oleh sebab itu, inovasi pengembangan varietas padi hitam yang berkualitas perlu dioptimalkan. Salah satunya melalui pengembangan padi dihaploid.

Teknologi dihaploid melalui kultur antera merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi tanaman padi. Teknik ini memiliki beberapa keuntungan antara lain menghemat biaya, tenaga kerja dan waktu dalam perakitan tanaman padi (Dewi dan Purwoko, 2012). Selain itu, teknologi ini dapat memerangkap gen-gen dominan pada suatu karakter secara stabil untuk diteruskan ke generasi berikutnya, sehingga teknologi ini memungkinkan untuk menghasilkan beberapa galur segregan transgresif yang stabil. Penelitian kultur antera padi hitam telah dilakukan dan menghasilkan galur-galur dihaploid padi hitam yang memiliki daya hasil tinggi pada uji daya hasil pendahuluan dan uji daya hasil lanjutan (Mawaddah *et al.*, 2018; Alsabah *et al.*, 2019; Karima *et al.*, 2021). Galur-galur padi hitam dihaploid tersebut perlu dilakukan pengujian mutu beras yang dihasilkan sebelum dilepas menjadi varietas.

Mutu beras yang merupakan perpaduan antara kualitas fisik dan kimia (fisikokimia) memiliki peran penting dalam penerimaan suatu varietas padi di masyarakat (Hairmansis *et al.*, 2013). Kelezatan nasi sangat berhubungan dengan kualitas fisikokimia nasi yang sangat kompleks, yakni kandungan amilosa, suhu gelatinisasi, kadar protein dan komponen lain (Susiyanti *et al.*, 2020). Kualitas gabah dan beras merupakan gabungan karakter yang meliputi penampilan, kualitas masak dan rasa. Konsumen umumnya memperhatikan semua hal tersebut (Guo *et al.*, 2011; Nevame *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pemulia tanaman

padi harus dapat mengembangkan varietas padi dengan kualitas tinggi yang sesuai dengan kebutuhan pasar daerah sasaran (Pang *et al.*, 2016). Karakter fisikokimia beras dipengaruhi oleh genotipe dan sangat sedikit dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Tustiyani *et al.*, 2014; Han *et al.*, 2021). Faktor genetik sangat mempengaruhi penampilan bulir padi yaitu persentase pengapuran beras (Gann *et al.*, 2021). Pengapuran beras akan berpengaruh terhadap penggilingan, pemasakan, penampilan biji (Nevame *et al.*, 2018). Untuk membuktikan varietas tanaman baru yang diusulkan memiliki keunggulan, calon varietas tanaman padi harus melalui serangkaian percobaan yaitu uji daya hasil, uji adaptasi dan stabilitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan pengukuran atau identifikasi secara kuantitatif terhadap karakter fisikokimia beras galur-galur dihaploid padi hitam.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Mutu, Kebun Percobaan Muara, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi), Bogor, Jawa Barat. Percobaan dilakukan pada bulan Agustus hingga September 2021. Bahan yang digunakan pada percobaan ini ialah gabah 14 galur dihaploid padi hitam dan dua varietas pembanding yaitu Aek Sibudong dan Jeliteng (Tabel 1) yang merupakan galur-galur dihaploid padi hitam yang memiliki daya hasil tinggi pada uji daya hasil pendahuluan dan uji daya hasil lanjutan (Mawaddah *et al.*, 2018; Alsabah *et al.*, 2019; Karima *et al.*, 2021). Bahan percobaan merupakan beras hasil panen yang dilakukan pada tanggal 13 Juli 2021 yang telah dikeringkan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan ulangan atau sampel sebanyak 10 per genotipe untuk peubah panjang, lebar, dan bentuk beras.

Pengamatan mutu dilakukan berdasarkan berdasarkan kriteria mutu yang terdapat pada SNI Beras 6128:2015 (BSN, 2015) dan Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 2013). Pengamatan mutu fisik meliputi mutu fisik gabah dan beras setelah digiling meliputi kadar air beras (%), persen rendemen beras pecah kulit (%), beras kepala (%), beras giling (%), bentuk beras (ramping/ sedang/ bulat), panjang beras (mm) dan butir kapur beras (%). Karakter kimia beras yang diamati meliputi kadar amilosa (%), suhu gelatinisasi dan organoleptik.

