

UJI FISIK DAN ANTIOKSIDAN BERBAGAI JENIS BERAS MERAH (*Oryza nivara*) ASAL EREKE BUTON UTARA

[Physical And Antioxidant Test Of Various Types Of Red Rice (*Oryza Nivara*) Origin Ereke North Buton]

Guntur Akbar^{1*}, Ansharullah¹, Sri Rejeki¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo
Email: gunturrental6@gmail.com (Telp: +6285399829377)

Diterima tanggal 10 Maret 2023

Disetujui tanggal 13 Desember 2023

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the physical and antioxidant content of various types of red rice from Ereke, North Buton (Wakawondu and Watanta). The study utilized descriptive analysis, testing various physical parameters including bulk density, water absorption capacity, size and shape of the rice, appearance, degree of chalkiness, and antioxidant testing. The research revealed that the best physical properties were found in Wakawondu red rice, with the following physical characteristics: bulk density (77.28 g), water absorption capacity (4.79%), shape (2.69, medium-shaped), size (5.99, medium-sized), appearance (7.60), and rice dehydration (93.33). The antioxidant activity was measured at 66.66%. The results of this research were well-received and preferred by the panelists, and they complied with the quality standards set by the National Standard (SNI) for red rice.

Keywords: Local red rice (watanta and wawawondu), Anti-oxidant

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui kandungan fisik dan antioksidan pada berbagai jenis beras merah asal ereke Buton Utara (wakawondu dan watanta). Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, setiap parameter yang di uji fisik meliputi uji densitas kamba, daya serap air, ukuran dan bentuk beras, kenampakan serta derajat sosoh serta uji antioksidan. Hasil penelitian diperoleh sifat fisik terbaik pada beras merah jenis wakawondu, dengan nilai karakteristik fisik sebagai berikut : densitas kamba(77,28 g), daya serap air (4,79%), bentuk (2,69 berbentuk medium), ukuran (5,99 berukuran medium), kenampakan (7,60), serta dehidrasi beras (93,33). Aktivitas antioksidan sebesar 66,66 %. Hasil penelitian ini dapat diterima dan disukai panelis serta sesuai syarat mutu SNI beras merah.

Kata Kunci: Beras Merah Lokal watanta, Wakawondu, Sifat Fisik, Antioksidan

PENDAHULUAN

Buton Utara merupakan daerah yang mengembangkan usaha pertanian cukup pesat, salah satunya yaitu beras merah. Buton Utara terus mengembangkan produksi beras merah bahkan kini sedang mengembangkan 10 varietas tanaman pada jenis beras merah tersebut. Beras merah dikembangkan secara alami oleh warga dan bahkan diupayakan untuk menjadi sektor unggulan yang dikembangkan setiap kecamatan. Di sisi lain,

masyarakat mempercayai beras merah mengandung fosfor dan magnesium lebih banyak daripada beras putih (Maulana, 2018).

Beras merupakan bahan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia yang digolongkan menjadi tiga yaitu beras putih (pulen dan pera), beras hitam dan beras merah. Beras merah dan hitam dianggap sebagai makanan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan atau biasa disebut makanan fungsional. Hal ini dikarenakan makanan tersebut memiliki kandungan senyawa aktif yang berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh, memperkecil resiko terkena penyakit tertentu, serta memberikan manfaat kesehatan yang maksimal. Pigmen antosianin yang merupakan salah satu metabolit sekunder pada beras merah dan beras hitam yang berperan sebagai antioksidan (Riyanto dan Fais, 2008).

Beras merah juga merupakan beras tumbuk atau pecah kulit, yang kulit arinya tidak banyak hilang yang mengandung zat-zat gizi yang penting bagi tubuh, di dalam kulit ari kaya serat dan minyak alami. Serat beras merah relatif mudah diserap usus dibanding gandum, sehingga dapat meringankan beban usus dalam gerakan peristaltik dan melancarkan saluran pencernaan. Sementara itu lemak dalam kulit ari kebanyakan lemak esensial yang dibutuhkan untuk perkembangan otak. Senyawa dalam lemak kulit ari dapat menurunkan kolesterol darah yang merupakan faktor resiko penyakit jantung (Indrasari, 2006).

