

KAJIAN PEMBUATAN TEPUNG CASSAVA MODIFIKASI

Oleh: Gusti Setiavani^{*)}

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tepung modifikasi dari ubi kayu melalui proses fermentasi, mengaplikasikan tepung cassava modifikasi untuk produk pangan, dan mengetahui preferensi konsumen. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Pengamatan dilakukan terhadap rendemen, dan karakteristik kimia (kadar air, kadar abu, protein). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan jenis ubi kayu dan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung yang dihasilkan. Kombinasi perlakuan A2B2 dan A2B3 memberikan rata-rata kadar air terendah. Kadar abu tepung ubi kayu tidak berbeda nyata pada kombinasi perlakuan A2B1 dengan kontrol. Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh kombinasi ubi mentega dengan lama fermentasi 36 jam. Kadar protein tertinggi sebesar 5.43 % diperoleh pada ubi kayu jenis mentega dengan lama fermentasi 36 jam. Tepung ubi kayu modifikasi yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada pembuatan kue kering, dan bolu kukus dengan tingkat penerimaan konsumen rata-rata terhadap parameter warna, aroma, flavor, tekstur, dan kesukaan 2,83 (suka), dan 3,06 (suka).

Kata kunci: Ubi Kayu, Tepung Cassava Modifikasi, Fermentasi

PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot utilisima*) berpotensi dimanfaatkan untuk penganekaragaman produk pangan, karena tersedia banyak dan harga relatif murah. Menurut laporan Dinas Pertanian Provinsi Sumatera Utara (2009), produksi ubi kayu tahun 2005 sebesar 114.149 ton, tahun 2006 sebanyak 133.045 ton, tahun 2007 sebanyak 114.550 ton. Untuk meningkatkan daya gunanya ubi dapat diolah menjadi tepung komposit yang selanjutnya terlebih dahulu dijadikan tepung, dan dari tepung dapat dikembangkan menjadi bahan untuk berbagai produk.

Permasalahan dalam pemanfaatan ubi kayu segar ataupun pati ubi kayu sebagai bahan pangan pokok pengganti beras

^{*)} Dosen STPP Medan

maupun sebagai bahan baku dalam berbagai bentuk produk pangan seperti roti, mie atau cookies seringkali dibatasi oleh kandungan proteinnya yang lebih rendah dibandingkan beras atau terigu. Tepung cassava juga memiliki kelemahan sifat fisik dan kimia yang menyebabkan penggunaannya pada industri pangan relatif terbatas. Beberapa kelemahan tersebut antara lain; viskositas dan kemampuan membentuk gel yang tidak seragam, tidak tahan pada pemanasan suhu tinggi, tidak tahan pada kondisi asam, tidak tahan terhadap proses mekanis, dan mudah mengalami sineresis. Untuk itu maka perlu dilakukan perbaikan sifat fisik dan kimianya dengan cara melakukan modifikasi tepung cassava. Modifikasi disini dimaksudkan sebagai perubahan struktur molekul dari yang dapat dilakukan secara kimia, fisik maupun enzimatis.

Alternatif lain dari modifikasi tepung cassava adalah melalui proses fermentasi secara alamiah ataupun dengan penambahan mikroba yang membantu proses fermentasi. Pada proses fermentasi, mikroba juga menghasilkan enzim yang akan menghidrolisis pati sehingga dihasilkan pati modifikasi dengan sifat yang mirip dengan pati yang dimodifikasi oleh enzim. Salah satu enzim yang berperan penting dalam modifikasi tepung cassava adalah enzim selullase yang dihasilkan oleh mikroba *Saccaromyces cerevisiae* yang salah satunya terdapat pada ragi roti. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tepung modifikasi dari ubi kayu melalui proses fermentasi sehingga dihasilkan tepung cassava yang lebih baik, mengaplikasi tepung cassava modifikasi untuk produk pangan sebagai alternatif terigu, dan mengetahui preferensi konsumen terhadap produk pangan berbahan baku tepung cassava modifikasi

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September-Desember 2010 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Medan, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi kayu. Bahan-bahan untuk analisis kimia adalah aquades, HCl

3%, H_2SO_4 25%, NaOH 4 N, hexan, reagen luff, larutan kanji 1%, Thio 0,1 N dan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 N.