Pengamatan persentase rendemen beras pecah kulit dan beras giling dilakukan dengan menghitung perbandingan antara bobot beras pecah kulit dan beras giling dengan bobot gabah total (1 kg). Pengamatan persentase rendemen beras kepala diperoleh dengan menghitung perbandingan antara bobot beras kepala dengan bobot beras giling (100 g). Panjang beras diukur dengan mengukur panjang beras dari dasar beras hingga ujung beras. Panjang beras dibagi menjadi 4 menurut panjangnya yaitu sangat panjang (>7.50 mm), panjang (6.61-7.50 mm), sedang (5.51-6.60 mm) dan pendek (<5.51 mm). Bentuk beras diperoleh dari perbandingan panjang dan lebar beras. Pengukuran panjang dan lebar beras dilakukan pada 10 butir beras

Tabel 1. Galur-galur dihaploid padi hitam yang diuji

Kode	Galur/Varietas	Kode	Galur/Varietas
AW1	MW 2-7-1-1	AW9	MW 3-58-2-1
AW2	MW 4-2-1-1	AW10	MW 2-7-1-2
AW3	MW 2-7-1-3	AW11	MW 4-2-1-2
AW4	MW 3-19-1-2	AW12	MW 4-2-2-1
AW5	MW 3-24-1-4	AW13	MW 5-5-1-3
AW6	MW 3-24-2-5	AW14	MW 6-8-1-1
AW7	MW 3-32-2-4	AW15	Aek Sibundong (Varietas pembanding)
AW8	MW 3-58-1-3	AW16	Jeliteng (Varietas pembanding)

Keterangan: MW2 = Leukat Itam/IR 85627-46-1-2-3; MW3 = Malang/WI-44; MW4 = Malang/IR 85627-46-1-2-3; MW5 = Purworejo/WI-44; MW6 = Purworejo/IR 85627-46-1-2-3; Aek Sibundong dan Jeliteng = Varietas pembanding

dengan menggunakan *dial caliper*. Pengukuran lebar beras diukur antara punggung dan perut beras utuh. Bentuk beras berdasarkan (IRRI, 2013) dibagi menjadi 3 yaitu ramping (mempunyai perbandingan panjang/lebar di atas 3.0), sedang (mempunyai perbandingan panjang/lebar di antara 2.0-3.0) dan bulat (mempunyai perbandingan panjang/lebar di antara 1.0-2.0). Pengamatan kadar amilosa dilakukan dengan metode kolorimetri iodida (Cruz dan Khush, 2000). Pengujian suhu gelatinisasi dilakukan dengan cara merendam 6 butir beras utuh ke dalam larutan alkali (KOH) 1.7% pada suhu kamar selama 23 jam, kemudian diamati sesuai dengan Standar Evaluation System for Rice (IRRI, 2013).

Pengujian organoleptik dilakukan dengan memasak 200 g beras kemudian nasi tersebut diuji oleh 20 panelis meliputi tekstur nasi, aroma, rasa, penampilan dan warna. Skor pengujian tekstur nasi dibagi menjadi 5 yaitu sangat pulen dengan skor 1, pulen dengan skor 2, sedang dengan skor 3, pera dengan skor 4 dan ketan dengan skor 0 (Allidawati dan Kustianto, 1989).

Perhitungan koefisien ketidakmiripan antar genotipe uji dilakukan dengan menggunakan metode Gower dan perhitungan jarak antar gerombol menggunakan metode average linkage. Perangkat lunak yang digunakan yaitu PBSTAT-CL 2.1.1 (www.pbstat.com).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air dan Rendemen Beras

Hasil pengujian kadar air dan rendemen beras, ditampilkan pada Tabel 2. **Persen kadar air yang diamati** memiliki rata-rata kadar air beras sebesar 12.95% dengan kadar air terendah terdapat pada galur AW1 yaitu sebesar 12.3% dan tertinggi terdapat pada AW10 sebesar 13.7%. Semua galur uji memiliki persen kadar air dibawah 14% yang merupakan syarat mutu beras (BSN, 2015). Kadar air beras mempengaruhi penampilan fisik dan kimia beras serta menentukan kualitas beras. Kadar air beras yang tinggi menyebabkan beras akan mudah menguning dan beraroma tidak sedap sehingga tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama (Tamrin *et al.*, 2017; Susiyanti *et al.*, 2020).