Beras merah sangat potensial sebagai sumber utama karbohidrat, protein, beta karoten, antioksidan dan zat besi. Beras merah juga lebih unggul dalam hal kandungan vitamin dan mineral dibandingkan beras putih. Beras merah juga mengandung sejumlah komponen bioaktif, seperti pigmen dan senyawa flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan. Senyawa antioksidan berfungsi untuk menangkap radikal bebas, sehingga sangat berguna untuk pencegahan kanker, penuaan dini dan sebagai penyakit degeneratif lainnya.

Antioksidan merupakan substansi yang dapat menunda, memperlambat, atau mencegah kerusakan pada bahan makanan akibat oksidasi yang dapat terbentuk secara alami (sistem biologis) atau ditambahkan pada produk selama proses pengolahan (sistem pangan). Antioksidan tidak akan meningkatkan kualitas bahan pangan, tapi mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan (Rahadian, 2017).

Beras merah diduga memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan beras putih. Salah satu keunggulan itu adalah adanya senyawa fenolik yang banyak terdapat pada beras merah. Senyawa fenolik memiliki spektrum atau jenis yang sangat banyak, mulai dari senyawa fenolik sederhana hingga yang senyawa kompleks yang berikatan dengan gugus glukosa sebagai glikon. Salah satu kelompok senyawa fenolik yang memiliki manfaat sebagai antioksidan adalah kelompok senyawa flavonoid. Kelompok senyawa ini dibagi menjadi beberapa golongan diantaranya flavone, flavon-3-ol, flavonone, flavan-3-ol dan antocyanidin. Melihat besarnya manfaat yang didapatkan dari mengkonsumsi beras merah sudah selayaknya beras merah ini menjadi perhatian

dari semua stakeholder untuk mengembangkan beras merah ini. Terlebih lagi, Indonesia memiliki beberapa varietas beras merah lokal yang tersebar di beberapa propinsi.

Beras merah kurang banyak dimanfaatkan oleh orang meskipun memiliki komponen komponen penyusun yang sangat dibutuhkan tubuh karena tekstur beras merah yang sangat keras dibandingkan beras putih. Tekstur beras merah yang keras kurang disukai orang pada umumnya sehingga beras merah jarang dikonsumsi sebagai makanan sehari-hari. Selama ini beras merah dimanfaatkan sebagai bubur bayi yang memberikan nilai gizi yang tinggi. Pemanfaatan beras merah sebagai bubur yang dikonsumsi setiap hari sangat tidak cocok bila diaplikasikan kepada usia anak-anak hingga lanjut usia. Jenis beras merah di Ereke, Buton Utara memiliki beberapa jenis, dimana setiap jenisnya memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Perbedaan itu bisa terdapat pada warna ataupun bentuk butiran beras merah tersebut. Selain itu, kandungan antioksidan juga bisa berbeda-beda.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan sampel yang digunakan yaitu beras merah (Wakawondu, Watanta), Bahan yang digunakan untuk analisis adalah, larutan DPPH (1-1diphenyl-2-picrylhydrazyl) (Sigma), Kalium ferisianida (teknis), asam trikloroasetat (teknis), besi (III) klorida (teknis), KOH (teknis), dan etanol (teknis).

Tahapan Penelitian

Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan yaitu beras merah yang berasal dari Ereke, Buton Utara. 2 (dua) jenis beras merah yang digunakan yaitu Wakawondu dan Watanta. Jumlah masing-masing sampel yaitu 1 liter. Selanjutnya dilakukan pengujian secara fisik, dan uji antioksidan.