Alat pengolahan yang digunakan selama penelitian ini adalah timbangan, pisau, tirsan, tampah, wadah-wadah plastik, mesin penggiling tepung, oven, panci, sendok, eksikator, cawan aluminium, cawan porselen siliksa, erlenmeyer 500 ml dan 250 ml, pipet gondok 25 ml pendingin tegak, buret, kertas saring, tanur, labu kjeldahl, labu lemak, soxhlet, pH meter, kertas tissue dan alat-alat gelas lain yang diperlukan.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam bentuk faktorial dengan dua faktor. Perlakuan jenis ubi kayu sebagai faktor pertama (A) dan lama fermentasi sebagai faktor kedua (B). Faktor pertama terdiri atas dua taraf dan faktor kedua terdiri dari empat taraf, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5% dan 1%.

Faktor pertama (A) adalah perlakuan jenis ubi kayu yang digunakan terdiri atas dua taraf, yaitu: A1 = Ubi kayu jenis mentega, dan A2 = Ubi kayu jenis roti. Faktor kedua (B) adalah perlakuan lama fermentasi terdiri dari 4 taraf, yaitu: B0 = tanpa fermentasi, B1 = 12 jam, B2 = 24 jam, dan B3 = 36 jam.

D. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama yaitu pembuatan tepung cassava modifikasi dengan fermentasi menggunakan ragi roti yang terdiri dari dua perlakuan yaitu jenis ubi kayu yang digunakan dan lama fermentasi. Hasil terbaik dari kombinasi perlakuan selanjutnya digunakan pada tahap kedua yaitu melakukan aplikasi teknologi pada produk pangan berupa mie, bulu kukus, dan kue kering. Pada proses pembuatan mie tepung cassava modifikasi disubstitusi dengan tepung terigu 30%. Tahap ketiga yaitu studi preferensi konsumen yaitu mengevaluasi dan mengadakan uji organoleptik tepung cassava modifikasi dan produk olahan kepada 20 orang panelis meliputi tingkat aroma, warna, tekstur, dan rasa dari masing-masing produk untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen dengan

menggunakan skala linkert. Selanjutnya, hasil dianalisa secara statistik dengan menggunakan rancangan acak kelompok, dan setiap perlakuan dibedakan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT).

E. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap rendemen, karakteristik kimia (kadar air, kadar abu, protein) dan karakteristik fisik (derajat keputihan) tepung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rendemen

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan jenis ubi kayu (A) dan lama fermentasi (B) tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung yang dihasilkan dimana $F_{hitung} > F_{Tabel}$. Rendemen tepung dari berbagai kombinasi perlakuan disajikan pada tabel 1.

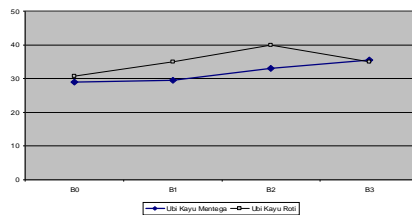
Tabel 1. Rendemen Tepung dari Berbagai Kombinasi Perlakuan

Lama Fermentasi	Jenis Ubi Kayu		Rata-rata
	A1	A2	
B0	29.0	30.8	29.90
B1	29.5	35.0	32.25
B2	33.1	40.0	36.55
B3	35.5	35.0	35.25

Hasil pengamatan terhadap rendemen menunjukkan bahwa rata-rata rendemen tepung ubi kayu jenis mentega 31.775 persen dan ubi kayu jenis roti 35.2 persen. Secara absolut rendemen tepung ubi kayu jenis roti lebih tinggi 3,425 persen dibandingkan dengan ubi kayu jenis mentega. Semakin lama fermentasi menunjukkan semakin tinggi rendemen tepung yang dihasilkan pada kedua jenis ubi kayu. Pada ubi kayu jenis roti puncak peningkatan rendemen terjadi saat fermentasi 24 jam, dan menurun saat fermentasi 36 jam. Pengaruh lama fermentasi dan jenis ubi terhadap rendemen disajikan pada Gambar 1.

