

PENGARUH METODE DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK TEPUNG UBI JALAR ORANYE

(The Effect of Fermentation Method and Time on Physical Characteristics of Orange Fleshed Sweet Potato Flour)

Gusti Ananda Syahputri^{1,2}, Elisa Julianti¹, dan Mimi Nurminah¹

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan
Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan

²e-mail: gusti.gea@gmail.com

Diterima tanggal : 10 November 2016 / Disetujui tanggal 30 Januari 2017

ABSTRACT

The aim of this research was to find the effect of fermentation method and time on physical characteristics of orange fleshed sweet potato flour. This research was conducted by using completely randomized design with two factors, i.e. fermentation method (F) : (natural fermentation; fermentation by yeast; fermentation by lactic acid bacteria) and fermentation time (L): (24 hours; 48 hours; 72 hours). The parameters analyzed were value of color, bulk density, organoleptic test of color and aroma. The results showed that the fermentation method did not differ significantly on value of color, density bulk, organoleptic test value of color and aroma. The fermentation time had highly significant effect on bulk density, had significant effect on value of color, organoleptic test value of color, and did not differ significantly on organoleptic test value of aroma. The interaction between the two factors had highly significant effect on organoleptic test value of aroma, did not differ significantly on value of color, density bulk, and organoleptic test value of color.

Keyword: Fermentation method, fermentation time, orange fleshed sweet potato flour

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode dan waktu fermentasi terhadap karakteristik fisik tepung ubi jalar oranye. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor, yaitu metode fermentasi (F): (fermentasi alami, fermentasi ragi, fermentasi bakteri asam laktat) dan lama fermentasi (L): (24 jam, 48 jam, 72 jam). Parameter yang dianalisa meliputi nilai warna, densitas kamba, organoleptik warna dan aroma. Hasil penelitian menunjukkan metode fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap nilai warna, nilai organoleptik warna dan aroma, densitas kamba. Lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap densitas kamba, pengaruh berbeda nyata terhadap nilai warna, dan nilai organoleptik warna serta pengaruh berbeda tidak nyata terhadap nilai organoleptik aroma. Interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap nilai organoleptik aroma dan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap nilai warna, densitas kamba, dan nilai organoleptik warna.

Kata kunci: fermentasi, tepung, ubi jalar oranye

PENDAHULUAN

Ubi jalar atau *Ipomea batatas* merupakan komoditi yang sering dijumpai pada negara beriklim tropis seperti Indonesia. Ubi jalar mudah tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi tanpa mengenal musim. Komoditi ini dinilai sebagai bahan makanan yang memiliki umur tanam yang singkat, kandungan nutrisi yang tinggi, serta rasa yang manis. Ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi. Kandungan gizi lain dari ubi jalar antara lain protein, lemak, serat, β -karoten (pro-vitamin A),

vitamin C serta mineral seperti K, Na, P, Ca, Mg, S, dan Fe (Koswara, 2009^b).

Di Provinsi Sumatera Utara produksi ubi jalar pada tahun 2014 tercatat sebesar 146.622 ton, naik sebesar 29.951 ton dibandingkan dengan produksi pada tahun 2013. Kenaikan produksi ini disebabkan oleh naiknya luas panen sebesar 2.029 hektar atau 22,29 persen dengan kenaikan panen per hektar lahan sebesar 3,54 ku/ha atau 2,76 % (BPS Provinsi Sumatera Utara, 2015). Kenaikan produksi ubi jalar harus diimbangi dengan pengolahan ubi jalar yang tinggi agar tidak menyebabkan kerusakan ubi jalar akibat melimpahnya produksi.

Kerusakan ubi jalar umumnya dikarenakan kandungan airnya yang tinggi dan kulitnya yang tipis sehingga ubi menjadi busuk dan berulat apabila tidak segera diolah. Salah satu jenis pengolahan ubi jalar yang dapat dilakukan untuk mengimbangi melimpahnya produksi adalah pembuatan tepung. Pembuatan tepung dapat meningkatkan penggunaan ubi jalar karena sifat tepung yang fleksibel, volume bahan yang lebih kecil sehingga mengurangi biaya pengangkutan dan tempat penyimpanan, serta memperpanjang masa simpan karena proses pengeringan pada pembuatan tepung dapat mengurangi sebagian kadar air sehingga menjadi lebih awet. Penggunaan tepung ubi jalar juga dapat dicampur dengan tepung lain untuk memperoleh komposisi gizi tertentu. Selain itu kandungan β -karoten pada tepung ubi jalar oranye dapat dimanfaatkan untuk memberikan warna alami pada produk olahan.