Persen beras kepala tertinggi diperoleh pada galur AW16 (Jeliteng) yaitu sebesar 91%, sedangkan galur AW4 memiliki persen beras kepala terendah yaitu sebesar 68%. Rataan persen beras kepala pada 14 galur uji dan 2 varietas pembanding adalah sebesar 82% (Tabel 2). Persen beras kepala minimal untuk syarat mutu beras premium adalah 95%, dan mutu medium 1 sebesar 78-95%, mutu medium 2 sebesar 73-78% dan mutu medium 3 sebesar 60-73% (BSN, 2015). Berdasarkan kelas mutu beras kepala terdapat 12 galur memiliki kelas medium 1, kemudian 3 galur memiliki kelas medium 2 dan 1 galur memiliki kelas medium 3. Persentase beras kepala mempengaruhi preferensi konsumen beras, beras kepala sangat dipengaruhi oleh genotipe, bentuk beras dan ketebalan aleuron (Puri *et al.*, 2014)

Rendemen beras pecah kulit berkisar antara 69-78% dengan rata-rata sebesar 74.5%. Persen rendemen beras pecah kulit tertinggi terdapat pada galur AW15 (Aek Sibundong) dan terendah terdapat pada galur AW1. Rendemen giling dikatakan baik apabila dari gabah diperoleh minimal 70% beras giling. Dari galur-galur yang diuji, rendemen beras giling berkisar antara 62-73% dengan rata-rata 68.9%. Rendemen beras giling tertinggi terdapat pada galur AW3 dan terendah pada galur AW1. Rendemen beras giling berkorelasi positif dengan rendemen beras pecah kulit, rendemen beras giling yang tinggi menunjukkan kualitas gabah kering giling yang tinggi (Indrasari *et al.*, 2016).

Ukuran Beras dan Pengapuran

Pengamatan yang telah dilakukan terhadap karakter panjang beras didapatkan pada semua galur uji dan varietas pembanding memiliki panjang beras yang dikategorikan panjang atau berkisar 6.61-7.50 mm. Bentuk beras merupakan perbandingan atau rasio dari panjang dan lebar beras. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan (Tabel 3) didapatkan bentuk beras yang ramping hingga sedang atau memiliki rasio panjang dan lebar >3.0 pada kategori ramping dan 2.1-3.0 pada kategori sedang (IRRI, 2013; Fauzi *et al.*, 2021). Pengapuran pada beras diamati dengan cara mengamati secara langsung pada beras yang sama dalam pengujian panjang dan bentuk beras kemudian diklasifikasikan berdasarkan IRRI (2013). Pengapuran

Tabel 2. Hasil pengamatan kadar air dan rendemen beras

Genotipe	Kadar air (%)	Rendemen beras (%)		
		Pecah kulit	Kepala	Giling
AW1	12.3	69	77	62
AW2	12.4	72	84	68
AW3	12.4	77	81	73
AW4	12.5	73	68	68
AW5	13.6	75	79	68
AW6	13.6	75	87	70
AW7	12.5	71	81	67
AW8	12.6	76	83	70
AW9	13.6	74	80	70
AW10	13.7	77	85	69
AW11	12.6	74	76	69
AW12	12.5	73	90	67
AW13	12.6	77	85	71
AW14	13.2	77	77	71
AW15	13.6	78	88	71
AW16	13.5	75	91	69
Rata-rata	12.95	74.5	82	68.9

Tabel 3. Hasil pengamatan panjang, bentuk, pengapuran dan warna beras

Genotipe	Panjang	Bentuk	Pengapuran	Warna
AW1	Pa	S	S	H
AW2	Pa	R	K	H
AW3	Pa	R	S	H
AW4	Pa	R	S	H
AW5	Pa	R	S	H
AW6	Pa	R	K	M
AW7	Pa	R	S	H
AW8	Pa	R	S	H
AW9	Pa	R	S	H
AW10	Pa	S	S	H
AW11	Pa	R	S	H
AW12	Pa	R	K	H
AW13	Pa	S	S	H
AW14	Pa	R	K	H
AW15	Pa	R	K	M
AW16	Pa	R	K	H