Ubi kayu tersusun atas sejumlah polisakarida seperti selulosa, hemiselulosa dan pati atau amilum (Melliawati dkk, 2006). Pada pembuatan tepung ubi kayu tanpa modifikasi, selulosa tidak mengalami penguraian, sehingga pada proses pembelenderan banyak serat yang tidak halus dan tidak lolos

mess. Hal ini mengakibatkan rendemen tepung ubi kayu tanpa modifikasi (kontrol) lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan fermentasi. Pembuatan tepung modifikasi dengan menggunakan salah satu enzim selulase pada prinsipnya mengurai Selulosa *terdiri* atas glukosa yang berantai panjang, yang dapat dipecah melalui reaksi hidrolisis dengan air dengan dikatalis oleh enzim yang disebut selulosa, atau dengan menggunakan asam (Riyanti, 2009). Mikroorganisme yang terdapat pada ragi roti menghasilkan enzim yang dapat melembutkan struktur ubi kayu dan mencernakan sebahagian selulosa. Menurut Anonim (2010), enzim jenis selulase dapat memflokulasi fine (serat yang berukuran kurang dari 75 μm) dan partikel-partikel kecil serat. Fine akan dihidrolisa mengakibatkan peningkatan derajat giling (freeness), dan permukaan serat menjadi bersih dari fibril dan partikel-partikel. Sehingga tekstur ubi kayu lebih lunak, proses pengilingan menjadi lebih murah dan persentase bahan yang tertinggal pada ayakan lebih kecil dan rendemen lebih tinggi.



Gambar 1. Pengaruh Lama Fermentasi dan Jenis Ubi Kayu Terhadap Rendemen Tepung

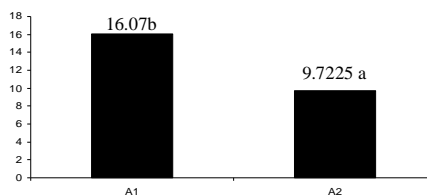
Semakin lama fermentasi, semakin banyak selulosa yang terurai dan semakin lunak struktur ubi kayu sehingga semakin mudah proses pengilingan sehingga rendemen tepung juga semakin meningkat pada perlakuan lama fermentasi 12,24 dan 36 jam. Menurut Meyer (1973) dalam Gafar (1991) menyebutkan bila cairan antar sel berupa air atau suatu larutan berkonsentrasi lebih rendah dari konsentrasi disekitarnya maka larutan disekitar sel akan masuk ke dalam sel hingga terjadi keseimbangan dan biji mengembang sehingga biji mejadi lunak. Hal ini memudahkan proses dan semakin halus proses pengilingan penghancuran biji sehingga dihasilkan tepung yang lebih banyak.

B. Karakteristik Kimia Tepung Cassava Modifikasi

Karakteristik kimia tepung yang diamati meliputi kadar air, kadar abu, dan kadar protein. Menurut Wikipedia (2009) Sifat kimia pada bahan pangan menunjukkan perubahan komposisi kimia yang terkandung setelah mengalami proses pengolahan maupun penyimpanan.

a. Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis ubi kayu yang digunakan dan lama fermentasi serta interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air tepung ubi kayu modifikasi. Kadar air tepung modifikasi dari ubi kayu jenis roti (rata-rata 9.72%) lebih rendah daripada ubi kayu jenis mentega (rata-rata 16.07%). Hal ini kemungkinan disebabkan perbedaan kadar air awal ubi kayu mentega dan ubi kayu roti, sehingga mempengaruhi proses pengeringan. Pengeringan adalah proses penurunan kadar air hingga batas tertentu. Selama pengeringan terjadi pemindahan panas dari udara ke bahan dan sebaliknya terjadi pemindahan air dari bahan ke udara melalui fase uap. Laju pengeringan sangat dipengaruhi oleh kadar air awal bahan. Penelitian yang dilakukan oleh Gafar, A Patoni (1991) juga menemukan hal senada dimana kadar air tepung dari varietas Adira I lebih tinggi dari Adira II. Dimana jenis ubi kayu berpengaruh nyata terhadap kadar air tepung yang dihasilkan yang disebabkan perbedaan kandungan kedua jenis ubi kayu.

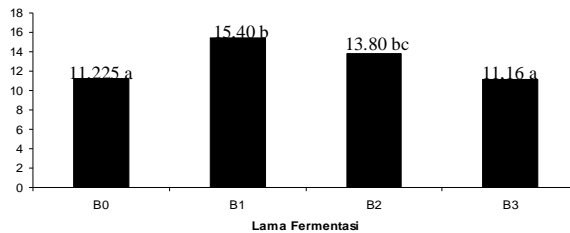


Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 99%.

