

Sifat Organoleptik Beras Tiruan Instan Berbahan Baku Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi Secara Fisik

Sensory Properties of Artificial Instant Rice Processed from Physically Modified Purple Sweet Potato Flour

Zukryandry¹, Siti Nurdjanah², dan Neti Yuliana²

¹⁾ Mahasiswa Magister Teknologi Industri Pertanian Universitas Lampung

²⁾ Dosen Magister Teknologi Industri Pertanian Universitas Lampung

ABSTRACT

Modified purple sweet potato flour was used as a raw material for artificial instant rice production. The aim of this study was to find out the optimal heating time during flour modification process which gives the best organoleptic properties when used as a raw material for artificial instant rice production. The single factor experiment was arranged in a complete randomized block design with 4 replications. The treatment was the modification process of the sweet potato flour through heating at 90°C for 0, 15, 30, 45, 60, and 75 minutes. The results showed that artificial instant rice processed from modified flour obtained from heating at 90°C for 30 minute had the best sensory characteristics. In addition, this artificial instant rice had anthocyanin, moisture, ash, protein, fat and dietary fiber contents of 32.81 mg/100 g, 9.93 %, 0.26 %, 2.65 %, 0.88 % 3.92 % and the calorific value of 179.09 cal /g. There were 55 volatile compound of artificial instant rice detected. The dominant compounds were benzaldehyd, furfural and nonenal volatile compounds observed were mainly.

Keywords: artificial instant rice, modified purple sweet potato flour

Diterima: 18 Mei 2014, disetujui: 23 Mei 2014

PENDAHULUAN

Pemanfaatan ubi jalar ungu sebagai alternatif makanan pokok memerlukan pengembangan produk olahan dengan penyajian yang cepat dan mudah diperoleh, salah satunya melalui pengembangan beras analog sebagai pengganti beras. Kecenderungan konsumsi masyarakat terhadap beras menyebabkan sumber makanan pokok lain dari kelompok sereal dan umbi-umbian kurang dimanfaatkan secara optimal. Pada Hari Pangan tahun 2010, pemerintah mencanangkan program ketahanan pangan dengan cara penganekaragaman pangan (diversifikasi). Produk beras analog dari ubi jalar ungu dikembangkan untuk menghasilkan produk pangan alternatif makanan pokok yang praktis, murah biaya pembuatannya dan juga diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah bahan pangan ubi jalar ungu.

Produk beras tiruan instan secara umum dapat langsung disajikan dengan cara diseduh, dimasak atau perlakuan sejenis yang tidak membutuhkan banyak waktu. Kepraktisan produk beras tiruan instan sangat diperlukan bagi sebagian orang yang tidak punya waktu atau tidak punya sarana dan prasarana yang mencukupi untuk memasak. Selama ini, pembuatan beras analog

didasarkan pada formulasi pencampuran bahan yang terdiri dari bahan tinggi pati (tepung ubi-ubian), sumber protein (kacang-kacangan) dan bahan pengikat untuk dapat mempertahankan bentuk fisik seperti beras (Kusuma, 2008).

Komponen utama dalam tepung ubi jalar ungu adalah pati, sehingga diperlukan perbaikan karakteristik tepung ubi jalar ungu dengan cara memodifikasi patinya. Salah satu metode untuk memperbaiki karakteristik pati adalah dengan cara modifikasi fisik. Modifikasi tepung secara fisik dapat dilakukan dengan menggunakan pemanasan dalam *rotary drum cooker* (pemanas drum berputar) pada suhu 90°C, pada kondisi ini sebagian pati akan terdegradasi atau tergelatinisasi sehingga dapat dijadikan salah satu alternatif memperbaiki sifat tepung alami. Salah satu metode sederhana untuk memperbaiki karakteristik pati adalah dengan cara memodifikasi patinya sehingga dapat memperbaiki sifat fungsionalnya. Modifikasi secara fisik menggunakan pemanasan pada suhu 90°C dipilih karena pada suhu tersebut dapat mendegradasi atau menggelatinisasi sebagian pati tapioka (Surfiana, 2013), sehingga menyebabkan perubahan sifat fungsional, selain itu juga diharapkan dapat mempertahankan kandungan antosianin dari tepung modifikasi yang dihasilkan. Pemanasan dilakukan pada taraf waktu 15, 30, 45, 60, dan 75 menit dengan harapan adanya waktu yang tepat agar pati tidak tergelatinisasi total dan degradasi antosianin dapat diminimalisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pemanasan pada proses modifikasi fisik tepung ubi jalar ungu dan tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan diproses menjadi beras tiruan instan dengan sifat organoleptik terbaik, kemudian beras tiruan terbaik dianalisa kandungan antosianin, proksimat, nilai kalori dan komponen volatil.

METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ubi jalar ungu yang diperoleh dari Balai Pelatihan Pertanian Propinsi (BPP) Lampung. Bahan-bahan kimia (aquades, HCl, NaOH, H₂SO₄, asam sitrat, petroleum benzene, iod, amilum, phenolphthalein). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *single rotary drum cooker* (hasil modifikasi di laboratorium), ayakan standar Tyler 80 mesh, alat sawut, alat penepung tipe *hammer mill*, *cabinet dryer*, *spektrofotometer* Kruss Optronic Germany single beam, timbangan analitik, oven, desikator, tanur, sokhlet, vortex dan *centrifuge*, *polarized light microscope*, *texture analyzer CT-03*, *Gas Chromatography*, SEM-EDX (*Scanning Electron Microscope – Energy Dispersive X-Ray*) Merk : FEI type Inspect S50, *Mass Spectrophotometry* (GC-MS) GC Agilent 7890A, MS Agilent 5975 C inert XL EI/CI with Triple-Axis Detector, Bomb Calorimeter PARR 1341, *Texture Analyzer CT-03* (merek Brookfield).

Penelitian berupa faktor tunggal, disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan empat ulangan. Faktor yang dikaji adalah lama pemanasan pada suhu 90°C yang terdiri dari 6 taraf yaitu tanpa pemanasan (L0), 15 menit (L1), 30 menit (L2), 45 menit (L3), 60 menit (L4), dan 75 menit (L5). Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapat penduga ragam galat dan ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis lebih lanjut dengan uji Duncan pada taraf 5 %.

Modifikasi tepung ubi jalar ungu secara pemanasan disiapkan dengan tahapan sebagai berikut: ubi jalar ungu disortasi, dicuci sampai bersih, kemudian kulitnya dikupas. Ubi jalar ungu disawut menggunakan alat sawut. Sawut ubi jalar ungu ditimbang sebanyak 250 g kemudian dipanaskan pada suhu 90°C selama 0 (kontrol), 15, 30, 45, 60, dan 75 menit menggunakan alat

pemanas drum berputar hasil modifikasi. Setelah pemanasan dalam pemanas drum berputar, sampel dikeluarkan untuk dikeringkan dalam pengering *cabinet dryer* pada suhu 60°C sampai kadar air mencapai maksimal 10%. Penepungan dilakukan setelah sampel dingin (suhu ruang) menggunakan *hammer mill* dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Metode ini dikembangkan dari metode yang digunakan oleh Hidayat *et al.* (2010) untuk modifikasi tepung ubi kayu.

Proses dilanjutkan dengan pembuatan beras tiruan instan dari tepung ubi jalar ungu tergelatinisasi sebagian diawali dengan mencampur tepung ubi jalar ungu hingga homogen dengan cara mengocoknya dalam kantung plastik selama beberapa menit. Sebelum ditambahkan air, tepung tersebut diayak lagi dengan ayakan tepung agar tidak ada bahan yang masih menggumpal. Jumlah air yang ditambahkan sebanyak 100% dari tepung. Proses berikutnya adalah pengadukan hingga merata dilanjutkan dengan pemipihan menggunakan alat pencetak mie setebal 5 mm kemudian dilakukan pengukusan selama 10 menit. Proses pencetakan beras dilakukan setelah pendinginan dengan cara diangin-anginkan, selanjutnya dilakukan pengovenan pada suhu 50°C selama 4-5 jam. Beras kemudian dimatangkan menjadi nasi dengan cara disiram air sebanyak 20% dari berat beras, kemudian dikukus selama 15 menit. Metode ini merupakan pengembangan dari Kusuma, 2008.