Pelaksanaan Pengujian

1. Uji Fisik

Uji fisik dapat dilakukan dengan metode sebagai berikut;

a. Densitas kamba (Singh *et al.*, 2005)

Bahan dimasukkan ke dalam gelas ukur dan dipadatkan sampai volumenya mencapai 100 mL. Semua bahan dari gelas ukur dikeluarkan dan ditimbang beratnya. Densitas kamba bahan dinyatakan dalam g/mL.

b. Daya Serap Air (IRRI, 1980)

Air sebanyak 20 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi berukuran 100 ml dan dipanaskan dalam penangas air pada suhu 80°C. Setelah itu sebanyak 2 g butir beras dimasukkan ke dalam tabung dan dipanaskan selama 20 menit, ditiriskan dan ditimbang berat bahan setelah perebusan 80°C.

c. Ukuran dan Bentuk Beras (Yulianingsih, 2012)

Penentuan ukuran beras (panjang) yaitu dihitung panjang rata-rata dari 20 butir beras utuh (satuan dalam mm). Klasifikasi ukuran/panjang beras yaitu >7,50 (sangat panjang), 6,61-7,50 (panjang), 5,51-6,60 (medium) dan <5,50 (pendek). Bentuk beras ditentukan dengan nilai rasio panjang dan lebar (rasio P/L). Untuk lebar butiran beras diukur antara punggung dan perut beras utuh menggunakan alat mikrometer. Lebar butiran beras dihitung dari rata-rata lebar 20 butir beras utuh (satuan mm). Klasifikasi bentuk beras atau rasio P/L yaitu >3,0 (ramping), 2,1 – 3,0 (medium) dan <2,0 (bulat/bold).

d. Kenampakan (Yulianingsih, 2012)

Ditentukan dengan adanya opacity endosperm, yaitu bagian mengapur pada punggung butiran, mengapur pada bagian perut butiran atau mengapur pada bagian tengah butiran beras. Penentuan kenampakan butiran dilakukan secara visual dengan nilai/skor terhadap intensitas/persentase kapur. Nilai/skor 0-9 dihitung dari rata-rata 20 butir beras utuh.

Nilai/Skor		Bagian yang mengapur (%)
0	=	0
1	=	<10
5	=	10-20
9	=	>20

e. Rehidrasi Beras (Yulianingsih, 2012)

Metode pengukuran rehidrasi beras yaitu dengan melakukan penimbangan sebelum dan sesudah dimasak. Dan daya rehidrasi merupakan rasio dari massa air yang diserap terhadap masa awal bahan.

2. Uji Aktivitas Antioksidan

Uji antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Sampel direaksikan dengan larutan DPPH kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 515 nm (Molyneux,2004).

5. Analisis Data

Analisis data untuk uji fisik dan aktivitas antioksidan dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, dimana dipaparkan setiap parameter yang diuji baik uji fisik maupun uji aktivitas antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Fisik Beras Merah

Hasil penelitian uji fisik dari 3 jenis beras merah yang bersumber di Daerah Buton Utara yaitu sebagai berikut:

a. Densitas Kamba

Densitas kamba ini merupakan ukuran jumlah massa bahan per satuan volume yang nyata ditempati oleh bahan jadi, tidak termasuk ruang kosong diantaranya. Nilai densitas kamba bervariasi menurut kadar air bahan, seperti pada beras umumnya memiliki densitas kamba $480,6 \text{ kg/m}^3$ (Rusmono dan Nasution, 2006). Hasil densitas kamba beras merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Densitas Kamba Beras Merah Buton Utara

Sampel	Densitas kamba (g)	*SNI
A (watanta)	$77,22 \pm 0,57$	76,59g
B (wakawondu)	$77,28 \pm 0,57$	75,59g