Gambar 2. Kadar Air Tepung Ubi Kayu Modifikasi dari Jenis Ubi Kayu Mentega dan Ubi Kayu Roti

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air tepung ubi kayu modifikasi. Tepung dengan perlakuan fermentasi selama 36 jam mempunyai

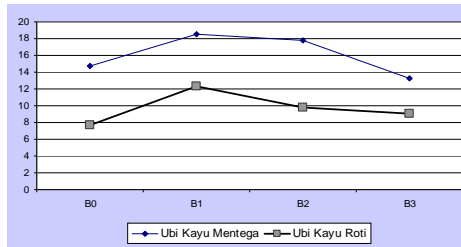
kadar air yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 22.31% bk, sedangkan tepung dengan perlakuan lama fermentasi 12 jam mempunyai rata-rata kadar air yang lebih tinggi yaitu 30.81% bk (Gambar 3). Hal ini disebabkan oleh terbentuknya panas akibat proses fermentasi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Medikasari dkk (2009), di mana proses fermentasi pada pembuatan tepung ubi kayu menurunkan kadar air tepung, semakin lama fermentasi maka kadar air semakin turun. Menurut Sofyan (2005), bahwa pada fermentasi lebih dari 24 jam terjadi penguraian senyawa-senyawa organik oleh adanya aktivitas enzim yang menghasilkan senyawa sederhana juga hasil lain dari proses metabolisme yaitu H₂O, energi dalam bentuk panas dan bahan-bahan lainnya. Dengan terbentuknya panas selama proses fermentasi maka suhu bahan akan meningkat dan air yang dihasilkan selama proses fermentasi akan menguap sehingga terjadi penurunan kadar air. Sehingga diduga dengan semakin lama fermentasi maka panas sebagai hasil metabolisme meningkat dan menyebabkan kadar air semakin menurun.



Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 99%.

Gambar 3. Kadar Air Tepung Ubi Kayu Modifikasi Beberapa Perlakuan Lama Fermentasi

Interaksi perlakuan berdasarkan analisis ragam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air tepung ubi kayu modifikasi. Kombinasi perlakuan A2B2 dan A2B3 memberikan rata-rata kadar air terendah dibandingkan kombinasi perlakuan yang lain yaitu 9.04% bk dan 9.82% bk. Rata-rata kadar air tertinggi diberikan oleh kombinasi perlakuan A1B1 yaitu 18.51% bk.



Keterangan: B0 = Tanpa Fermentasi, B1= Lama Fermentasi 12 jam, B2= Lama fermentasi 24 jam, B3= Lama fermentasi 36 jam.

Gambar 4. Kadar Air Tepung Ubi Kayu Modifikasi dari Kombinasi Jenis Ubi Kayu dan Lama Fermentasi

Ubi kayu varietas mentega mempunyai rata-rata kadar air yang lebih tinggi dibandingkan ubi kayu jenis roti, semakin lama fermentasi kadar air pada kedua jenis ubi kayu semakin rendah. Standar Nasional Indonesia (SNI) 2464-1990 mempersyaratkan kadar air maksimum tepung yaitu 12% b/b. Oleh karena itu, kadar air tepung ubi kayu modifikasi pada penelitian ini untuk varietas ubi kayu roti masih lebih rendah dibandingkan SNI 2464-1990.

Tabel 2. Rata-rata Kadar Air Tepung Ubi Kayu Modifikasi (% bk) Kombinasi Perlakuan

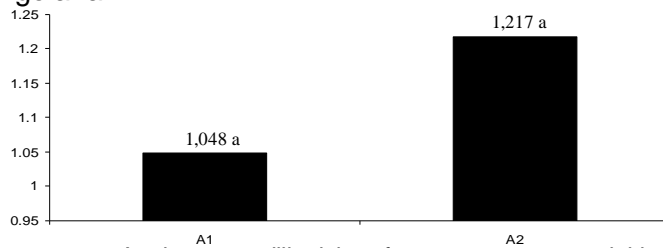
Perlakuan	Rata-Rata Kadar Air % bk
A1B0	14.715 f
A1B1	18.505 b
A1B2	17.79 g
A1B3	13.27 e
A2B0	7.73 a
A2B1	12.3 d
A2B2	9.82 cd
A2B3	9.04 ab