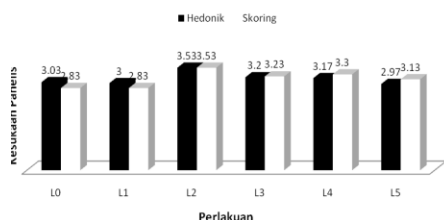
Pengamatan dilakukan terhadap beras tiruan instan yaitu sifat organoleptik (Rahayu, 1998). Beras tiruan instan terbaik kemudian dilakukan analisis kadar antosianin (Jeandet *et al.*, (1995), analisis proksimat (Apriyantono *et al.*, 1999 dan AOAC, 1995), kadar serat pangan (AOAC, 1995), analisis nilai kalori, analisis komponen volatil (USEPA, 1996), analisis morfologi struktur granula (Hoover and Manuel, 1996) dan analisis tingkat kekerasan (Judy, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

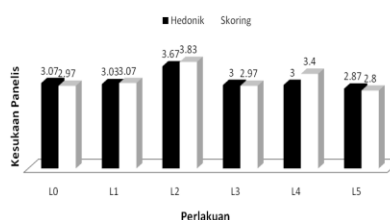
Sifat Organoleptik

Warna

Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap warna beras ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 1a dan hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter warna nasi ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 1b.



Gambar 1a. Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter warna



Gambar 1b. Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter warna

Perbedaan warna disebabkan oleh adanya proses pemanasan yang menyebabkan semakin lama waktu pemanasan, warna beras dan nasi ubi jalar ungu semakin berwarna tidak ungu (gelap). Panelis lebih menyukai produk dengan warna yang lebih ungu, maka tingkat penerimaannya lebih

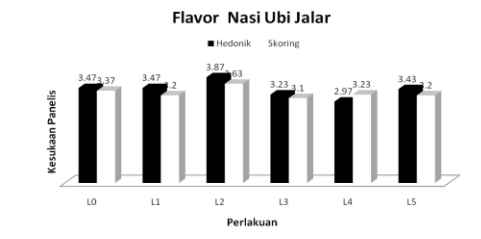
tinggi yang berwarna ungu dibandingkan dengan produk yang berwarna lebih gelap dikarenakan adanya reaksi pencoklatan non enzimatis.

Aroma

Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap aroma beras ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 2a dan hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap aroma nasi ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 2b.



Gambar 2a. Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter aroma

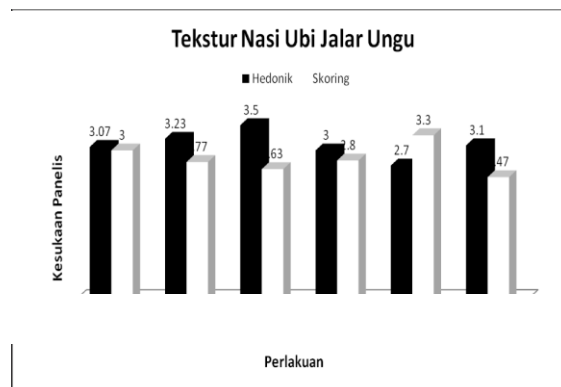


Gambar 2b. Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter aroma

Aroma yang dihasilkan beras ubi jalar ini berasal dari aroma khas ubi jalar ungu. Secara umum, perlakuan pemanasan sangat mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen. Makin lama waktu pemanasan, semakin lemah aroma ubi jalar yang tercium, panelis pun makin kurang menyukainya.

Tekstur

Penilaian terhadap tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas, kerenyahan, kelengketan, dan sebagainya. Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter tekstur nasi ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 3.



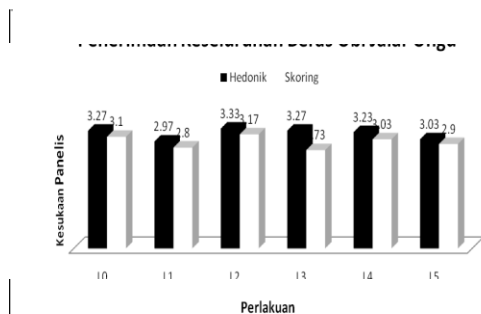
Gambar 3. Hasil Analisis Organoleptik Hedonik dan Skoring Terhadap Parameter Tekstur Nasi Ubi Jalar

Hasil pengujian organoleptik (hedonik dan skoring) terhadap tekstur nasi ubi jalar ungu diperoleh rata-rata nilai terhadap tekstur produk nasi ubi jalar ungu berkisar antara 2.57 sampai 3.5. Secara deskriptif, hal ini berarti netral hingga agak keras. Secara umum, grafik tersebut semakin

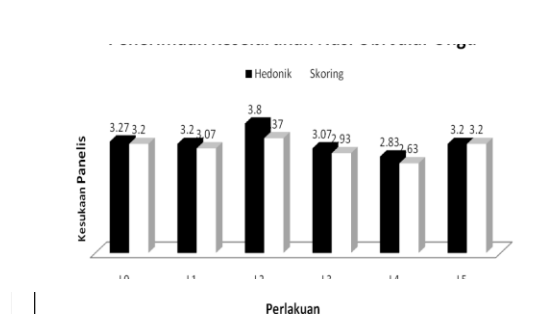
menurun nilainya. Artinya, semakin lama proses pemanasan membuat tekstur nasi ubi jalar makin menjadi keras.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter penerimaan keseluruhan beras ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 4a dan hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter penerimaan keseluruhan nasi ubi jalar ungu dapat dilihat pada Gambar 4b.



Gambar 4a. Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter penerimaan keseluruhan



Gambar 4b. Hasil analisis organoleptik hedonik dan skoring terhadap parameter penerimaan Keseluruhan

Hasil pengujian organoleptik secara hedonik dan skoring terhadap penerimaan keseluruhan beras ubi jalar ungu dan hasil pengujian organoleptik secara hedonik dan skoring terhadap penerimaan keseluruhan nasi ubi jalar ungu menunjukkan bahwa nilai rata-rata panelis terhadap parameter penerimaan keseluruhan untuk keenam perlakuan adalah antara 2.7 (agak suka) sampai 3.8 (suka). Formulasi yang paling disukai oleh panelis adalah perlakuan pemanasan selama 30 menit. Kemungkinan rasa sangat dipengaruhi oleh aroma produk yang tercium.

Analisis Kadar Antosianin

Hasil analisis kadar antosianin beras ubi jalar ungu formulasi terbaik yaitu perlakuan pemanasan selama 30 menit adalah sebesar 32,81 mg/100 g. Nurdjanah dan Yuliana (2013) melaporkan bahwa kadar antosianin ubi jalar ungu segar varietas Ayamurasaki sebesar 64.3 mg/100 g dan tepung ubi jalar ungu varietas Ayamurasaki dengan perlakuan pemanasan selama 30 menit sebesar 63.15 mg/100 g. Berkurangnya kandungan antosianin pada beras ubi jalar ungu dipengaruhi adanya proses awal yaitu pencucian, pemanasan, maupun pengeringan. Menurut Winarno (2002) antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid yang pada umumnya larut dalam air. Sewaktu pemanasan dalam asam mineral pekat, antosianin pecah menjadi antosianin dan gula. Konsentrasi pigmen juga sangat berperan dalam menentukan warna.

Analisis Proksimat

Data analisis proksimat (Tabel 4) beras ubi jalar formulasi terbaik meliputi analisis kadar air (Apriyantono *et al.*, 1999), kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar serat pangan (AOAC, 1995).

Tabel 4. Data Hasil Analisis Proksimat terhadap Beras Ubi Jalar Ungu

Komponen	Beras Ubi Jalar Ungu			Beras Padi *
	Σ	\pm	SD	
Air (%)	9.93	\pm	0.35	13
Abu (%)	0.26	\pm	0.07	-
Protein (%)	2.65	\pm	0.05	6.8
Lemak (%)	0.88	\pm	0.03	0.7
Serat Pangan (%)	3.92	\pm	0.03	1.3

Keterangan: *Kementerian Kesehatan, 2008

Kadar Air

Hasil analisis kadar air dari produk beras ubi jalar ungu adalah sebesar 9.93%. Beras ubi jalar ungu belum memiliki SNI, dan yang paling mendekati dengan produk beras ubi jalar ungu adalah beras padi. Menurut SNI 01-3551-2000 kadar air beras maksimal 14,0% (b/b). Kadar air produk beras ubi jalar lebih rendah dari beras padi, jadi kadar air pada produk beras ubi jalar ungu masih berada dalam batas aman.

Kadar Abu

Kadar abu beras ubi jalar ungu sebesar 0.26 %. Abu merupakan residu yang tertinggal setelah suatu bahan pangan dibakar hingga bebas karbon. Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu yang terkandung dalam bahan pangan menunjukkan jumlah kandungan mineralnya. Semakin besar kadar abu suatu bahan pangan, semakin tinggi pula mineral dalam bahan pangan tersebut.

Kadar Protein

Kadar protein pada beras ubi jalar ungu yang terpilih adalah 2.65 % sedangkan kadar protein pada beras sebesar 6.8 %. Artinya, protein pada beras ubi jalar ungu belum mencapai kadar protein pada beras. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N. Perbedaan protein dengan lemak dan karbohidrat terdapat pada kandungan N yang tidak dimiliki oleh keduanya. Fungsi utama protein adalah untuk membentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada. Protein ikut pula mengatur berbagai proses tubuh dengan membentuk zat-zat pengatur tubuh.

Kadar Lemak

Kadar lemak dalam produk beras ubi jalar ungu adalah sebesar 0.88 %. Lemak pada beras padi sebesar 0.7 %, jadi beras ubi jalar ungu memiliki kadar lemak mendekati beras padi. Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk kesehatan tubuh dan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. 1g lemak menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal setiap gramnya (Almatsier, 2003).

Kadar Serat Pangan

Hasil analisis kadar serat pangan beras ubi jalar ungu sebesar 3.92 %. *Departement of Nutrition, Ministry of Health and Institute of Health* (1999) seperti yang dikutip oleh Anggraini (2007) menyatakan bahwa makanan dapat diklaim sebagai sumber serat pangan apabila