Keterangan: Panjang beras sangat panjang (SP) = >7.50 mm, panjang (Pa) = 6.61-7.50 mm, sedang (S) = 5.51-6.60 mm, pendek (Pe) = <5.50. Bentuk beras ramping (R) = >3.0, sedang (S) = 2.1-3.0, tebal (T) = 1.1-2.0, bulat (B) = <1.1. Pengapuran beras kecil (K) = <10%, sedang (S) = 11-20%, besar (B) = >20%. Warna beras hitam = H, merah = M

yang didapatkan pada varietas pembanding dikategorikan berdasarkan dalam pengapuran yang kecil. Pengapuran pada galur uji didapatkan 10 galur memiliki pengapuran sedang (11-20%) dan sisanya memiliki pengapuran yang kecil (<10%). Galur uji yang memiliki pengapuran kecil yaitu AW2, AW6, AW12 dan AW14. Pengapuran pada beras akan mempengaruhi kualitas beras giling, karena beras yang mengalami pengapuran akan mudah patah dan rapuh (Carsono *et al.*, 2021)

Suhu Gelatinisasi dan Kadar Amilosa

Suhu gelatinisasi beras merupakan karakter yang menunjukkan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menanak nasi. Penilaian dilakukan berdasarkan skor atau nilai pengembangan dan keretakan butiran beras yang telah direndam. Suhu gelatinisasi beras digolongkan menjadi 3 menurut Lestari *et al.* (2007) yaitu rendah (55-69 °C), sedang (70-75 °C) dan tinggi (75-79 °C). Suhu gelatinisasi pada hampir semua galur uji adalah rendah sedangkan varietas pembanding memiliki suhu gelatinisasi yang tinggi (Tabel 4). Galur uji yang memiliki suhu gelatinisasi yang sedang dan tinggi secara berturut-turut adalah AW6 dan AW13. Suhu gelatinisasi berkorelasi positif dengan kepulenan nasi, semakin rendah suhu gelatinisasi maka

waktu yang dibutuhkan untuk memasak akan lebih cepat dan beras cenderung mudah hancur, namun apabila suhu gelatinisasi terlalu tinggi maka nasi akan pera (Thomas *et al.*, 2013). Selain itu suhu gelatinisasi dan kandungan amilosa menentukan karakteristik nasi (Wang *et al.*, 2019).

Kadar amilosa pada 14 galur uji dan 2 varietas pembanding berkisar pada 18.27-22.82% atau termasuk dalam rendah hingga sedang (Tabel 4). Kandungan amilosa pada beras dikategorikan menjadi empat yaitu sangat rendah (5.1-12%), rendah (12.1-20%) sedang (20.1-25%) dan tinggi (>25%) (Cruz dan Khush, 2000). Kadar amilosa beras menentukan kepulenan dan kelengketan beras. Semakin tinggi kadar amilosa maka tekstur nasi yang dihasilkan akan pera atau memiliki kepulenan yang rendah, sebaliknya semakin rendah kadar amilosa maka semakin tinggi tingkat kepulenan nasi (Tustiyani *et al.*, 2014; Masniawati *et al.*, 2018).

Pengujian Organoleptik

Skor rata-rata hasil pengamatan organoleptik adalah 2.0 hingga 3.2 pada semua galur uji. Galur dengan skor terendah terdapat pada galur AW4 dan AW10, sedangkan skor tertinggi terdapat pada galur AW12. Varietas pembanding yang digunakan memiliki skor 2.7 pada Aek

Tabel 4. Hasil pengamatan karakter kimia beras

Genotipe	Skor pengujian alkali	Suhu gelatinisasi		Kandungan amilosa	
		°C	Keterangan	%	Keterangan
AW1	7	55-69	R	22.82	S
AW2	7	55-69	R	18.90	R
AW3	7	55-69	R	20.30	S
AW4	7	55-69	R	19.04	R
AW5	7	55-69	R	20.65	S
AW6	4	70-74	S	18.55	R
AW7	7	55-69	R	20.37	S
AW8	7	55-69	R	21.49	S
AW9	7	55-69	R	20.02	S
AW10	7	55-69	R	19.81	R
AW11	7	55-69	R	20.37	S
AW12	7	55-69	R	21.00	S
AW13	2	74-79	T	18.55	R
AW14	7	55-69	R	19.67	R
AW15	2	75-79	T	21.91	S
AW16	1	75-79	T	18.27	R
Rata-rata	5.81			20.11	

Keterangan: Skor pengujian alkali (1) = utuh/tidak berpengaruh, (2) = mengembang, (3) mengembang, bergaris belum membelah, (4) = mengembang, bergaris, sedikit membelah dan rapat, (5) = terbelah-belah, (6) = hilang tapi masih ada bentuk berasnya, (7) = hilang tak berbentuk. Suhu gelatinisasi rendah (R) = 55-69 °C, sedang (S) = 70-74 °C, tinggi (T) = 75-79 °C. Kandungan amilosa sangat rendah (SR) = 5.1-12%, rendah (R) = 12.1-20%, sedang (S) = 20.1-25%, tinggi (T) = >25%