Sumber : SNI No.01-6128-2015

Hasil pada Tabel 1. menunjukkan nilai tertinggi pada sampel B (wakawondu) yaitu 77,28 gram dan yang terendah yaitu pada sampel A (watanta) yaitu 77,22 gram. sehingga apabila diangkut ataupun disimpan, beras merah wakawondu tidak menempati tempat dan ruang yang banyak. Sebaliknya beras merah watanta memiliki ruang penyimpanan yang lebih banyak. Bahan dinyatakan kamba jika densitas kambanya kecil, berarti untuk berat yang ringan membutuhkan ruang yang besar, karena menurut Suliantri (1988) semakin kecil densitas kamba maka produk tersebut makin porous. Spesifikasi pemerintah Amerika dalam bidang kemiliteran dan pertahanan menetapkan standar untuk densitas kamba beras pasca tanak yang berkisar antara 0,40 sampai 0,42 g/ml. Densitas kamba beras pasca tanak yang lebih rendah dari 0,36 g/ml akan menghasilkan produk yang lembek seperti bubur nasi pada waktu rekonstitusi (Carlson *et al.*, 1976).

b. Daya Serap Air

Kemampuan beras menyerap air pada saat dimasak sangat berhubungan dengan pertambahan ukuran dan berat nasi yang dihasilkan. Pengembangan volume nasi adalah mengembangkan volume beras menjadi nasi selama pemasakan. Pengembangan ini akan menyebabkan permukaan butir beras retak. Semakin tinggi kadar amilosanya, daya serap airnya pun akan semakin tinggi sehingga pengembangan volume dari beras yang dimasak akan tinggi juga (Mulyana, 1988). Hasil daya serap air beras merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Daya Serap Air Beras Merah Buton Utara

Jenis Beras	Daya Serap Air (%)	*SNI
Watanta (A)	4,55±0,57	4,19 %
Wakawondu (B)	4,79±0,57	4,19 %

Sumber : *SNI No.01-6128-2015

Berdasarkan hasil pada Tabel 2. menunjukkan bahwa nilai daya serap air tertinggi diperoleh pada beras sampel B (wakawondu) yaitu sebesar 4,79 %, sedangkan nilai daya serap air terendah diperoleh pada beras sampel A (watanta) yaitu sebesar 4,55 %. Hal ini diduga disebabkan karena beras merah wakawondu memiliki kandungan amilopektin yang tinggi karena pada saat pemasakan kenampakan dari beras tersebut berubah menjadi lebih pulut. Sesuai dengan pernyataan Juliano (1994) dalam Haryadi (2006) bahwa semakin tinggi kandungan amilosa, kemampuan pati untuk menyerap dan mengembang menjadi lebih besar karena amilosa mempunyai kemampuan membentuk ikatan hidrogen yang lebih besar dari pada amilopektin.

c. Ukuran dan Bentuk Beras Merah

Bentuk beras merupakan karakter yang disebabkan oleh faktor keturunan atau genetik. Aspek bentuk dan ukuran beras terdiri dari panjang (ukuran) dan bentuk butir. Secara umum, ukuran panjang beras terdiri dari panjang (*long grain*), sedang (*medium grain*), dan pendek (*short grain*). Bentuk beras terdiri dari bulat (*bold*), medium, dan ramping (*slender*) (Yulianingsih, 2012). Hasil ukuran dan bentuk beras merah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Ukuran Dan Bentuk Beras Merah Buton Utara

Sampel	Ukuran		Bentuk		Mutu V SNI (*)
	Rata-rata (mm)	Keterangan	Rasio P/L (mm)	Keterangan	
A (watanta)	7,17±1,73	Panjang	3,65±1,52	Ramping	3,27 mm
B (wakawondu)	5,99±1,15	Medium	2,69±1,15	Medium	3,27 mm