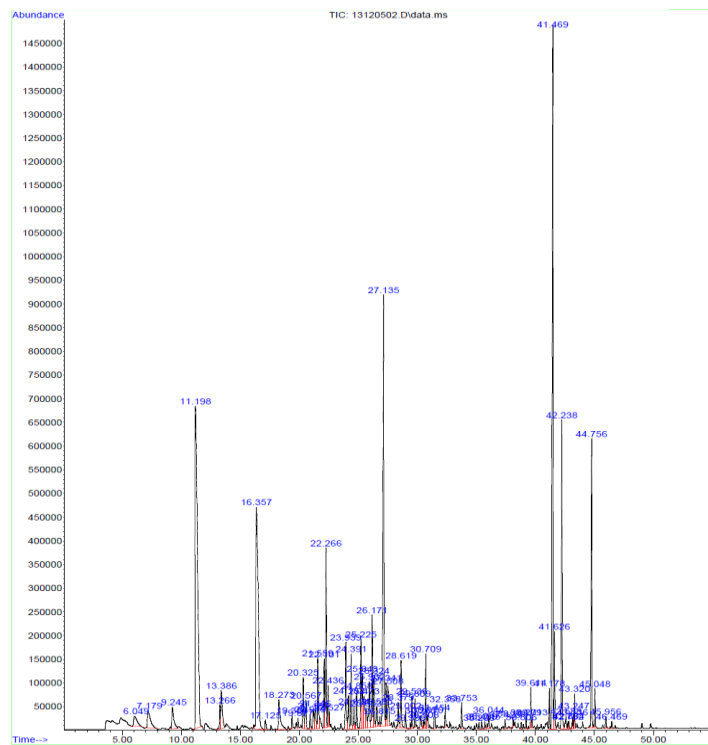
mengandung serat pangan sebesar 3-6 gram/100 gram. Oleh karena itu, beras ubi jalar ungu modifikasi dapat dikatakan sebagai sumber serat pangan karena mengandung 3.92 gram/ 100 gram. Serat pangan yang terkandung dalam bahan pangan akan mempengaruhi sifat fisiknya. Secara fisiologis serat pangan didefinisikan sebagai komponen tanaman yang tidak terdegradasi secara enzimatis menjadi sub unit yang dapat diserap lambung dan usus halus (Winarno 2002). Beberapa jenis pangan telah diketahui dapat dijadikan sebagai sumber serat pangan dalam diet yang terbukti efektif pengaruhnya terhadap kesehatan fungsi fisiologis tubuh (Sayar *et al.* 2005).

Nilai Kalori

Hasil analisis nilai kalori menggunakan alat *Bomb Calorimeter PARR 1341* terhadap beras ubi jalar ungu formulasi terbaik yaitu perlakuan pemanasan 30 menit sebesar 179.09 kal/g, nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan nilai kalori beras sebesar 360 kal/g (Kementerian Kesehatan, 2008), hal ini menunjukkan bahwa beras ubi jalar merupakan sumber kalori yang baik untuk tubuh. Kalori digunakan untuk menyatakan energi secara umum. Satuan energi dinyatakan dalam unit panas atau kilokalori (kcal). Satu kilokalori adalah jumlah panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg air sebanyak 1°C. Sering juga digunakan istilah kalori. Satu kalori adalah 0,001 kcal. Istilah kilokalori digunakan untuk menyatakan jumlah kilokalori tertentu (Almatsier, 2004).

Analisis Komponen Volatil

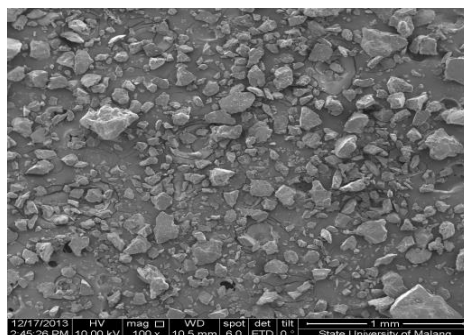
Analisis komponen volatil dilakukan terhadap beras ubi jalar ungu formulasi terbaik yaitu perlakuan pemanasan 30 menit. Terdapat 55 senyawa volatil yang terdeteksi dari beras tiruan instan, dan senyawa yang dominan adalah benzaldehid (1.859 ppm), furfural (1.394 ppm) dan 2-Nonenal, (E)- (1.0765 ppm). Komponen volatil terendah adalah pyridine (0.0023 ppm) dan eicosane (0.0028 ppm). Hasil pengujian komponen volatil GC-MS tertera pada Gambar 5. Menurut Cahyadi (2006), benzaldehid merupakan aroma manis pada umbi, sayur dan buah-buahan. Hasil penelitian Dumas *et al.*, 2013 menyatakan bahwa terdapat lima puluh senyawa organik yang mudah menguap dari ubi jalar panggang dalam metilen klorida dingin. Volatil yang dominan adalah heksanal, 3-pente-2-ol dan isodenede. Aroma manis lainnya seperti benzaldehida, 2,4-decadienal, 2-pentil furan, 4 - metil-4-hidroksi-2-pentanon dan benzena asetaldehida.