Sibudong (AW15) dan 2.2 pada Jeliteng (AW16) (Tabel 5) Tekstur nasi galur uji didapatkan tekstur yang pulen dan hanya dua galur yang memiliki tekstur sedang yaitu AW1 dan AW12, sedangkan varietas pembanding memiliki tekstur yang sedang (AW15) dan pulen (AW16). Semua varietas pembanding memiliki rasa yang gurih dan galur uji yang memiliki rasa gurih hanya 4 galur saja sedangkan yang lainnya memiliki rasa yang hambar.

Pengujian organoleptik mempunyai peran penting dalam pengukuran daya penerimaan terhadap produk serta pengukuran mutu terhadap beras. Pengujian organoleptik digunakan untuk mengetahui kualitas rendemen beras yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur (Nandariyah *et al.*, 2021). Secara umum pengujian organoleptik bersifat subjektif namun dilakukan secara keseluruhan dan dievaluasi oleh tim penilai terlatih menggunakan analisis deskriptif (Eram *et al.*, 2014).

Analisis Gerombol

Analisis gerombol dilakukan berdasarkan semua karakter pengamatan mutu fisik dan kimia beras. Berdasarkan analisis gerombol yang dilakukan dihasilkan empat grup. Grup pertama terdiri atas dua varietas pembanding dan galur AW6 dengan jarak cophenetic 0.2-0.3 (Gambar 1).

Karakter penciri pada grup 1 yaitu suhu gelatinisasi yang rendah hingga tinggi dan skor pengujian alkali bernilai 1-4. Ketiga genotipe tersebut juga memiliki rasa yang gurih dibandingkan dengan galur lainnya (Tabel 6). Grup 2 yang terdiri dari atas galur AW 13 memiliki perbedaan dalam kadar air (12.6%) yang lebih rendah dibandingkan dengan grup 1 (13.6%). Grup 3 merupakan grup dengan anggota terbanyak yaitu sebanyak 11 galur dengan jarak cophenetic 0.2-0.3. Grup 3 memiliki karakter penciri yang membedakan dengan grup 1 dan 2 yaitu suhu gelatinisasi yang rendah dan skor alkali yang tinggi. Genotipe pada grup 3 memiliki rasa yang hambar pada sebagian besar genotipenya, hanya genotipe AW2 yang memiliki rasa gurih. Grup terakhir yaitu grup 4 memiliki ciri yaitu persen beras kepala, beras pecah kulit dan beras giling yang rendah yaitu secara berturut-turut 77%, 69% dan 62% (Tabel 6).

Analisis gerombol dilakukan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan tingkat kemiripan dan ketidakmiripan antar data. Jarak antara dua genotipe yang semakin kecil berarti semakin mirip genotipe tersebut. Nilai 0.0-0.5 pada dendrogram (Gambar 1) menunjukkan jarak cophenetic. Genotipe yang bergerombol semakin ke arah 0 (nol) menunjukkan kemiripan genetik yang semakin tinggi atau ketidakmiripan yang semakin rendah (Akhmadi *et al.*, 2017).