Namun tepung ubi jalar masih memiliki beberapa kekurangan antara lain warna tepung yang kurang menarik dan aroma yang langu. Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki karakteristik tepung ubi jalar adalah dengan melakukan modifikasi pengolahan tepung ubi jalar. Salah satu pengolahan yang dapat digunakan adalah fermentasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni dan Yuwono (2014), fermentasi alami dapat memberikan pengaruh pada sifat fisik ubi jalar terfermentasi seperti meningkatkan kecerahan warna tepung dan menghilangkan aroma langu.

Menurut Oluwole, dkk. (2012) bakteri asam laktat dan khamir merupakan mikroorganisme yang dapat digunakan untuk fermentasi tanaman batang dan akar. Mikroorganisme ini biasa digunakan oleh masyarakat Afrika Barat untuk memfermentasikan produk-produk dengan kandungan pati yang tinggi. Bakteri asam laktat dapat ditemukan pada berbagai produk seperti *sauerkraut*, yoghurt, dan beberapa produk olahan susu serta khamir dapat ditemukan pada ragi roti instan. Hasil akhir dari tepung terfermentasi tidak hanya ditentukan oleh perbedaan metode, namun juga dapat dipengaruhi oleh lama fermentasi ubi jalar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode dan lama fermentasi *chips* ubi jalar oranye terhadap karakteristik fisik tepung ubi jalar oranye. Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan oleh petani maupun industri yang ingin mengembangkan pemanfaatan ubi jalar dalam bentuk tepung.

BAHAN DAN METODA

Bahan penelitian yang digunakan adalah ubi jalar oranye dengan tingkat kematangan yang optimal dengan ciri ubi jalar berwarna oranye cerah. Bahan lain adalah air, garam komersil merk *dolphin*[®], ragi roti merk *saf-instant*[®], dan yoghurt komersil *natural set merk biokul*[®]. Peralatan yang digunakan adalah peralatan untuk pembuatan tepung ubi jalar oranye diantaranya alat pengiris umbi, oven pengering, *disc mill* (penggilingan tepung), dan mesin pengayak tepung yang dilengkapi dengan saringan 60 mesh. Alat yang digunakan untuk pengamatan warna tepung adalah kromameter Konica Minolta (tipe CR-400, Jepang).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor, yaitu: Faktor I: Metode fermentasi (F) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: F1 = Fermentasi alami, F2 = Fermentasi dengan ragi roti, dan F3 = Fermentasi dengan BAL. Faktor II: Lama fermentasi (L) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: L1 = 24 jam, L2 = 48 jam, L3 = 72 jam. Banyaknya kombinasi perlakuan atau *Treatment Combination* (Tc) adalah $3 \times 3 = 9$. Setiap perlakuan dibuat dalam 3 kali ulangan sehingga jumlah sampel keseluruhan adalah 27 sampel.

Pembuatan Tepung

Pembuatan tepung ubi jalar dilakukan dengan cara memilih ubi jalar oranye dengan bentuk umbi yang lonjong, kulit umbi berwarna coklat dan tidak terkelupas, serta daging umbi berwarna oranye. Ubi jalar oranye yang telah disortir kemudian dicuci dan dikupas kulitnya, diiris menggunakan *slicer* dan difermentasi dalam 3 jenis metode fermentasi yaitu fermentasi alami, fermentasi dengan ragi roti, dan fermentasi dengan BAL sebagai berikut:

Fermentasi alami

2 kg *chips* ubi jalar oranye direndam dalam air sebanyak 6 liter dalam baskom putih dan ditutup.

Fermentasi menggunakan ragi roti

2 kg *chips* ubi jalar oranye direndam dalam air sebanyak 6 liter yang telah ditambahkan ragi roti sebanyak 0,5 % dalam baskom putih dan ditutup.

Fermentasi menggunakan BAL

2 kg *chips* ubi jalar oranye direndam dalam 6 liter air garam 0,85 % yang telah ditambahkan BAL sebanyak 1×10^7 CFU/ml dalam baskom putih dan ditutup.

Fermentasi dilakukan dengan lama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. *Chips* ubi jalar yang telah difermentasi kemudian dicuci, ditiriskan dan disusun di atas loyang kemudian dikeringkan menggunakan oven suhu 50 °C hingga kering yang dapat diketahui dengan cara mematahkan *chips* ubi jalar oranye. Pengeringan dilakukan selama ± 28 jam. *Chips* ubi jalar yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan *disc mill* dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh hingga dihasilkan tepung ubi jalar. Tepung ubi jalar yang dihasilkan dikemas dalam plastik polietilen sebelum dianalisis.

Pengamatan mutu tepung ubi jalar meliputi karakteristik fisik tepung ubi jalar oranye yaitu warna (Metode Hunter, Hutchings, 1999),

densitas kamba (Okaka dan Potter, 1977), serta uji organoleptik warna dan aroma (Soekarto, 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik fisik tepung ubi jalar oranye dari hasil penelitian meliputi nilai warna ($^{\circ}Hue$) dengan kromameter, densitas kamba, uji organoleptik warna dan aroma. Pengaruh metode dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik dari tepung ubi jalar oranye dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pengaruh metode fermentasi terhadap karakteristik fisik yang diamati

Parameter	Metode Fermentasi (F)		
	F ₁	F ₂	F ₃
	Alami	Ragi roti	BAL
Warna ($^{\circ}Hue$)	83,16±3,85	79,61±4,06	80,38±3,62
Warna (L*)	86,20±1,55	84,31±2,06	85,95±1,87
Densitas kamba (g/ml)	0,48±0,01	0,49±0,01	0,48±0,01
Nilai organoleptik warna	6,33±0,86	6,76±1,04	6,86±0,99
Nilai organoleptik aroma	6,42±0,42	6,01±0,70	6,18±0,28

Keterangan: Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 3 ulangan, ± standar deviasi.

Tabel 2. Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik fisik yang diamati

Parameter	Lama Fermentasi (L)		
	L ₁	L ₂	L ₃
	24 jam	48 jam	72 jam
Warna ($^{\circ}Hue$)	82,67±2,28 ^a	82,28±3,38 ^a	78,20±4,69 ^b
Warna (L*)	85,20±1,43	85,91±1,96	85,34±2,52
Densitas kamba (g/ml)	0,49±0,01 ^{a,A}	0,48±0,01 ^{b,A}	0,47±0,01 ^{c,B}
Nilai organoleptik warna	6,24±0,55 ^b	6,32±0,82 ^b	7,39±1,04 ^a
Nilai organoleptik aroma	6,35±0,38	6,19±0,37	6,07±0,75

Keterangan: Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 3 ulangan, ± standar deviasi. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata ($P<0,01$) (huruf besar) dengan uji LSR

Warna ($^{\circ}Hue$)

Tabel 1 menunjukkan metode fermentasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap warna ($^{\circ}Hue$) tepung. Tabel 2 menunjukkan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap warna ($^{\circ}Hue$) tepung. Interaksi antara metode dan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap warna ($^{\circ}Hue$) tepung.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi menyebabkan penurunan nilai $^{\circ}Hue$ tepung. Penurunan nilai $^{\circ}Hue$ menyebabkan warna tepung yang dihasilkan cenderung kuning kemerahan. Kerusakan karotenoid dapat disebabkan oleh adanya proses oksidasi

karotenoid dan dikatalis oleh enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat dalam umbi-umbian. Lipoksigenase pada kondisi pH netral dapat mengkatalis oksidasi karotenoid (Baysal dan Demirdoven, 2007). pH asam dapat digunakan untuk menginaktivasi enzim ini (Rahman, 2007). Asam-asam organik yang dihasilkan selama proses fermentasi mampu menurunkan pH lingkungan sehingga menyebabkan enzim lipoksigenase pada ubi jalar oranye menjadi tidak stabil dan oksidasi pigmen karotenoid dapat di minimalisir.

Densitas Kamba

Tabel 1 menunjukkan metode fermentasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap densitas kamba tepung. Tabel

2 menunjukkan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap densitas kamba tepung. Interaksi antara metode dan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap densitas kamba tepung.

Tabel 2 menunjukkan semakin lama fermentasi akan menurunkan densitas kamba tepung. Densitas kamba merupakan massa partikel yang menempati volume tertentu. Parameter ini berhubungan dengan penentuan kemasan dan ruang penyimpanan produk (Rohmah, 2012). Selama proses fermentasi dengan cara perendaman, granula pati akan menyerap air dan membengkak (Anggraeni dan Yuwono, 2014). Enzim isoamilase yang dihasilkan ragi roti dan enzim pullulanase yang dihasilkan oleh BAL menyebabkan terputusnya rantai cabang amilopektin yang dapat meningkatkan rasio amilosa dalam pati. Amilosa memiliki kemampuan menyerap air yang lebih besar namun juga dapat melepaskan air dengan mudah (Yuwono, dkk., 2013). Ketika dikeringkan, air dalam granula pati akan lebih mudah menguap dan menyisakan granula pati dengan ukuran yang lebih besar akibat pembengkakan. Granula pati yang membengkak ini menyebabkan tekstur bahan yang lebih berpori sehingga fermentasi yang semakin lama menghasilkan volume yang lebih besar dengan berat bahan yang ringan dan menurunkan densitas kamba tepung.

Nilai Organoleptik Warna

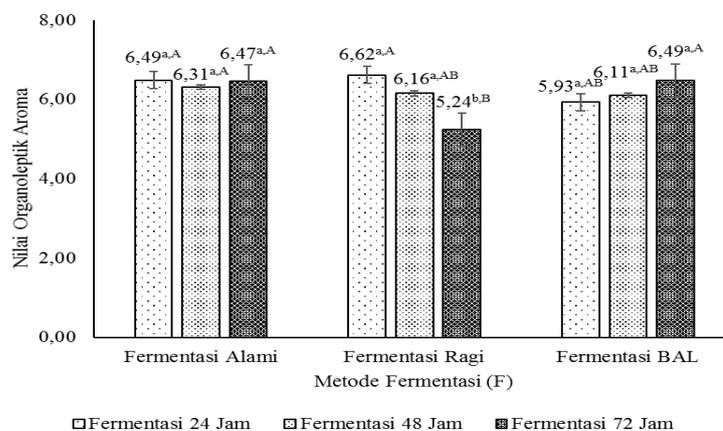
Tabel 1 menunjukkan metode fermentasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik warna tepung. Tabel 2 menunjukkan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai organoleptik warna tepung.

Interaksi metode dan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik warna tepung.

Tabel 2 menunjukkan bahwa fermentasi yang semakin lama meningkatkan nilai organoleptik warna tepung ubi jalar oranye. Fermentasi yang semakin lama menghasilkan warna tepung yang lebih kemerahan sehingga lebih disukai oleh panelis. Warna tepung yang cenderung kemerahan seiring dengan peningkatan lama fermentasi disebabkan oleh kemampuan fermentasi dalam mempertahankan warna tepung. Enzim lipoksigenase yang terdapat secara alami dalam umbi-umbian seperti ubi jalar oranye dapat mengkatalis proses oksidasi apabila berada pada pH netral (Baysal dan Demirdoven, 2007). Selama proses fermentasi asam-asam organik yang dihasilkan menyebabkan kondisi asam yang mampu menurunkan kemampuan enzim lipoksigenase dalam mengkatalis proses oksidasi pigmen sehingga penurunan pigmen dapat diminimalisir dan menghasilkan warna kemerahan yang lebih disukai panelis.

Nilai Organoleptik Aroma

Tabel 1 menunjukkan metode fermentasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik aroma tepung. Tabel 2 menunjukkan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik aroma tepung. Interaksi metode dan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik aroma tepung. Hubungan metode dan lama fermentasi dengan nilai organoleptik aroma tepung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan interaksi metode dan lama fermentasi dengan nilai organoleptik aroma (error bar: ± standar deviasi)

Gambar 1 menunjukkan bahwa peningkatan lama fermentasi pada metode fermentasi alami tidak berpengaruh terhadap nilai organoleptik aroma, tetapi pada fermentasi dengan ragi cenderung menurunkan nilai organoleptik aroma sedangkan pada fermentasi dengan BAL cenderung meningkatkan nilai organoleptik aroma tepung. Penurunan nilai organoleptik tepung dengan fermentasi ragi terjadi karena penggunaan metode ini memberikan aroma alkohol yang kurang disukai oleh panelis. Selama fermentasi, khamir *Saccharomyces cereviceae* memproduksi alkohol dari perombakan glukosa yang dihasilkan oleh pemecahan enzimatis sukrosa, maltosa, pati maupun karbohidrat (Koswara, 2009^a). Semakin lama fermentasi menyebabkan semakin banyak alkohol yang diproduksi dari hasil metabolit khamir sehingga aroma alkohol semakin kuat dan kurang disukai panelis.

Berbeda dengan metode fermentasi alami dan metode fermentasi BAL. Fermentasi yang terjadi pada fermentasi alami disebabkan oleh perkembangan mikroflora alami pada bahan mentah (Rattanachaikunsopon dan Phumkhachorn, 2010). Oleh karena itu fermentasi alami memerlukan waktu yang lebih lama untuk merombak bahan dibandingkan kedua fermentasi lainnya sehingga fermentasi alami tidak mempengaruhi aroma dari tepung sedangkan fermentasi BAL menghasilkan asam-asam organik yang terbentuk dari hasil hidrolisis pati serta monosakarida selama proses fermentasi (Anggraeni dan Yuwono, 2014). Asam-asam organik ini menciptakan aroma khas fermentasi dan menutupi aroma langu dari tepung ubi jalar sehingga meningkatkan kesukaan panelis terhadap aroma tepung ubi jalar.

KESIMPULAN

1. Metode fermentasi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap karakteristik fisik tepung. Lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap densitas kamba, pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai warna ($^{\circ}Hue$) dan nilai organoleptik warna serta pengaruh berbeda tidak nyata terhadap nilai organoleptik aroma tepung.
2. Interaksi antara metode dan lama fermentasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap nilai organoleptik aroma serta berbeda tidak nyata terhadap nilai warna ($^{\circ}Hue$), densitas kamba, dan nilai organoleptik warna.

3. Berdasarkan karakteristik fisik, tepung ubi jalar oranye terbaik adalah menggunakan metode BAL dengan lama fermentasi 72 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, Y. P. dan Yuwono, S. S. 2014. Pengaruh fermentasi alami pada chips ubi jalar (*Ipomea batatas*) terhadap sifat fisik tepung ubi jalar terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 59-69.
- Baysal, T. dan Demirdoven, A. 2007. Lipoxygenase in fruits and vegetables: A review. *Enzyme and Microbial Technology*. 40: 491-496.
- BPS Provinsi Sumatera Utara. 2015. Produksi Padi dan Palawija Sumatera Utara (Angka Tetap Tahun 2014). *Berita Resmi Statistik No. 44/07/12/Thn. XVIII*, 1 Juli 2015.
- Hutchings, J. B. 1999. *Food Color and Appearance*. Aspen Publisher Inc Gaithersburg, Maryland.
- Koswara, S. 2009^a. *Teknologi Pengolahan Roti*. <http://www.ebookpangan.com> (20 Oktober 2015).
- Koswara, S. 2009^b. *Ubijalar dan Hasil Olahannya (Teori dan Praktek)*. <http://www.ebookpangan.com> (19 Oktober 2015).
- Okaka, J. C. dan Potter, N. N. 1977. Functional and storage properties of cowpea-wheat flour blends in bread making. *J. Food Science*. 42: 828-833.
- Rahman, S. M. 2007. *Handbook of Food Preservation*. Second Edition. CRC Press, Boca Raton.
- Rattanachaikunsopon, P. dan Phumkhachorn, P. 2010. Lactic acid bacteria: their antimicrobial compounds and their uses in food production. 1(4): 218-228.
- Rohmah, M. 2012. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung dan pati pisang kapas (*Musa comiculata*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(1): 20-24.
- Soekarto, E. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.

Yuwono, S. S., Febrianto, K., dan Dewi, N. S. 2013. Pembuatan beras tiruan berbasis modified cassava flour (mocaf): kajian proporsi mocaf: tepung beras dan penambahan tepung porang. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 14(3): 175-182.

Oluwole, O. B., Kosoko, S. B., Owolabi, S. O., Salami, M. J., Elemo, G. N., dan Olatope, S. O. A. 2012. Development and production of fermented flour from sweet potato (*Ipomea batatas* L.) as a potential food security product. *Journal of Food Science and Engineering*. 2(1): 257-262.