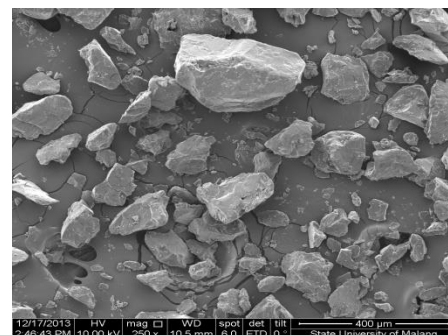
Gambar 5. Hasil Analisis GC-MS Komponen Volatil Beras Ubi Jalar Ungu

Analisis Morfologi Struktur Granula

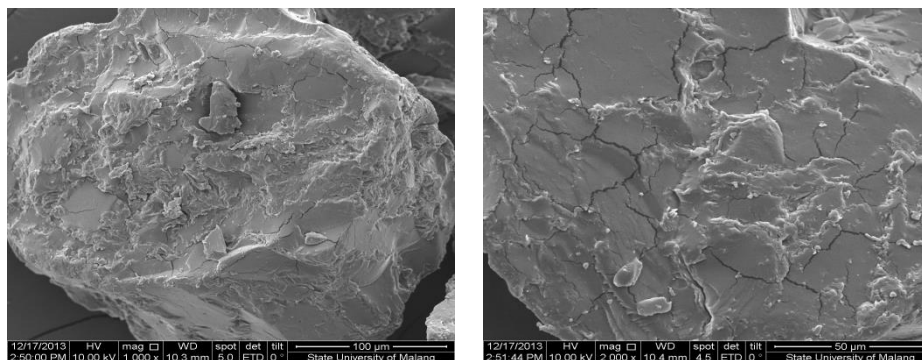
Hasil analisis morfologi struktur granula ditunjukkan pada Gambar 6. Hasil uji *Scanning Electron Microscope* tepung beras ubi jalar menunjukkan adanya bentuk granula pati yang tidak utuh, hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shin *et al.* (2005) bahwa pati ubi jalar dengan kadar air bahan 50% yang dimodifikasi dengan HMT (*Heat Moisture Treatment*) pada 100°C telah terjadi perubahan bentuk granula, timbulnya retakan-retakan pada permukaan granula dan akhirnya muncul beberapa lubang pada granula patinya, sedangkan pada pati ubi jalar dengan kadar air bahan 90% yang diberikan perlakuan termal pada suhu yang sama justru telah mengalami kerusakan bentuk alami granula patinya.



a. perbesaran 100 x



b. perbesaran 250 x



c. perbesaran 1000 x

d. perbesaran 2000 x

Gambar 6. *Scanning Electron Microscope* (SEM) Tepung Beras Ubi Jalar Ungu

Analisis Tingkat kekerasan

Hasil analisis tingkat kekerasan beras ubi jalar ungu formulasi terbaik yang analisa menggunakan alat *Texture Analyzer* CT-03 dengan kondisi pengukuran jarak 3 mm, *triggerload* 5 g dan *holding time* 5 menit menghasilkan kekerasan sebesar 411,67 g. Judy (2012) menyatakan bahwa makanan dapat dikatakan tidak keras apabila memiliki tingkat kekerasan (tekstur) kurang dari 2.217,78 gram. Tekstur produk beras ubi jalar ungu yang terbentuk dipengaruhi oleh proses gelatinisasi yang terjadi saat berlangsungnya tahap pengukusan. Proses pengembangan granula pati bersifat bolak-balik (*reversible*) jika kondisi proses di bawah suhu gelatinisasi dan bersifat tidak bolak-balik (*irreversible*) jika kondisi proses di atas suhu gelatinisasi.

KESIMPULAN

1. Uji organoleptik beras ubi jalar ungu tergelatinisasi sebagian secara keseluruhan panelis menyukai beras dan nasi ubi jalar ungu dengan pada pemanasan menggunakan pada suhu 90°C selama 30 menit dengan skor penerimaan keseluruhan agak suka – suka.
2. Beras ubi jalar ungu perlakuan pemanasan pada suhu 90°C selama 30 menit memiliki kadar antosianin 32,81 mg/100 g, kadar air 9.93 %, kadar abu 0.26 %, kadar protein 2.65 %, kadar lemak 0.88 %, kadar serat pangan 3.92 % dan nilai kalori 179.09 kal/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2004. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Hal: 5-29.
- Anggraini RW. 2007. Resistant Starch Tipe III dan Tipe IV Pati Ganyong (*Canna edulis*), Kentang (*Solanum tuberosum*), dan Kimpul (*Xanthosoma violaceum Schott*) sebagai Prebiotik [skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. AOAC Int., Washington. p: 97-149.
- Apriyantono, A. D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, Y. Sedarnawati dan B. Budiyanto. 1999. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. PAU IPB, Bogor. Hal: 10-29 Cahyadi, S., 2006. Analisis

- dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Cetakan Pertama . PT. Bumi Aksara. Jakarta .
- Dumas, J.A, Ortiz, C.E, and Soler, S. 2013. Tastes and Volatiles of Tropical-Type Sweet Potatoes. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 96 (3-4) : 183-190.
- Hidayat, B., N. Kalsum dan Surfiana. 2010. Optimasi Proses Prigelatinisasi Parsial pada Pembuatan Tepung Ubi Kayu Modifikasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Tepat Guna*. Lampung, 5-6 April 2010. Hal: 5-10.
- Jeandet, P, M. Sbaghi, R. Bessis and P. Meunier. 1995. The Potential Relationship of Stilbene (Resveratrol) Synthesis to Anthocyanin Content in Grape Berry Skins. *Amer. J. Enol . Viticult.* 34 (2), 91-94.
- Judy R, Angela. J, Heidylia, 2012. Optimasi Rasio Tepung Terigu, Tepung Pisang dan Tepung Ubi Jalar serta Konsentrasi Zat Aditif pada Pembuatan Mie. *Laporan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas Katholik Parahyangan, Bandung Jawa Barat. Hal: 58.
- Kementerian Kesehatan. 2008. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Kusuma, D. 2008. Pembuatan Produk Nasi Singkong Instan Berbasis Fermented Cassava Flour sebagai Bahan Pokok Alternatif. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Nurdjanah, S, dan N. Yuliana. 2013. Produksi Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi Secara Fisik menggunakan Rotary Drum Dryer. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun Pertama*. Dikti. Universitas Lampung. Lampung.
- Rahayu, W.P. 1998. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sayar S, J.L Jannink, and P.J White. 2005. In Vitro Bile Acid Binding of Flours from Oat Varying in Percentage and Molecular Weight Distribution of β -glucan. *J of Agric And Food Chemistry*. 53 : 8797 – 8803.
- Shin S.I., Kim H.J., Ha H.H., Lee S.H., Moon T.W. 2005. Effect of Hydrothermal Treatment on Formation and Structural Characteristics of Slowly Digestible Non-Pasted Granular Sweet Potato Starch. *Starch/Stärke*, 57: 421–430.
- Surfiana, S. Nurdjanah dan Liana, 2013. Produksi Dekstrin dari Tapioka melalui Gelatinisasi Sebagian Menggunakan *rotary drum*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian*, Universitas Lampung. Bandar Lampung. 18 (1): 28-40.
- [USEPA] United States Environmental Protection Agency. 1996. Method 8270C Semivolatile Organics Compounds for Standard Reference (Terhubung Berkala). <http://www.caslab.com/EPA-Methods/PDF/8270c.pdf> (Diakses 12 Agustus 2013).
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.