Sumber : *SNI No.01-6128-2015

Berdasarkan data pada Tabel 3. menunjukkan bahwa rata-rata dari 20 butir beras sampel A (watanta) berukuran panjang (7,17 mm) dan memiliki bentuk ramping (3,65 mm), sedangkan sampel B (wakawondu) berukuran medium (5,99 mm) dan memiliki bentuk medium (2,69 mm). Hal ini diduga disebabkan oleh proses penggilingan yang berbeda. Hal ini sesuai dengan penelitian (Yulianingsih 2012) bahwa kenampakan beras lebih

banyak dipengaruhi oleh operasional proses penggilingan yang merupakan gabungan antara jenis dan kemampuan mesin, kompetensi operator dan mutu gabah yang digiling.

d. Kenampakan

Grain appearance (Chalkiness) atau biasa disebut kenampakan ditentukan oleh adanya opacity endosperm, yaitu bagian mengapur pada punggung butiran (*white back*), mengapur pada bagian perut butiran (*white belly*), atau mengapur pada bagian tengah butiran beras (*white center*). Penentuan kenampakan butiran beras dilakukan secara visual dengan nilai atau skor terhadap intensitas atau persentase kapur (*grain opacity*). Nilai atau skor 0-9 dihitung dari rata-rata 20 butir beras utuh (Yulianingsih, 2012). Hasil kenampakan beras merah asal Buton Utara dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Skor Kenampakan Beras Merah

Sampel	Nilai Skor Kenampakan (%)	Mutu SNI *)
A (watanta)	4,70±1,15	5
B (wakawondu)	7,60±1,52	5

Sumber : SNI No.01-6128-2015

Berdasarkan data pada Tabel 4, menunjukkan bahwa sampel B memiliki rata-rata nilai kenampakan sebesar 7,60, sedangkan untuk sampel A memiliki rata-rata nilai skor 4,70. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kenampakan yang paling bagus dari ketiga jenis beras merah yang diteliti adalah beras merah sampel A (watanta), karena memiliki nilai atau bagian mengapur paling sedikit jika dibandingkan dengan beras merah sampel B (wakawondu). Akan tetapi petani tidak bisa mengelola tanaman padi mereka untuk mengurangi chalkiness biji-bijian, karena petani tidak dapat melakukan apa pun untuk mengubah suhu, sehingga petani hanya bergantung pada varietas padi.

e. Rehidrasi Beras Merah

Rehidrasi pati adalah proses penyerapan air kembali ke dalam bahan kering atau pati yang sebelumnya telah mengalami gelatinisasi. Pati yang telah mengalami gelatinisasi tersebut dapat dikeringkan, tetapi pati tersebut tidak memiliki sifat-sifat sebelum mengalami gelatinisasi dan masih mampu menyerap air dalam jumlah yang besar (Yulianingsih, 2012). Hasil rehidrasi beras merah asal Buton Utara dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Skor Rehidrasi beras Merah

Sampel	Rehidrasi Beras Merah (%)	*SNI
A (watanta)	98,67±0,57	89,96%
B (wakawondu)	93,33±0,57	89,96%

Sumber : *SNI No.01-6128-2015

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rehidrasi beras merah tertinggi diperoleh pada beras sampel A (watanta) yaitu sebesar 98,67%. Sedangkan nilai rehidrasi beras terendah diperoleh pada besar sampel B (wakawondu) yaitu sebesar 93,33%. Hal ini disebabkan karena selama pemasakan beras terjadi pengembangan granula pati yang tinggi pada beras merah Watanta. Menurut LIPTAN (2006), pembengkakan granula terjadi bila energi kinetik molekul-molekul air menjadi lebih kuat daripada gaya tarik menarik antarmolekul pati di dalam granula sehingga air dapat masuk ke dalam butir-butir pati. Karena jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuan menyerap air sangat besar.

2. Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan beras merah selama penyimpanan berhubungan dengan total antosianin, yaitu semakin menurun total antosianin, sehingga aktivitas antioksidan juga semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sangat dipengaruhi oleh total antosianin pada beras merah (Nugraha *et al.*, 2018). Hasil Uji Aktivitas Antioksidan beras merah asal Buton Utara dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Skor Uji Aktivitas Antioksidan Beras Merah

Sampel	Aktivitas antioksidan (%)	*SNI
A (watanta)	66,01±0,57	79,80%
B (wakawondu)	66,66±0,57	79,80%

Sumber : *SNI No.01-6128-2015

Berdasarkan Tabel 6, menunjukkan bahwa sampel sampel B memiliki nilai aktivitas antioksidan sebesar 66,66% dan untuk sampel A memiliki nilai aktivitas antioksidan sebesar 66,01%. Hal ini menunjukkan aktivitas antioksidan ada yang kuat dan sedang, disebabkan karena adanya perbedaan warna yang mencolok pada beras merah tersebut. Sampel beras B (wakawondu) memiliki warna merah terang sedangkan beras merah A (watanta) memiliki warna merah pudar atau kulit ari pada beras tersebut berkurang. Kandungan antosianin yang terdapat pada beras merah berfungsi sebagai antioksidan (Sulartini *et al.*, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sifat fisik terbaik diperoleh pada beras merah jenis wakawondu, dengan nilai karakteristik fisik yaitu densitas kamba (77,28 g), daya serap air (4,79%), bentuk (2,69 berbentuk medium), ukuran (5,99 berukuran medium), kenampakan (7,60), serta dehidrasi beras (93,33). Aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada beras merah wakawondu sebesar 66,66.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia SD. 2014. Aktivitas antioksidan bolu kukus dengan penambahan tepung biji kluwih *Artocarpus communis* dan ekstrak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* pada konsentrasi berbeda. Naskah publikasi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Carlson RA, Robert RL, and Farkas DF. 1976. Preparation of Quick Cooking Rice Production Using a Centrifugal Fluidized Bed. *Journal of Food Science*. 15 (2): 44-48
- Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Penerbit UGM Press. Yogyakarta
- Indrasari SD. 2006. Padi Aek Sibundong: Pangan Fungsional. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 28 (6):1 -3.
- LIPTAN. 2006. Beras merah. BPTD Yogyakarta.
- Maulana I. 2018. Kabupaten buton utara kembangkan 10 varietas beras merah organik.
- Mulyana. 1988. Pengaruh Varietas Beras, Perlakuan Kimia dan Suhu Pengeringan Pada Pembuatan Bubur Nasi Kering. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Nugraha MI, Ramrin, Asyik N. 2018. Karakteristik sifat fisik, ki ia dan antioksidan pada beras merah (*oryza nivara*) varietas (bulo-bulo) asal kabupaten kolaka dan kabupaten konawe selatan. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*.3 (3):1283-1296.
- Rahadian, D. 2017. Antioksidan. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Riyanto S, Faiz F. 2008. Beras Hitam si Lumbung Antioksidan. *Tabloid agribisnis AGRINA*. Inspirasi agribisnis Indonesia. Jakarta selatan.
- Rusmono M, Nasution Z. 2006. Sifat fisik dan kimia bahan baku industri. Pengolahan hasil pertanian. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Semarang.
- Singh N, Kaur L, Sodhi NS, Sekhon KS. 2005. Physicochemical, cooking and textural properties of milled rice from different Indian rice cultivars. *Food Chem*. 89:253-259.
- Suliantri. 1988. Pengaruh Penambahan Lipid Terhadap Sifat Fisiko Kimia Beras Instan. Tesis. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Suliantini, Ni Wayan S, Gusti RS, Teguh W, dan Muhidin. 2011. Pengujian Kadar Antosianin Padi Gogo Beras Merah Hasil Koleksi Plasma Nutfah Sulawesi Tenggara. *Crop Agro*. 4 (2): 43-48.
- Yulianingsih R. 2012. Pengujian mutu beras. Karakterisasi Dan Standardisasi Mutu Gabah-beras, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang.