

Pengaruh Derajat Sosoh dan Pengemas terhadap Mutu Beras Aromatik selama Penyimpanan

Elsera Br Tarigan dan Bram Kusbiantoro

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl Raya 9 Sukamandi, Subang, Jawa Barat

ABSTRACT. Effect of Milling Degree and Packaging Material on the Quality of Aromatic Rice during Storage. Aromatic rice is popular for its aroma, taste, and texture. The chemical compound of 2-Acetyl-1-pyrrolina (2AP) contributes to the pandan leaf-like aroma, while the hexanal compound is used as an indicator of rancidity in rice. Grains of three aromatic rice varieties, namely Mentik Wangi, Pandan Wangi, and Sintanur were milled in three degree of milling, i.e., 100, 90, and 0% (brown rice). The milled rice and the brown rice were then stored in hermetic bags and plastic bags for 4 months at room temperature. Chemical composition of the packed and stored rice grains were determined by the proximate analysis, including moisture content, ash content, fat content, protein content, and amylose content. The analysis was conducted at the beginning and the end of month of storage. Consumer preference test of the packed rice was done by the hedonic test. Moisture, ash, protein and fat contents during storage were still in the standards range. Compared to the amylose content prior to storage, the textures of the cooked rice after four months of storage remained fluffier or became less fluffy. The aroma, tenderness, texture, flavor, and overall attributes, judged by the panelists, Mentik Wangi was the most favored, followed by Sintanur and Pandan Wangi. Both hermetic bag and plastic bag gave no different effects on the stored rice quality and on the consumer preferences.

Keywords: Aromatic Rice, 2-acetyl-1-pyrroline, sensory evaluation, milling degree, packaging, storage effect

ABSTRAK. Beras aromatik dikenal karena aroma, cita rasa, dan kepukenannya. Senyawa 2-asetil-1-pirolina (2AP) berkontribusi terhadap aroma pandan sedangkan heksanal sebagai indikator tengik pada beras. Tiga varietas beras aromatik, Mentik Wangi, Pandan Wangi, dan Sintanur disosoh menjadi tiga tingkat penyosohan yaitu 100%, 90%, dan 0% (beras pecah kulit). Beras giling dan beras pecah kulit masing-masing disimpan dalam kantong hermetik dan karung plastik selama 4 bulan pada suhu ruang. Komposisi kimia beras ditentukan dengan analisis proksimat yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar amilosa. Analisis proksimat dilakukan pada awal bulan dan akhir bulan penyimpanan. Penerimaan mutu beras dilakukan dengan uji hedonik. Selama penyimpanan, kadar air, abu, protein, dan lemak beras masih berada dalam kisaran standar beberapa referensi. Berdasarkan kandungan amilosa sebelum penyimpanan, beras dari ketiga varietas memiliki tekstur pulen dan setelah empat bulan penyimpanan tetap pulen sampai sedang. Berdasarkan uji penerimaan pada aroma, warna, kepukenan, rasa, dan penerimaan secara umum, beras yang paling disukai adalah Mentik Wangi. Tidak ada perbedaan pengaruh antara kemasan karung plastik dan kantong hermetik dalam penelitian ini.

Kata kunci: Beras aromatik, 2-Asetil-1-Pirolina, uji sensori, derajat sosoh, pengemas, penyimpanan

Penentuan pilihan jenis makanan merupakan suatu proses yang kompleks yang dipengaruhi oleh banyak variabel. Faktor yang dapat mem-

pengaruhi di antaranya harga dan ketersediaan, lama penyimpanan, dan kecenderungan reaksi stimulus seseorang terhadap karakteristik sensorik seperti suka atau tidak suka. Pada saat menentukan jenis beras yang akan dikonsumsi, karakteristik sensorik beras menjadi hal yang penting. Mutu beras aromatik ditentukan melalui organ indera secara langsung sebagai detektor yang disebut penilaian organoleptik atau *sensory evaluation* yang bersifat subjektif.

Besarnya peranan beras dalam pola konsumsi dapat dilihat dari kontribusi beras terhadap pemenuhan gizi dan kalori. Sekitar 80% kalori dan 50% protein dalam menu makanan penduduk berasal dari beras. Zat-zat gizi yang dikandung oleh beras sangat mudah dicerna tubuh. Berdasarkan penelitian Juliano (1979), kandungan lemak beras berkisar antara 0,30-0,60% dan protein 7,60%.

Beras aromatik populer di Asia Timur, Eropa, dan Amerika Serikat (Singh *et al.* 2000). Beras aromatik berbeda dengan beras biasa dalam hal mutu, seperti aroma, cita rasa, dan tekstur nasi. Beras ini memiliki cita rasa dan aroma mirip daun pandan, serta memiliki tekstur pulen. Oleh karena itu, beras aromatik sangat disukai konsumen dan harganya lebih mahal dibandingkan dengan beras biasa (Singh *et al.* 2000). Aroma pada beras disebabkan oleh senyawa kimia yang mudah menguap. Penelitian Wijaya *et al.* 2008 di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, menunjukkan bahwa senyawa yang memberikan aroma pandan pada beras adalah 2-asetil-1-pirolina (2AP). Profil senyawa volatil yang dihasilkan dari kromatografi gas spektrofotometer massa yang di gabung dengan olfaktorimeter (Jezussek *et al.* 2002; Yang *et al.* 2008; Zeng *et al.* 2008) menunjukkan 2AP merupakan senyawa yang berperan dalam memberikan aroma wangi pada beras.

Beras menjadi makanan pokok sebagian besar populasi penduduk dunia. Kebanyakan negara Asia yang berswasembada beras berharap dapat menjadi eksportir beras untuk 10-20 tahun yang akan datang. Dalam hal ini, beras yang dihasilkan tentu mempunyai pasar tersendiri, seperti India yang lebih menyukai beras yang telah disimpan, sementara Jepang lebih menyukai beras yang baru dipanen (Zhout 2002).

Banyaknya jenis beras yang beredar dipasaran menimbulkan tuntutan terhadap peningkatan mutu, baik penampilan, mutu masak, maupun aroma (Wongpornchai 2004). Pemeliharaan mutu beras berkaitan dengan pascapanen, seperti penyosohan, pengemasan, dan penyimpanan. Fungsi utama pengemasan adalah mengurangi jumlah susut, daya simpan lebih lama, dan kualitas tetap terjaga. Kemasan yang digunakan diharapkan dapat melindungi bahan beras dari kerusakan yang disebabkan oleh lingkungan seperti panas, cahaya, oksigen, enzim, tekanan, kelembaban, mikroorganisme, serangga, kotoran dan partikel debu, dan emisi gas (Restuccia *et al.* 2000).

Penyosohan juga memiliki peranan penting. Proporsi nutrisi terbesar pada beras pecah kulit dijumpai pada bagian lapisan terluar pada dedak yang hilang pada saat penyosohan. Beras pecah kulit yang kaya nutrisi kurang disukai karena penampilannya kurang menarik, tekstur kasar, dan susah dikunyah. Penyosohan akan memperbaiki penampilan beras lebih menarik secara visual mutu tanak (Mohapatra, Bal 2007), aroma, dan rasanya lebih disukai. Ditinjau dari kepentingan konsumen, lapisan luar beras yang memiliki kandungan gizi dan 2AP yang tinggi seyogianya tidak dipisahkan sepenuhnya. Sebaliknya, lapisan dedak atau aleuron yang tinggi akan menurunkan daya simpan beras. Oleh karena itu, proses penyosohan penting untuk diperhatikan, agar kandungan gizi dan aroma beras masih ada serta penampakannya disukai konsumen.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh varietas, derajat sosoh, dan jenis pengemas terhadap kualitas beras aromatik selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari sampai Agustus 2009 di Laboratorium Flavor Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. Penelitian dimulai dengan penggilingan, penyosohan, pengemasan, penyimpanan beras, pengujian, proksimat, amilosa, dan uji organoleptik. Gabah dari varietas Mentik Wangi, Pandan Wangi, dan Sintanur digiling menjadi tiga tingkatan yaitu beras pecah kulit, disosoh 90%, dan disosoh 100%. Beras yang dihasilkan dari masing-masing proses disimpan selama 4 bulan dalam kantong hermetik dan kantong plastik. Kemasan kantong hermetik berukuran 50 kg dipotong-potong sampai ukuran 5 kg. Ukuran kemasan karung plastik yang digunakan adalah 5 kg. Analisis dilakukan pada bulan ke-0, 2, dan 4 setelah penyimpanan.

Kelembaban ruang penyimpanan diukur dengan termohidrograf setiap hari. Pada tahap penelitian

pendahuluan dilakukan pengumpulan data sifat kimia beras berupa kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, dan kadar amilosa. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian komponen cita rasa beras dengan analisis organoleptik, meliputi hedonik warna, rasa, kepulenan dan aroma, serta uji referensi secara keseluruhan.

Analisis proksimat dan amilosa beras dilakukan pada bulan ke-0 dan bulan ke-4 setelah penyimpanan. Analisis mencakup kadar air menurut metode SNI 01-2891-1992, kadar abu dengan metode BSN 1991, kadar lemak dengan metode soxhlet BSN 1991, kadar protein dengan metode kjeltec autoanalyzer, sedangkan kadar amilosa ditentukan dengan metode IRRRI 1979.

Uji organoleptik dilakukan berdasarkan metode Soekarto (1985). Beras dimasak menggunakan alat penanak nasi elektrik. Sebanyak 200 g beras dimasukkan ke dalam panci kemudian dicuci sampai air cucian tampak jernih (3-4 kali). Pada beras yang telah dicuci ditambahkan air dengan nisbah beras-air 1:1,5. Beras dimasak sekitar 35-40 menit dan pemanasan dilanjutkan selama 15 menit. Dalam uji ini 30 panelis diminta tanggapannya tentang kesukaan pada sampel yang disajikan secara acak dengan menggunakan kode tiga digit angka. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik, dalam skala berkisar antara 1 (sangat tidak suka) sampai 5 (sangat suka). Kriteria yang dinilai pada uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, kepulenan, dan penerimaan umum.

Uji statistik anova dilakukan untuk mengetahui pengaruh varietas, derajat sosoh, pengemas, dan penyimpanan beras aromatik terhadap warna, aroma, rasa, kepulenan, dan penerimaan umum sesuai dengan anjuran Meilgaard *et al.* 1999.

HASIL DAN PEMBAHASAN

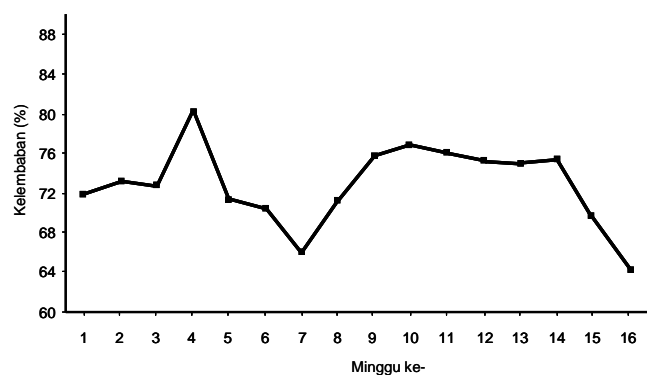
Komposisi Kimia Beras

Analisis proksimat dan amilosa dilakukan pada awal penyimpanan dan bulan ke-4. Kadar air untuk ketiga varietas pada awal penyimpanan berkisar antara 13,25-14,12% (Tabel 1) untuk beras pecah kulit, sosoh 90%, dan sosoh 100%. Kadar air beras pecah kulit lebih tinggi daripada beras yang disosoh. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya lapisan aleuron sehingga proses penyerapan atau pengeluaran air pada beras sulit terjadi.

Kadar air beras setelah 4 bulan penyimpanan disajikan pada Tabel 2. Kadar air beras mengalami penurunan menjadi 10,27-13,71%. Hal ini dapat disebabkan oleh fluktuasi kelembaban di ruang penyimpanan. Pada minggu ke-14 terlihat kecenderungan

Tabel 1. Analisis proksimat beras pada awal penyimpanan (bulan ke-0).

Varietas	Sosoh	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Amilosa (%)
Mentik Wangi	Pecah kulit	13,95	0,32	0,31	8,60	15,51
	90%	13,41	0,30	0,28	8,42	16,02
	100%	13,28	0,28	0,23	8,27	16,80
Pandan Wangi	Pecah kulit	14,12	0,30	0,35	8,59	19,77
	90%	13,58	0,29	0,31	8,25	20,82
	100%	13,48	0,28	0,22	8,18	24,51
Sitanur	Pecah kulit	14,12	0,35	0,36	9,40	16,46
	90%	13,98	0,29	0,28	9,15	17,85
	100%	13,25	0,28	0,21	8,97	19,73



Gambar 1. Kelembaban relatif ruangan penyimpanan beras.

penurunan kelembaban sampai minggu ke-16 yang mencapai 64% (Gambar 1).

Kadar abu ketiga beras saat awal penyimpanan berkisar 0,28-0,32%. Kadar abu setelah empat bulan penyimpanan berkisar 0,30-1,41%. Kadar abu semua varietas sampai bulan ke-4 masih berada dalam kisaran kadar abu menurut Houston (1972) yang berkisar 0,30-1,90%. Kadar abu mencerminkan kandungan mineral pada beras. Proses penyosohan beras adalah proses yang paling berpengaruh terhadap rendahnya kandungan mineral pada beras giling yang dikonsumsi sehari-hari. Kandungan mineral pada beras sebagian besar ditemukan pada bagian dedak dan lembaga yang hilang pada saat proses penyosohan. Jadi semakin tinggi derajat sosoh beras maka kandungan mineral semakin menurun.

Kadar lemak diawal penyimpanan adalah 0,22-0,36%, dan setelah empat bulan penyimpanan menjadi 0,38-0,72%. Nilai gizi lemak semua varietas masih berada kisaran hasil penelitian Juliano (1979). Beras pecah kulit memiliki kadar lemak lebih tinggi daripada beras sosoh 90% dan 100%. Semakin tinggi derajat sosoh maka kadar lemaknya akan semakin menurun seperti ditunjukkan

pada Tabel 2 saat bulan ke-0 penyimpanan. Selama penyimpanan kadar lemak menurun untuk varietas Mentik Wangi dan meningkat untuk varietas Pandan Wangi dan Sitanur.

Kadar protein ketiga varietas beras pada awal penyimpanan berada pada kisaran 8,18-9,40% dan setelah 4 bulan penyimpanan menjadi 6,63-9,69%. Kadar protein relatif stabil selama penyimpanan, kecuali untuk varietas Mentik Wangi mengalami penurunan.

Kadar protein meningkat pada varietas Mentik Wangi dapat disebabkan oleh stabilnya kadar air selama penyimpanan jika dibandingkan dengan varietas Pandan Wangi dan Sitanur sehingga seolah-olah kadar protein meningkat. Penurunan kadar protein pada varietas Pandan Wangi dan Sitanur dapat disebabkan oleh degradasi protein oleh mikroorganisme menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana dan berbau (atsiri). Pada awal dan akhir penyimpanan, secara keseluruhan semakin meningkat penyosohan maka kadar protein semakin rendah.

Kadar amilosa awal penyimpanan adalah 16,02-20,82%, kecuali untuk Pandan Wangi sosoh 100% nilainya 24,51%. Setelah 4 bulan penyimpanan kadar amilosa adalah 15,77-23,62%. Rata-rata ketiga varietas baik beras yang disosoh maupun tidak memiliki tekstur pulen sampai agak pulen. Hubungan tingkat penyosohan dan kandungan amilosa dalam beras adalah searah, dimana semakin tinggi derajat penyosohan maka kadar amilosa semakin meningkat juga. Hal ini dikarenakan lapisan aleuron yang mengandung lemak dan protein hilang saat penyosohan sehingga kadar amilosa yang terkonsentrasi pada endosperm meningkat. Kadar amilosa yang paling tinggi dari ketiga varietas tersebut adalah Pandan Wangi. Hal ini mengindikasikan bahwa Pandan Wangi memiliki tekstur sedikit lebih pera daripada kedua varietas yang lain. Pengaruh kemasan karung plastik dan kantong hermetik tidak dapat dilihat pada analisis amilosa dan proksimat.

Tabel 2. Analisis proksimat beras pada empat bulan penyimpanan.

Varietas	Kemasan	Sosoh	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Amilosa (%)
Mentik Wangi	Kantung hermetik	Pecah kulit	13,70	1,32	0,57	7,55	19,39
		90%	13,39	0,40	0,72	6,59	16,00
		100%	11,80	0,31	0,72	6,55	15,77
	Karung plastik	Pecah kulit	10,71	1,41	0,63	7,10	17,43
		90%	12,51	0,43	0,48	6,63	16,67
		100%	10,21	0,23	0,38	6,58	16,15
Pandan Wangi	Kantung hermetik	Pecah kulit	11,37	1,23	0,36	9,34	23,62
		90%	11,47	1,10	0,57	8,53	20,75
		100%	11,21	0,30	0,44	8,81	21,43
	Karung plastik	Pecah kulit	11,38	1,20	0,48	9,39	21,35
		90%	10,78	0,36	0,51	8,89	22,26
		100%	10,23	0,38	0,46	8,59	23,09
Sitanur	Kantung hermetik	Pecah kulit	11,99	1,33	0,46	9,41	16,98
		90%	10,84	0,43	0,54	9,38	16,67
		100%	10,55	0,41	0,44	9,42	17,13
	Karung plastik	Pecah kulit	11,86	1,35	0,44	9,69	16,75
		90%	13,58	0,53	0,45	9,27	17,28
		100%	10,27	0,37	0,43	9,03	15,84

Tingkat Kesukaan Responden

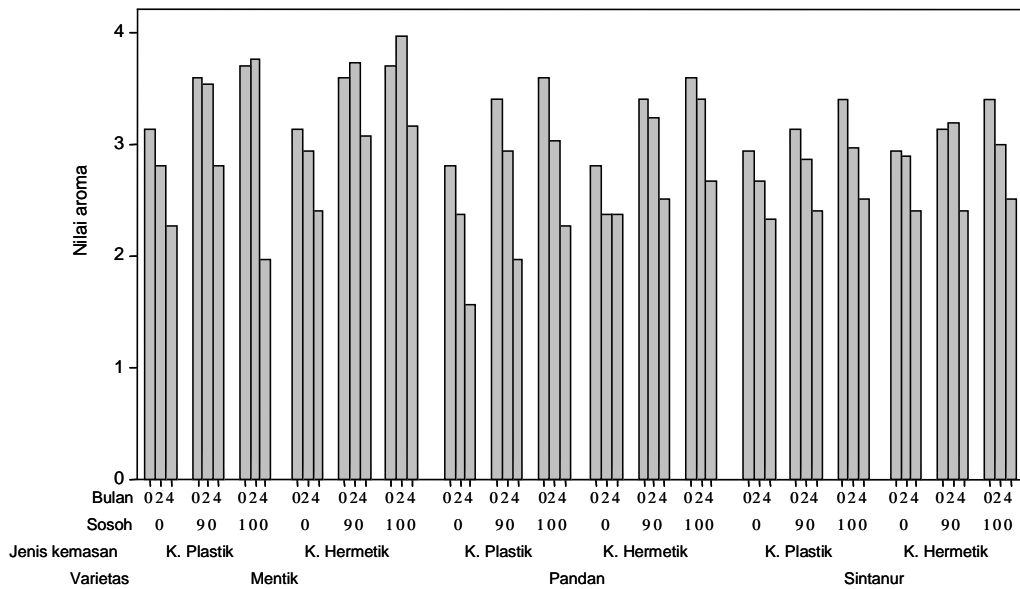
Hasil uji hedonik terhadap aroma beras ketiga varietas dapat dilihat pada Gambar 2. Aroma yang paling disukai adalah aroma beras Mentik Wangi. Ketiga beras disukai jika disosoh 100%. Hal ini membuktikan bahwa panelis tidak menyukai beras dengan aroma yang terlalu tinggi. Aroma 2AP dengan konsentrasi yang rendah dapat terdeteksi oleh panelis. Aroma yang disukai adalah pada awal penyimpanan. Kesukaan pada aroma ini menurun pada bulan ke-2 dan terus menurun pada bulan ke-4. Perubahan aroma dapat terjadi karena proses ketengikan lemak yang menghasilkan bau apek dan asam, serta bau dari proses fermentasi gula yang menghasilkan aroma tengik yang tidak disukai oleh panelis. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis varietas, penyosohan, jenis kemasan, dan penyimpanan berbeda nyata terhadap aroma. Interaksi varietas dengan derajat sosoh, varietas dengan penyimpanan, kemasan dengan penyimpanan, dan derajat sosoh dengan penyimpanan mempengaruhi penerimaan terhadap aroma.

Pengemas yang baik dalam mempertahankan aroma adalah kantong hermetik, dibanding karung plastik. Kantong hermetik memiliki dua lapisan polietilena sehingga mengurangi udara yang masuk dalam jangka waktu tertentu. Sementara karung plastik yang hanya memiliki satu lapis polietilena masih memungkinkan kontak dengan air dan udara. Beras yang disimpan dalam kantong hermetik terjaga dari proses ketengikan, karena serangga, jamur, dan mikroorganisme yang melakukan pernapasan dengan sendirinya menghabiskan oksigen dan mengeluarkan CO₂.

Hasil uji hedonik kriteria kepulenan nasi dapat dilihat pada Gambar 3. Kepulenan yang paling disukai di antara ketiga varietas adalah kepulenan varietas Mentik Wangi. Pandan Wangi memiliki tekstur yang paling keras pada saat dikunyah atau disebut pera. Hal ini didukung oleh tingginya kadar amilosa. Jenis pengemas tidak berpengaruh terhadap kepulenan nasi. Kepulenan nasi ketiga varietas disukai setelah beras disosoh 100%.

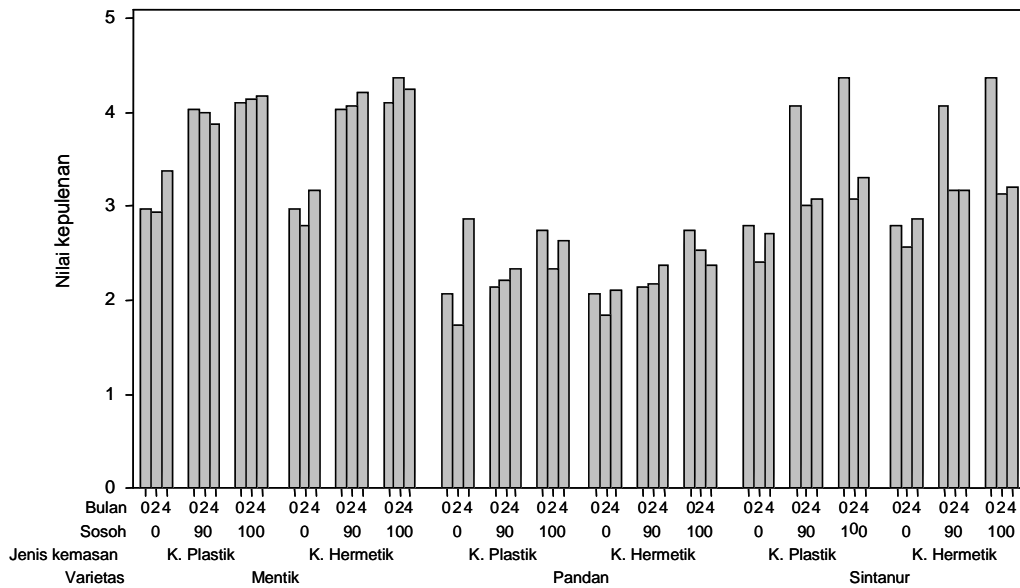
Kepulenan yang disukai adalah pada awal penyimpanan dan menurun pada bulan kedua dan sedikit meningkat pada bulan keempat. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis varietas, penyosohan, dan penyimpanan berbeda nyata terhadap kepulenan. Jenis kemasan tidak berpengaruh terhadap penerimaan kepulenan. Interaksi varietas dengan sosoh, varietas dengan penyimpanan dan sosoh dengan penyimpanan mempengaruhi penerimaan terhadap kepulenan.

Hasil uji hedonik terhadap warna beras dapat dilihat pada Gambar 4. Warna yang paling disukai di antara ketiga varietas adalah warna beras Mentik Wangi. Jenis pengemas tidak berpengaruh terhadap perubahan warna beras. Beras ketiga varietas disukai setelah disosoh 100%. Warna beras yang disukai adalah pada awal penyimpanan. Tingkat kesukaan pada warna beras menurun pada bulan kedua, dan sedikit meningkat pada bulan keempat. Warna yang berubah selama penyimpanan dapat disebabkan oleh teroksidasinya beras oleh udara sekitarnya, aktivitas metabolit dari beras sendiri, dan dapat juga disebabkan oleh aktivitas jamur atau mikroba yang dapat tumbuh dan berkembang. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis varietas, penyosohan, dan penyimpanan berbeda nyata terhadap



1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= sedang, 4= suka, dan 5= sangat suka

Gambar 2. Hasil uji organoleptik terhadap aroma beras aromatik.

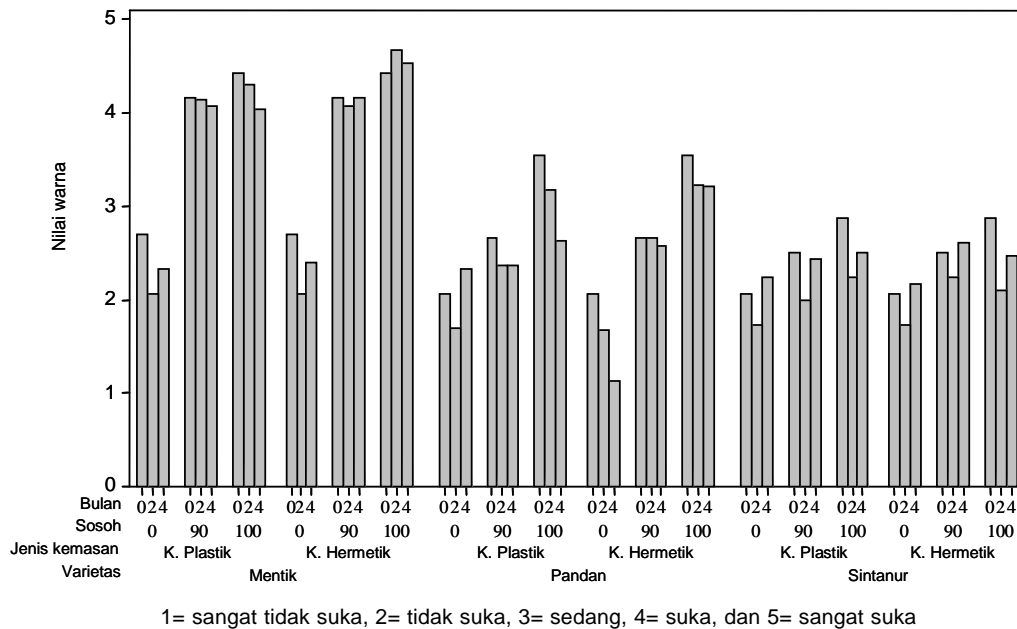


1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= sedang, 4= suka, dan 5= sangat suka

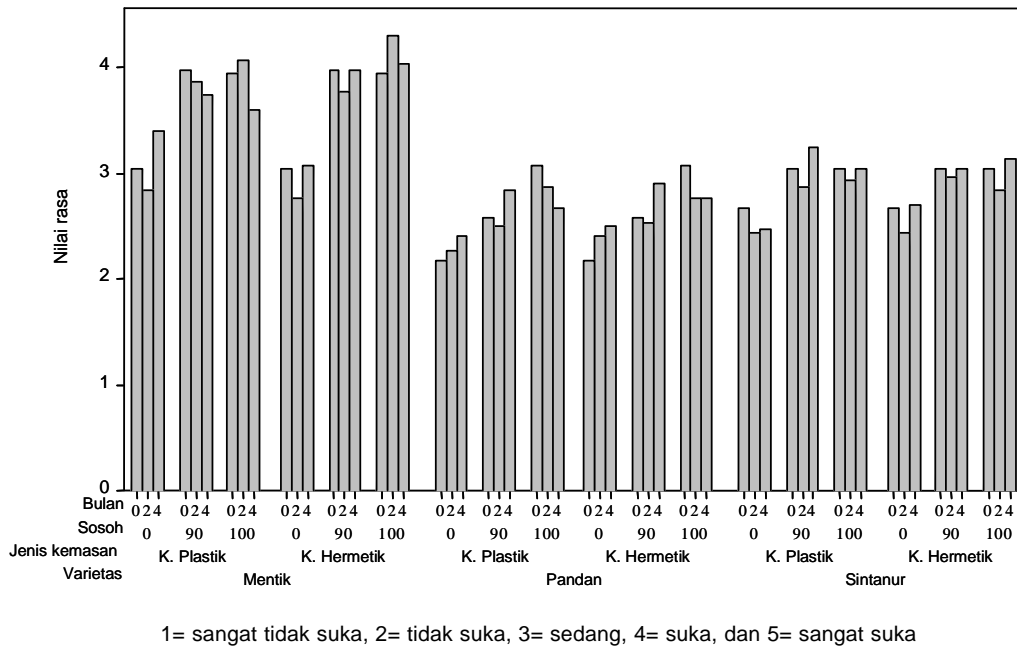
Gambar 3. Hasil uji organoleptik terhadap kepulenan beras aromatik.

penerimaan warna. Jenis kemasan tidak berpengaruh terhadap penerimaan warna beras. Interaksi varietas dengan kemasan, kemasan dengan penyimpanan, kemasan dengan derajat sosoh, varietas dengan penyimpanan, dan derajat sosoh dengan penyimpanan mempengaruhi penerimaan terhadap warna beras.

Hasil uji hedonik terhadap rasa nasi dapat dilihat pada Gambar 5. Beras yang paling disukai di antara ketiga varietas adalah beras Mentik Wangi. Jenis pengemas tidak berpengaruh terhadap perubahan rasa beras. Beras ketiga varietas disukai setelah disosoh 100%. Rasa yang disukai adalah pada awal penyimpanan. Kesukaan



Gambar 4. Hasil uji organoleptik terhadap warna beras aromatik.

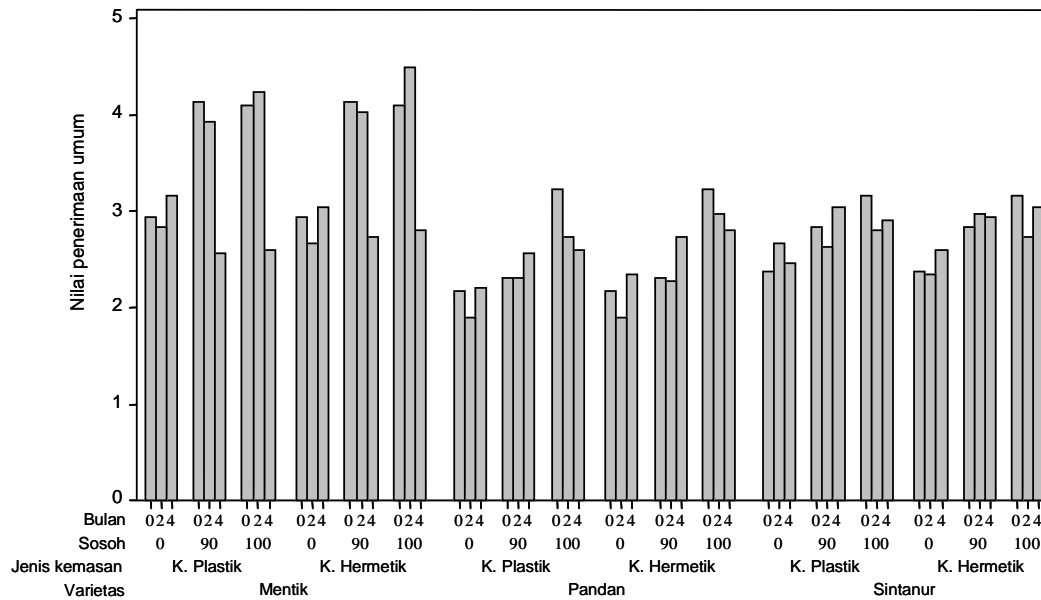


Gambar 5. Hasil uji organoleptik terhadap rasa beras aromatik.

pada rasa ini menurun di bulan kedua dan sedikit meningkat saat bulan keempat. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis varietas, penyosohan, dan penyimpanan berbeda nyata terhadap penerimaan rasa. Interaksi varietas dengan kemasan, kemasan dengan penyimpanan, kemasan dengan derajat sosoh, varietas dengan penyimpanan, dan derajat sosoh dengan

penyimpanan tidak mempengaruhi penerimaan terhadap rasa nasi.

Hasil uji hedonik terhadap penerimaan umum dapat dilihat pada Gambar 6. Secara umum, beras yang paling disukai adalah beras Mentik Wangi. Jenis pengemas tidak berpengaruh terhadap penerimaan beras. Beras ketiga varietas disukai setelah disosoh 100%.



1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= sedang, 4= suka, dan 5= sangat suka

Gambar 6. Hasil uji organoleptik terhadap penerimaan umum beras aromatik.

Penerimaan umum menurun pada bulan kedua sampai bulan keempat. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa varietas, penyosohan, dan penyimpanan berbeda nyata terhadap penerimaan umum, kecuali jenis kemasan. Interaksi varietas dengan kemasan, kemasan dengan penyimpanan, kemasan dengan derajat sosoh, dan varietas dengan penyimpanan tidak mempengaruhi penerimaan umum responden terhadap ketiga varietas.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan komposisi kimia beras, ketiga varietas masih layak dikonsumsi sampai empat bulan penyimpanan. Kadar air, protein dan amilosa beras aromatik mengalami penurunan selama penyimpanan, kecuali kadar lemak dan abu. Walaupun demikian penurunan dan peningkatan kadar amilosa dan proksimat ketiga varietas tidak nyata.
2. Semakin tinggi derajat sosoh semakin rendah kadar air, abu, lemak, dan protein beras, sedangkan kadar amilosa semakin tinggi. Kemasan tidak memberikan perbedaan nyata terhadap komposisi kimia beras. Karakter beras yang disukai dari ketiga varietas adalah disosoh 100%, dan baru digiling.

3. Penyosohan dan penyimpanan mempengaruhi penilaian uji organoleptik, kecuali jenis kemasan yang hanya berpengaruh terhadap penerimaan aroma.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1997. Standar Nasional Indonesia 6128:2008 Beras. Jakarta: BSN.
- Houston, D.F. 1972. Rice chemistry and technology. Minnesota: Amer Association of Cereal Chem.
- Jeussek, M., B.O. Juliano, and P. Schieberle. 2002. Comparison of key aroma compounds in cooked brown rice varieties based on aroma extract dilution analyses. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 50:1101-1105.
- Juliano, B.O. 1979. The chemical basis rice grain quality. *In: Proceeding of Workshop on Chemical Aspect of Rice Grain Quality*. Los Banos: IRRI.
- Meilgaard, M., G.V. Civille, and T. Carr. 1999. Sensory techniques evaluation. 3rd edition. Washington D.C. CRC Press.
- Mohapatra, D. and S. Bal. 2007. Effect of degree of milling on specific energy consumption, optical measurements and cooking quality. *Journal of Food Engineering* 80:119-125.
- Restuccia, D., U.G. Spizzirri, O.I. Parisi, G. Cirillo, M. Curcio, F. Iemma, F. Puoci, G. Vinci, and N. Picci. 2010. New EU regulation aspects and global market of active and intelligent packaging for food industry applications. *Journal Food Control* 21:1425-1435.

- Singh, R.K., U.S. Singh, and G.S. Khush. 2000. Aromatic rices science. New Delhi: Mohan Pramlani for Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. 66 Janpath.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Wijaya, H., B. Kusbiantoro, D.N. Faridah, D.D. Handoko, dan Taufik. 2008. Identifikasi komponen aroma aktif beberapa varietas beras (*Oryza miristica* L) aromatik asli Indonesia sebagai upaya pemanfaatan potensi beras Indonesia. Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T), Departemen Pertanian. Jakarta.
- Wongpornchai, S., K. Dumri, S. Jongkaewwattana, and B. Siri. 2004. Effects of drying methods and storage time on the aroma and milling quality of rice (*Oryza sativa* L.) cv. Khao Dawk Mali 105. *Journal of Food Chemistry* 87:407-414.
- Yang, D.S., R.L. Shewfelt, K.S. Lee, and S.J. Keys. 2008. Comparison of odor-active compounds from six distinctly different rice flavor types. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 56:2780-2787.
- Zeng, Z., H. Zhang, J.Y. Chen, T. Zhang, and R. Matsunaga. 2008. Flavor volatiles of rice during cooking analyzed by modified headspace SPME/GC-MS. *Cereal Chemistry* 85:140-145.
- Zhout, Z., K. Robardst, S. Helliwellt, and C. Blanchard. 2002. Ageing of stored rice: changes in chemical and physical attributes. *Journal of Cereal Science* 35:65-78.
-