

Karakteristik Tapai Ketan Hitam dengan Variasi Metode Pemasakan

Characterization of Tapai Ketan Hitam with Various Cooking Methods

Marniza^{1*}, Syafnil¹, Sari Fitria¹

¹Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu,
Jl. WR. Supratman No. 1 Kandang Limun Kota Bengkulu

*Email: marniza@unib.ac.id

Naskah diterima: 01 Oktober 2020; Naskah disetujui : 04 November 2020

ABSTRACT

Tapai ketan hitam is Indonesian traditional food that fermented glutinous rice. In Bengkulu City, the tapai ketan hitam can be founded at the sales center on the Lingkar Barat. The production of the tapai ketan hitam different on cooking methods, which boiling or steaming method. The duration of cooking is 30-45 minute. The aim of research was to obtain the characteristic of fermented glutinous rice that cooked with boiling or steaming. The characteristics of tapai ketan hitam were consisted of organoleptic properties, color, pH value, reduction sugar and ethanol content. The color of tapai ketan hitam was determined by Munsell color chart. The reducing sugar content was determined by Luff-Schoorl method, and the ethanol content was determined by specific gravity. The organoleptic characteristics using 30 panelists. The characteristic of the tapai ketan hitam was relatively not different for boiling and steaming methods. The characteristics of black tapai were pH 4.8, ethanol content 1.5%, reduced sugar 10.97 and 11.54 %, red purple colour, soft texture and tapai specific aroma.

Keywords: characteristics, cooking methods, tapai ketan hitam

ABSTRAK

Tapai ketan hitam merupakan makanan tradisional Indonesia, yaitu makanan fermentasi dari beras ketan. Di Kota Bengkulu, tapai ketan hitam dapat ditemukan di sentra penjualan di Lingkar Barat. Produksi tapai ketan ini berbeda dalam teknik pemasakan beras ketan hitam, yaitu perebusan dan pengukusan. Lama pemasakan didasarkan pada tingkat kematangan, yaitu sampai beras ketan telah tanak (sekitar 30-45 menit). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tapai ketan hitam pada teknik pemasakan yang berbeda. Warna tapai ketan hitam ditentukan menggunakan *Munsell color chart*, kadar etanol diukur berdasarkan berat jenis menggunakan piknometer, dan karakteristik organoleptik menggunakan 30 panelis. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif. Karakteristik tapai ketan dari hasil perebusan beras ketan relatif tidak berbeda dari hasil pengukusan beras ketan. Karakteristik tapai ketan yaitu nilai pH 4,8, kadar etanol 1,59 persen, kadar gula reduksi 10,97 - 11,54 %, warna ungu kemerahan (5,0 RP 1/2 (*red purple*)), tekstur lunak, rasa dan aroma khas tapai.

Kata kunci : karakteristik, metode pemasakan, tapai ketan hitam

PENDAHULUAN

Tapai ketan hitam merupakan makanan tradisional Indonesia dan juga Malaysia yang disebut tapai pulut (Merican and Quee-Lan, 2004). Di Indonesia, sebaran tapai ketan ini cukup luas dan salah satunya juga terdapat di Bengkulu. Di Kota Bengkulu, tapai ketan ini dijual bersama dengan lemag. Tapai ketan hitam ini dipasarkan di dalam satu sentra penjualan di Lingkar Barat Kota Bengkulu. Berdasarkan survei yang dilakukan, jumlah pedagang yang ada di sentra penjualan tersebut sebanyak 35 kios dari 25 rumah produksi. Rata-rata para penjual bisa menjual tapainya sebanyak 4 kg per minggu. Pada hari Sabtu dan Minggu, jumlah tapai yang terjual rata-rata sebanyak 3 kg beras ketan. Tapai ketan hitam ini sampai saat ini masih bisa bertahan di pasaran Kota Bengkulu karena tapai ketan hitam memiliki cita rasa yang khas (Jayadi dkk., 2018).

Tapai ketan diperoleh dengan cara fermentasi beras ketan dengan ragi tapai. Tahapan proses pembuatan tapai ketan umumnya diawali dengan pencucian beras ketan, perendaman selama semalam, pemasakan, pendinginan, pemberian ragi, dan terakhir fermentasi (Merican and Quee-Lan, 2004). Tahapan fermentasi berperan dalam pembentukan produk tapai dengan sifat sensori yang berbeda dari beras ketan (Hasanah dkk., 2018). Ragi tapai mengandung mikroba campuran yang terdiri atas bakteri, khamir dan kapang atau jamur (Chiang et al, 2016; Merican and Quee-Lan, 2004; Cronk et al., 1977). Mikroba yang terkandung dalam ragi memiliki aktivitas enzim seperti amilase yang dihasilkan terutama dari kapang (*mould*) yang terdapat pada ragi tapai Indonesia (Anasa et al., 2019). Enzim amilase ini akan mengkonversi pati menjadi oligosakarida dan dekstrin yang nantinya akan dikonversi oleh enzim glukamilase menjadi maltose dan glukosa (Nuhartadi dan Rahayu, 2011). Selain itu, ragi tapai juga mengandung khamir dan yang dominan adalah *Saccharomyces cerevisiae* (Chiang et al., 2016; Merican and Quee-Lan, 2004). Khamir ini memproduksi enzim invertase yang mengkonversi disakarida menjadi glukosa dan zymase yang mengkonversi glukosa menjadi etanol (Judoamidjojo dkk., 1992 dalam Nasrun dkk., 2015). Fermentasi tapai ini dapat meningkatkan kadar gula reduksi dari 1% sampai 5% pada fermentasi 24 jam dan maksimal pada fermentasi 36-48 jam yaitu 16-17% (Cronk et al., 1977).

Selain tahapan fermentasi, salah satu tahapan yang penting dalam proses pembuatan tapai ketan hitam ini adalah pemasakan. Pemasakan bertujuan untuk mendapatkan beras ketan yang lunak sehingga memudahkan mikroba memperoleh nutrisi untuk pertumbuhannya (Merican and Quee-Lan, 2004). Di sentra penjualan tapai ketan

hitam di Kota Bengkulu, teknik pemasakan yang diterapkan oleh rumah produksi umumnya adalah teknik pemasakan dengan perebusan, namun ada juga rumah produksi yang menerapkan teknik pemasakan dengan pengukusan. Pemasakan ini sebenarnya adalah proses gelatinisasi dari pati. Bila pati dipanaskan bersama air pada suhu di atas suhu gelatinisasi maka granula pati akan membengkak dan pecah (Winarno, 2004). Granula pati yang sudah pecah ini mengakibatkan beras ketan hitam menjadi lunak. Perbedaan teknik pemasakan beras hitam ini diduga akan berpengaruh terhadap karakteristik tapai ketan hitam secara fisik dan kimia serta organoleptik.

Tapai ketan hitam memiliki warna ungu hitam kemerahan akibat kandungan antosianin yang terkandung pada beras ketan hitam. Stabilitas antosianin dapat dipengaruhi oleh pH dan suhu (Fathinatullabibah dkk., 2014; Irawati dan Mardiana, 2018). Teknik pemasakan ini diduga juga berpengaruh terhadap warna tapai ketan hitam yang dihasilkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tapai ketan hitam dengan teknik pemasakan yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu pada bulan September sampai dengan Desember 2018.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah beras ketan hitam, ragi tapai, bahan untuk analisis gula reduksi menggunakan metode Luff-Schoorl, buffer 4 dan 7 untuk kalibrasi pH meter, dan akuades.

Alat

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat untuk merebus dan mengukus beras ketan, kantong plastik polyethylene sebagai tempat fermentasi, alat untuk analisis gula reduksi berupa biuret, tabung Erlenmeyer, piknometer (pyrex), alat destilasi sederhana, pH meter (Hanna), buku *Munsell color*, timbangan analitik (sartorius), dan seperangkat peralatan untuk uji organoleptik.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil sampel dari sentra produksi tapai ketan hitam di Kota Bengkulu. Rumah produksi yang dipilih adalah yang tingkat produksinya dan tingkat penjualannya yang tinggi. Sampel diambil dari rumah produksi yang menerapkan teknik pemasakan dengan perebusan dan dari rumah produksi yang menerapkan teknik pemasakan dengan pengukusan. Lama pemasakan didasarkan pada tingkat kematangan, yaitu sampai beras ketan telah tanak (sekitar 30-45 menit). Beras ketan yang telah diberi ragi dikemas dalam plastik polyethylene (PE) dan difermentasi pada suhu ruang selama 3 hari. Setiap hari hasil fermentasi diamati karakteristiknya yang terdiri dari warna, nilai pH, kadar gula reduksi, kadar etanol dan karakteristik organoleptiknya. Percobaan dilakukan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

Variabel pengamatan

Variabel tapai ketan yang diamati meliputi warna, pH, kadar gula reduksi, kadar etanol dan karakteristik organoleptik. Warna tapai ketan hitam dianalisis dengan menggunakan *Munsell color charts for plant tissues*. Warna ketan hitam dicocokkan dengan warna yang terdapat pada buku tersebut dan dibaca nilai yang tertera. Warna yang diamati ditunjukkan oleh nilai yang tertera pada buku tersebut (Munsell, 1997). Nilai pH tapai ketan hitam diukur menggunakan pH meter dengan kalibrasi buffer 4 dan 7. Kadar gula reduksi ditentukan dengan metode Luff-Schoorl (Sudarmadji dkk., 1989). Kadar etanol ditentukan dengan cara tapai ketan hitam didestilasi. Destilat diukur berat jenisnya dengan piknometer. Berat jenis tersebut dikonversi menjadi kadar etanol dengan menggunakan tabel konversi (Syamsuni, 2006). Karakteristik organoleptik dengan panelis yang digunakan sebanyak 30 orang dan kriterianya sudah pernah mengonsumsi dan menyukai tapai ketan hitam. Panelis diharapkan dapat lebih peka terhadap perbedaan organoleptik tapai ketan hitam. Skala hedonik yang digunakan 1-5 (sangat tidak suka – sangat suka). Karakteristik organoleptik merujuk pada Lawless dan Helman (1998).

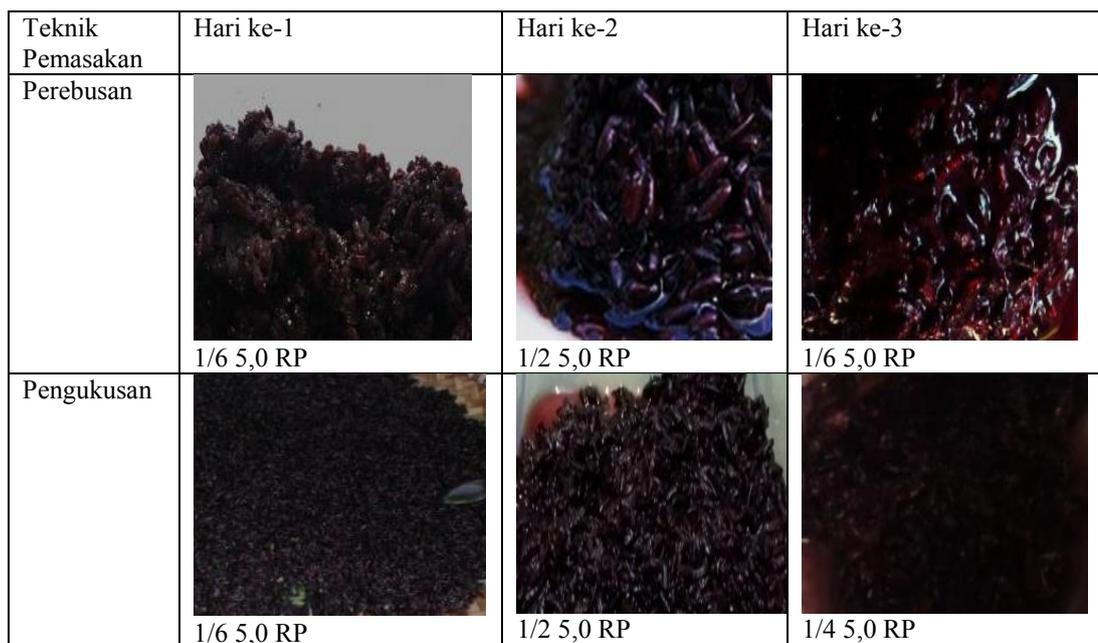
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik tapai ketan hitam dengan teknik pemasakan yang berbeda disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 yang terdiri atas warna, nilai pH, kadar gula reduksi, kadar etanol dan karakteristik organoleptik.

Tabel 1. Karakteristik fisik dan kimia tapai ketan hitam dengan variasi teknik pemasakan

Variabel Pengamatan	Teknik Pemasakan					
	Perebusan			Pengkukusan		
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3
Warna	5,0 RP 1/6	5,0 RP 1/2	5,0 RP 1/6	5,0 RP 1/6	5,0 RP 1/2	5,0 RP 1/4
Ph	4,9	4,8	4,7	4,9	4,8	4,7
Kadar gula reduksi (%)	11,63	11,54	8,07	11,07	10,97	7,93
Kadar etanol (%)	0,8	1,59	3,19	0,8	1,59	3,19

Warna tapai ketan hitam yang dihasilkan dari teknik perebusan dan pengukusan relatif tidak berbeda, namun warna tapai ketan hitam hasil teknik pengukusan pada hari ketiga fermentasi lebih cerah dibanding hasil teknik perebusan (Gambar 1). Perubahan warna tersebut disebabkan antosianin mengalami degradasi. Hasil penelitian Fathinatullabibah dkk. (2014); Irawati dan Mardiana (2018) melaporkan stabilitas antosianin dipengaruhi oleh pH dan suhu. Pada tapai ketan hitam ini, nilai pH tidak berbeda antara tapai ketan hitam hasil perebusan dan pengukusan, sehingga kemungkinan perubahan warna akibat degradasi enzimatis. Menurut Suhartatik dkk. (2014a) antosianin dapat dihidrolisis oleh enzim beta-D-glukosidase. Kemungkinan ragi yang digunakan menghasilkan enzim tersebut dan aktivitasnya lebih tinggi pada tapai ketan hitam hasil pengukusan sehingga warna tapai ketan hitam mengalami penurunan intensitas warna ungu. Enzim beta-D-glukosidase ini dihasilkan oleh bakteri asam laktat yang diisolasi dari tapai ketan hitam (Suhartatik et al., 2014b).

**Gambar 1. Warna tapai ketan hitam yang dicocokkan dengan *Munsell color charts***

Karakteristik kimia tapai ketan hitam hasil teknik perebusan dan pengukusan relatif tidak berbeda. Nilai pH tapai ketan hitam berkisar 4,7 – 4,9 baik pada tapai ketan hitam hasil perebusan maupun pada tapai ketan hitam hasil pengukusan. Penurunan nilai pH ini relatif lebih rendah seiring dengan bertambahnya lama fermentasi. Perubahan pH ini karena adanya aktivitas mikroba pada ragi yang menghasilkan asam. Menurut Hasanah dkk. (2018), ragi tapai mengandung bakteri asam laktat yang dapat mengkonversi glukosa menjadi asam laktat. Pembentukan asam laktat ini akan menurunkan pH tapai ketan hitam. Penurunan nilai pH pada tapai juga disebabkan adanya aktivitas bakteri *Acetobacter aceti* yang mengkonversi etanol menjadi asam asetat dengan adanya oksigen (Sanjaya dkk., 2018).

Kadar gula reduksi tapai ketan hitam hasil perebusan relatif lebih tinggi dibanding tapai ketan hitam hasil pengukusan. Kadar gula reduksi dihasilkan oleh aktivitas mikroba amilolitik yang terdapat pada ragi tapai (Cronk et al., 1977). Tingginya kadar gula reduksi pada tapai hasil perebusan dibanding dengan tapai hasil pengukusan diduga karena tekstur beras ketan hasil perebusan lebih lunak dibanding dengan beras ketan hasil pengukusan. Pemasakan beras ketan bertujuan untuk memecah granula pati. Granula pati yang pecah ini menyebabkan tekstur bahan berpati menjadi lunak (Winarno, 2004) sehingga memudahkan mikroba untuk berpenetrasi ke dalam substrat.

Kadar etanol tapai ketan hitam hasil perebusan sama dengan hasil pengukusan. Hal ini diduga mikroba penghasil etanol yang terdapat pada ragi tapai seperti *Saccharomyces sp.* mampu mengonsumsi beras ketan yang direbus atau pun yang dikukus. *Saccharomyces sp.* menghasilkan enzim zymase yang dapat mengkonversi glukosa menjadi etanol (Judoamidjojo dkk., 1992 dalam Nasrun dkk., 2015). Enzim zymase ini dapat meningkatkan kadar etanol (Shiddique et al., 2018). Kadar gula reduksi pada media fermentasi relatif berbeda antara beras ketan yang direbus dan dikukus, namun menghasilkan kadar etanol yang sama. Hal ini dimungkinkan karena dengan kadar gula reduksi yang tersedia tersebut cukup untuk dikonversi menjadi etanol. Seiring dengan lama fermentasi, kadar etanol meningkat dan pada hari ke tiga kadar etanol tapai ketan hitam untuk kedua teknik pemasakan sebesar 3,19 %. Kadar etanol pada hari ke tiga ini sejalan dengan hasil penelitian Muchtaridi dkk. (2012) yang melaporkan kadar etanol pada hari ke tiga fermentasi yang diukur berdasarkan berat jenis sebesar 3,17%. Kadar etanol tapai ketan dapat beragam yang bergantung pada jenis beras, jenis ragi, dosis ragi yang digunakan, lama fermentasi dan metode pengukuran kadar etanol (Merican and Quee-Lan, 2004; Sutanto dan Marthono Hp, 2006; Muchtaridi et al., 2012; Yulianti, 2014; Suaniti, 2015; Berlian dkk., 2016).

Tabel 2. Karakteristik organoleptik tapai ketan hitam dengan variasi teknik pemasakan

Variabel Pengamatan	Teknik Pemasakan					
	Perebusan			Pengkukusan		
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3
Warna	2,87	4,03	2,07	2,6	3,5	2,23
Aroma	2,8	4,4	3,17	3	3,67	4,2
Rasa	2,57	4,63	1,87	3,67	3,93	1,6
Tekstur	3,67	4,63	1,7	2,57	3,93	3,13

Keterangan: karakteristik organoleptik dengan metode hedonik (skala 1-5 dari sangat tidak suka – sangat suka)

Secara umum, karakteristik organoleptik tapai ketan beras ketan baik hasil teknik perebusan dan pengukusan mendapat respon tertinggi dari panelis pada hari ke dua fermentasi. Respon panelis tersebut terhadap karakteristik organoleptik tapai ketan dengan teknik perebusan lebih tinggi dibanding dengan tapai ketan hitam hasil teknik pengukusan. Hal ini diduga berkaitan dengan kandungan gula reduksi yang lebih tinggi dan aroma yang lebih disukai pada tapai ketan hasil perebusan. Bila dihubungkan dengan hasil penelitian Jayadi dkk. (2018), aroma tapai ketan hitam di sentra penjualan tapai ketan hitam di Kota Bengkulu perlu dikembangkan berdasarkan analisis kepuasan konsumen dengan metode CSI (*Costumer Service Index*). Hal ini mungkin terjadi karena konsumen membeli tapai ketan pada umur simpan atau fermentasi 3 hari atau lebih. Pada hari ke tiga fermentasi ini, kadar gula reduksi tapai ketan lebih rendah dibandingkan dengan tapai ketan hitam hasil fermentasi 2 hari dan kadar etanolnya lebih tinggi (Tabel 1) sehingga diduga hal ini yang menyebabkan panelis kurang menyukai aroma tapai ketan hitam pada hari ke tiga tersebut. Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan panelis lebih menyukai tapai ketan hasil teknik perebusan dengan atribut warna ungu kehitaman, aroma dan rasa khas tapai dan tekstur lembut.

KESIMPULAN

Karakteristik kimiawi tapai dengan teknik pemasakan yang berbeda relatif tidak berbeda antara beras ketan yang direbus dengan dikukus. Warna tapai ketan hitam yang dihasilkan dengan teknik pemasakan yang berbeda relatif tidak berbeda, kecuali pada hari ke 3 fermentasi warna tapai ketan hasil perebusan lebih gelap dibanding dengan hasil pengukusan. Karakteristik organoleptik tapai ketan hitam pada fermentasi hari ke dua dengan teknik pemasakan direbus lebih disukai panelis. Karakteristik tapai ketan tersebut

yaitu nilai pH 4,8, kadar etanol 1,59 persen, kadar gula reduksi 11,54 %, warna ungu kemerahan (1/2 5,0 RP (*red purple*)), tekstur lunak, rasa dan aroma khas tapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anasa, R.A., Nurlaila, W., Dharmastuti, W., Santoso, I., Maryanto, A.E., Sitaresmi, S. and Yasman, Y. (2019). Isolation and Screening of Amylase Activity of Primary Moulds in Ragi Tapai of Indonesia. AIP Conference Proceeding 2168,020080:1-6. Proceeding of the 4th International Symposium on Current Progress in Mathematics an Sciences (ISCPMS 2018). AIP Publishing.
- Berlian, Z., Aini, F. dan Ulandari, R. (2016). Uji Kadar Alkohol pada Tapai Ketan Putih dan Singkong Melalui Fermentasi dengan Dosis Ragi yang Berbeda. Jurnal Biota (1):106-111.
- Chiang, Y.W., Chye, F.Y., and Mohd. Ismail, A. (2016). Microbial Diversity and Proximate Composition of Tapai, A Sabah's Fermented Beverage. Malaysian Journal of Microbiology. 2(1):1-6.
- Cronk, T.C., Steinkraus, K.H., Hackler, L.R., and Maitick, L.R. 1977. Indonesian Tape Ketan Fermentation. Applied and Environmental Microbiology. 33(5):1067-1073.
- Fathinatullabibah, Kawaji, dan Khasanah, L.U. (2014). Stabilitas Antosianin Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) terhadap Perlakuan pH dan Suhu. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 3(2):60-63.
- Hasanah, U., Ratihwulan, H. dan Nuraida, L. (2018). Sensory Profiles and Lactic Acid Bacteria Density of Tape Ketan. Agritech. 38(3):265-272.
- Irawati, T. dan Mardiana, Y. (2018). Stabilitas Antosianin dari Ekstrak Buah Mangsi (*Phyllanthus reticulatus poir*). Jurnal Virgin. 3(2):26-29.
- Jayadi, R.P., Efendi, Z. dan Marniza, M. (2018). Analisis Kepuasan Konsumen terhadap Makanan Tradisional "Lemang Tapai" di Kota Bengkulu. Jurnal Agroindustri. 8(2): 124-132.
- Lawless, H.T. and Heymann, H. (1998). Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices. Chapman & Hall. New York.
- Merican, Z. and Quee-Lan, Y. (2004). Tapai Processing in Malaysia; A Technology Transtition. In Steinkraus, K.H. Industrialization of Indigenous Fermented Foods. 2nd. Marcel Dekker Inc., New York. 247-270
- Muchtaridi, M., Musfiroh, I., Hambali, N.N., dan Indrayati, W. (2012). Determination of Alcohol Contents of Fermented Black Tape Ketan Based on Different Fermentation Time Using Specific Gravity, Refractive Index and GC-MS Methods. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 2 (3) 933-946.

- Munsell, A.E.O. (1997). Colour Chart for Plant Tissues. Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation. Baltimore. Marylan.
- Nasrun, Jalaludin dan Mahfuddhah. (2015). Pengaruh Jumlah Ragi dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol yang Dihasilkan dari Fermentasi Kulit Pepaya. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 4(2):1-10.
- Nuhartadi, E dan Rahayu, E.S. (2011). Isolasi dan Karakterisasi Yeast Amilolitik dari Ragi Tape. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 4(1):66-73.
- Sanjaya, A.R., Mulyati, A.H., dan Citreksoko, P. (2018). Diversifikasi Talas Bogor (*Colocasia esculenta* (L) Schott Sebagai Upaya Olahan Produk Tapai Khas Bogor. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*.18(2):72-77.
- Shiddique, M., Jatoi, A.S., Rajput, M.H., Khan, M.N., Mengal, A.N, Aziz, S., Soomro, S.A., Mushtaq, F., Shah, A. and Sami, S.K. 2018. Effective Use of Enzyme Zymase for Enhancement of Ethanol Production Couple with Parametric Effect. *IOP Conf. Series: Materials and Science and Engineering* 414 (2018) 012039.
- Suaniti, N.M. (2015). Kadar Etanol Dalam Tape Sebagai Hasil Fermentasi Beras Ketan (*Oryza sativa glutinosa*) dengan *Saccaromyces cerevisiae*. *Jurnal Virgin*. 1(1):16-19
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. (1989). Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Suhartatik, N., Karyantina, M., Cahyanto, M.N., Raharjo, S. dan Rahayu, E.S. (2014a). Karakteristik Fermentatif Medium deMann Rogosa Sharpe (RMS) Antosianin Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*) Menggunakan *Pediococcus pentosaceus* N11.16. *Agritech*. 34(3):291-297.
- Suhartatik, N, Cahyanto, M.N., Rahardjo, S., Miyashita, M., and Rahayu, E.S. (2014b). Isolation and Identification of Lactic Acid Bacteria Producing β Glucosidase from Indonesian Fermented Foods. *International Food Research Journal*. 21(3):973-978.
- Sutanto, T.D., dan Martono Hp, A. (2006). Studi Kandungan Etanol Dalam Tapai Hasil Fermentasi Beras Ketan Hitam Dan Putih. *Jurnal Gradien*. 2(1): 123-125.
- Syamsuni, H. 2006. Farmasetika Dasar dan Hitungan Farmasi. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Winarno, F.G. (2004). Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yulianti, C.H. (2014). Uji Beda Kadar Alkohol Pada Tape Beras, Ketan Hitam dan Singkong. *Jurnal Teknika*. 6(1):531-536.
- Syamsuni, 2006, Farmasetika Dasar Dan Hitungan Farmasi, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 29 – 31.