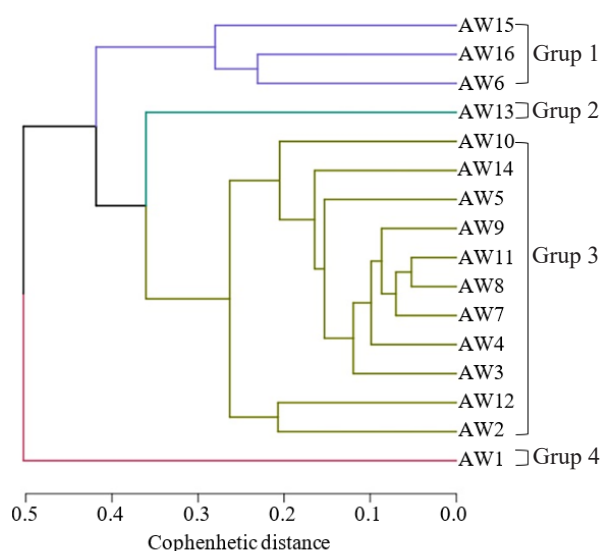
Tabel 5. Hasil pengamatan organoleptik

Genotipe	Organoleptik				
	Skor tekstur	Tekstur	Rasa	Aroma	Penampilan
AW1	3.0	Sedang	Gurih	2	2
AW2	2.2	Pulen	Gurih	3	2
AW3	2.1	Pulen	Hambar	3	2
AW4	2.0	Pulen	Hambar	3	1
AW5	2.2	Pulen	Hambar	2	1
AW6	2.1	Pulen	Gurih	2	1
AW7	2.1	Pulen	Hambar	3	1
AW8	2.2	Pulen	Hambar	3	1
AW9	2.1	Pulen	Hambar	3	1
AW10	2.0	Pulen	Hambar	3	2
AW11	2.2	Pulen	Hambar	3	1
AW12	3.2	Sedang	Hambar	3	3
AW13	2.2	Pulen	Gurih	3	2
AW14	2.3	Pulen	Hambar	3	1
AW15	2.7	Sedang	Gurih	3	1
AW16	2.2	Pulen	Gurih	3	1
Rata-rata	2.3			2.8	1.4

Keterangan: Skor = merupakan skor rata-rata pengujian tekstur oleh panelis, skor 0 = ketan (nilai 0-0.9), 1 = sangat pulen (nilai 1-1.5), 2 = pulen (nilai 1.6-2.4), 3 = sedang (nilai 2.5-3.4), 4 = pera (nilai 3.5-4.0). Aroma ada = 1, sedang = 2, tidak ada = 3; Penampilan bagus = 1, sedang = 2, kusam = 3

Tabel 6. Rata-rata penampilan per grup berdasarkan dendrogram

Grup	Galur	Kadar air (%)	Beras kepala	Beras pecah kulit	Beras giling	Amilosa (%)	Skor alkali	Suhu gelatinisasi	Skor organoleptik	Tekstur	Rasa	Aroma	Penampilan	Panjang	Bentuk	Pengapuran	Warna
1	AW 6	13.6	87	75	70	18.55	4	Sedang	2.1	Pulen	Gurih	2	1	Pa	R	K	Merah
	AW 15	13.6	88	78	71	21.91	2	Tinggi	2.7	Sedang	Gurih	3	1	Pa	R	K	Merah
	AW 16	13.5	91	75	69	18.27	1	Tinggi	2.2	Pulen	Gurih	3	1	Pa	R	K	Hitam
	Rata-rata	13.6	88.7	76	70	19.58	2.3		2.3			2.7	1				
2	AW 13	12.6	85	77	71	18.55	2	Tinggi	2.2	Pulen	Gurih	3	2	Pa	S	S	Hitam
	Rata-rata	12.6	85	77	71	18.55	2		2.2			3	2				
	AW 2	12.4	84	72	68	18.90	7	Rendah	2.2	Pulen	Gurih	3	2	Pa	R	K	Hitam
	AW 3	12.4	81	77	73	20.30	7	Rendah	2.1	Pulen	Hambar	3	2	Pa	R	S	Hitam
3	AW 4	12.5	68	73	68	19.04	7	Rendah	2.0	Pulen	Hambar	3	1	Pa	R	S	Hitam
	AW 5	13.6	79	75	68	20.65	7	Rendah	2.2	Pulen	Hambar	2	1	Pa	R	S	Hitam
	AW 7	12.5	81	71	67	20.37	7	Rendah	2.1	Pulen	Hambar	3	1	Pa	R	S	Hitam
	AW 8	12.6	83	76	70	21.49	7	Rendah	2.2	Pulen	Hambar	3	1	Pa	R	S	Hitam
4	AW 9	13.6	80	74	70	20.02	7	Rendah	2.1	Pulen	Hambar	3	1	Pa	R	S	Hitam
	AW 10	13.7	85	77	69	19.81	7	Rendah	2.0	Pulen	Hambar	3	2	Pa	S	S	Hitam
	AW 11	12.6	76	74	69	20.37	7	Rendah	2.2	Pulen	Hambar	3	1	Pa	R	S	Hitam
	AW 12	12.5	90	73	67	21.00	7	Rendah	3.2	Pulen	Hambar	3	3	Pa	R	K	Hitam
4	AW 14	13.2	77	77	71	19.67	7	Rendah	2.3	Pulen	Hambar	3	1	Pa	R	K	Hitam
	Rata-rata	12.9	80.4	74.5	69.1	20.15	7		2.2			2.9	1.5				
	AW 1	12.3	77	69	62	22.82	7	Rendah	3.0	Sedang	Gurih	2	2	Pa	S	S	Hitam
Rata-rata		12.3	77	69	62	22.82	7	Rendah	3.0			2	2				



Gambar 1. Dendrogram analisis gerombol berdasarkan semua karakter pengamatan analisis mutu gabah dan beras

KESIMPULAN

Mutu fisik dan kimia galur-galur dihaploid padi hitam yang diuji menunjukkan bahwa galur MW 3-24-2-5 (AW6) memiliki tingkat kemiripan yang dekat dengan varietas pembanding yang ditunjukkan dalam analisis gerombol di grup 1. Karakter penciri pada grup 1 ialah kadar air 13.6%, beras kepala 88.7%, beras pecah kulit 76%, beras giling 70%, skor alkali 1-4, suhu gelatinisasi sedang hingga tinggi, bentuk ramping, rasa gurih dan pengapuran kecil. Galur AW6 termasuk kedalam grup 1 karena memiliki karakter yang mirip dengan varietas pembanding yaitu bentuk ramping, rasa gurih dan pengapuran kecil serta suhu gelatinisasi yang rendah hingga tinggi dan skor pengujian alkali bernilai 1-4.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada BB Padi atas penyediaan fasilitas untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, G., B.S. Purwoko, I.S. Dewi, D.D. Wirnas. 2017. Pemilihan karakter agronomi untuk seleksi pada galur-galur padi dihaploid hasil kultur antera. *J. Agron. Indonesia* 45:1-8.
- Allidawati, B. Kustianto. 1989. Metode uji mutu beras dalam program pemuliaan padi. *Dalam* M. Ismunadji, M. Syam, Yuswadi. Padi Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor, ID.
- Alsabah, R., B.S. Purwoko, I.S. Dewi, Y. Wahyu. 2019. Selection index for selecting promising doubled haploid lines of black rice. *SABRAO J. Breed. Genet.* 51:430-441.

[BB Padi] Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2019. Padi hitam jeliteng kaya manfaat. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id> [21 Maret 2021].

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. Standar nasional Indonesia beras. SNI 6128:2015.

Carsono, N., N. Fitria, S. Sari, D. Ruswandi. 2021. Karakterisasi mutu fisik bulir 30 genotipe padi generasi F5 hasil seleksi dari persilangan Sintanur X PTB33 dan Pandanwangi X PTB33. *Agricoltura* 31:166-173.

Cruz, N.J., G.S. Khush. 2000. Rice Grain Quality Evaluation Procedures. In: *Aromatic Rice*. 292 p. In R.K. Singh, U.S. Singh, G.S. Khush (Eds.). Oxford and IBH Publishing, Calcuta, IN.

Dewi, I.S., B.S. Purwoko. 2012. Kultur antera untuk percepatan perakitan varietas padi di Indonesia. *J. AgroBiogen* 8:78-88.

Eram, S., A.K. Singh, A. Singh, N.K. Singh, P.K. Singh. 2014. Physicochemical characterization and organoleptic analysis in rice cultivars. *Indian J. Agric. Res.* 48: 437-445.

Fauzi, A.R., A. Junaedi, I. Lubis, M. Ghulamahdi, H. Aswidinnoor. 2021. Relationship of size and shape rice seed to early seedling vigor traits. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 694:1-10.

Gann, P.J., M. Esguerra, P.A. Counce, V. Srivastava. 2021. Genotype-dependent and heat-induced grain chalkiness in rice correlates with the expression patterns of starch biosynthesis genes. *Plant-Environ. Interact.* 0:1-12.

Guo, T., X. Liu, X. Wan, J. Weng, S. Liu, X. Liu, M. Chen, J. Li, N. Su, F. Wu, Z. Cheng, X. Guo, C. Lei, J. Wang, L. Jiang, J. Wan. 2011. Identification of a stable quantitative trait locus for percentage grains with white chalkiness in rice (*Oryza sativa*). *J. Integr. Plant Biol.* 53:598-607.

Hairmansis, A., H. Aswidinnoor, W.B. Suwarno. 2013. Potensi hasil dan mutu beras sepuluh galur harapan padi untuk lahan rawa pasang surut. *J. Agron. Indonesia*. 41:1-8.

Han, C.M., J.H. Shin, J.B. Kwon, J.S. Kim, J.G. Won, J.S. Kim. 2021. Comparison of morphological and physicochemical properties of a floury rice variety upon pre-harvest sprouting. *Foods* 10:1-13.

- Indrasari, S.D., A.T. Rakhmi, A. Subekti, K. Kristantini. 2016. Mutu fisik, mutu giling dan mutu fungsional beras varietas lokal kalimantan barat. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 35:19-28.
- [IRRI] International Rice Research Institute. 2013. Standard Evaluation System for Rice. 5th Ed. INGER Genetic Resources Center. The International Rice Research Institute, Los Banos, PH.
- Karima, A.W., R.K. Putri, B.S. Purwoko, I.S. Dewi, W.B. Suwarno, A. Kurniawati. 2021. Selection of doubled haploid black rice lines in advanced yield trial based on multivariate analysis. *Biodiversitas* 22:5425-5431.
- Lestari, A.P., H. Aswidinnoor, Suwarno. 2007. Uji daya hasil pendahuluan dan mutu beras 21 padi hibrida harapan. *J. Agron. Indonesia* 35:1-7.
- Masniawati, A., N. Al Marwah Asrul, E. Johannes, M. Asnady. 2018. Characterization of rice physicochemical properties local rice germplasm from Tana Toraja regency of South Sulawesi. *J. Phys. Conf. Ser.* 979:1-6.
- Mawaddah, B.S. Purwoko, I.S. Dewi, D.D. Wirnas. 2018. Karakterisasi sifat agronomi tanaman padi beras merah dihaploid berpotensi hasil tinggi diperoleh melalui kultur antera. *J. Agron. Indonesia* 46:126-132.
- Nandariyah, M. Rahayu, B. Pujiasmanto, V.P. Luxrensa. 2021. Yield quality and performance of three strains black rice from gamma ray irradiation. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 905:1-6.
- Nevame, A.Y.M., R.M. Emon, M.A. Malek, M.M. Hasan, M. Amirul Alam, F.M. Muharam, F. Aslani, M.Y. Rafii, M.R. Ismail. 2018. Relationship between high temperature and formation of chalkiness and their effects on quality of rice. *Biomed Res. Int.* 2018.
- Pang, Y., J. Ali, X. Wang, N.J. Franje, J.E. Revilleza, J. Xu, Z. Li. 2016. Relationship of rice grain amylose, gelatinization temperature and pasting properties for breeding better eating and cooking quality of rice varieties. *PLoS One* 11:1-14.
- Pratiwi, R., Y.A. Purwestri. 2017. Black rice as a functional food in Indonesia. *Funct. Foods Heal. Dis.* 7:182-194.
- Puri, S., B. Dhillon, N.S. Sodhi. 2014. Effect of degree of milling (DOM) on overall quality of rice-a review. *Int. J. Adv. Biotechnol. Res.* 5:474-489.
- Purwanto, E., W. Hidayati, Nandariyah. 2018. The yield and quality of black rice varieties in different altitude. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 142:1-7.
- Shao, Y., Z. Hu, Y. Yu, R. Mou, Z. Zhu, T. Beta. 2018. Phenolic acids, anthocyanins, proanthocyanidins, antioxidant activity, minerals and their correlations in non-pigmented, red, and black rice. *Food Chem.* 239:733-741.
- Susiyanti, Rusmana, Y. Maryani, Sjaifuddin, N. Krisdianto, M.A. Syabana. 2020. The physicochemical properties of several Indonesian rice varieties. *Biotropia* 27:41-50.
- Tamrin, T., F. Pratama, B. Septian. 2017. The physical quality of milled rice as affected by moisture content and relative humidity during delayed rough rice drying. *Turkish J. Agric. Food Sci. Technol.* 5:1261-1263.
- Thomas, R., W.A. Wan-Nadiah, R. Bhat. 2013. Physicochemical properties, proximate composition, and cooking qualities of locally grown and imported rice varieties marketed in Penang, Malaysia. *Int. Food Res. J.* 20:1345-1351.
- Tustiyani, I., Sugiyanta, M. Melati. 2014. Karakter morfofisiologi dan fisikokimia beras dengan berbagai dosis pemupukan organik dan hayati pada budidaya padi organik. *J. Agron. Indonesia* 42:187-194.
- Wang, H., S. Zhu, X. Dang, E. Liu, X. Hu, M.S. Eltahawy, I.U. Zaid, D. Hong . 2019. Favorable alleles mining for gelatinization temperature, gel consistency and amylose content in *Oryza sativa* by association mapping. *BMC Genet.* 20:1-18.