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya menurut BNT 5 %

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan ubi kayu mentega dengan lama fermentasi 12 jam dan perlakuan ubi kayu roti dengan lama fermentasi 36 jam memberikan pengaruh yang sama. Namun perlakuan kombinasi ubi kayu roti dengan lama fermentasi 36 jam memberikan rata-rata kadar air yang terendah kurang dari 12% bk sebagaimana dipersyaratkan oleh SNI 2464-1990.

b. Kadar Abu

Nilai kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Kadar abu berhubungan dengan mineral suatu bahan. Bahan-bahan yang menguap selama proses pembakaran berupa air dan bahan volatil lainnya akan mengalami oksidasi dengan menghasilkan CO₂ (Medikasari, 2009). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis ubi kayu yang digunakan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu tepung ubi kayu modifikasi. Rata-rata kadar abu tertinggi diberikan oleh perlakuan jenis ubi kayu roti yaitu 1.22%, sementara jenis ubi kayu mentega rata-rata kadar abu yang diperoleh yaitu 1.05% (Gambar 5). Hasil analisis dengan BNT 5% menunjukkan bahwa perbedaan kedua perlakuan tidak nyata. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan karena adanya kontaminasi kotoran pada ubi kayu roti selama proses pengolahan sehingga mempengaruhi rata-rata kadar abu secara keseluruhan. Menurut Soebito (1988) dalam Richana dan Sunarti (2004), secara kuantitatif nilai kadar abu dalam tepung dan pati berasal dari mineral dalam umbi segar, pemakaian pupuk, dan dapat juga berasal dari kontaminasi tanah dan udara selama pengolahan.

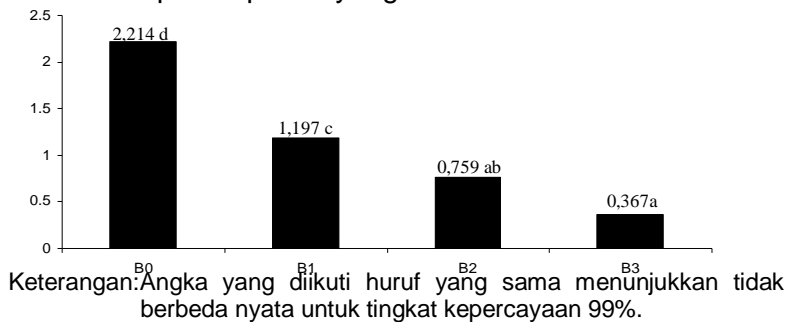


Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 99%.

Gambar 5. Kadar Abu Tepung Ubi Kayu Modifikasi Perlakuan Jenis Ubi Kayu

Hasil analisis menunjukkan semakin lama fermentasi, kadar abu bahan semakin rendah. Pada perlakuan tanpa fermentasi kadar abu yaitu 2.21%. Angka ini merupakan angka tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Kadar abu terendah diberikan perlakuan lama fermentasi 36 jam yaitu 0.37% (Gambar 6). Hal ini

kemungkinan disebabkan pada proses perendaman dengan larutan ragi roti, sebagian mineral yang terdapat pada ubi kayu terlarut bersama air rendaman dan terbuang bersama proses pencucian setelah perendaman. Sementara pada perlakuan tanpa fermentasi ubi kayu tidak mengalami proses perendaman dan pencucian. Namun hal ini tidak sejalan dengan penelitian Medikasari dkk. (2009), dimana semakin lama fermentasi dengan menggunakan ragi tempe pada pembuatan tepung berprotein, kadar abu semakin tinggi. Hal ini dikarena, ragi tempe yang digunakan pada penelitian selama proses fermentasi banyak ditumbuhi miselium kapang. Kapang tersebut mengandung mineral yang dihitung juga sebagai nilai dari kadar abu pada tepung. Pada penelitian ini fermentasi dilakukan dengan menggunakan bakteri azetobacter (ragi roti) yang menghasilkan enzim selulosa. Enzim itu berperan mendegradasi selulosa yang membungkus pati ubi kayu, sehingga menghasilkan tepung dengan tekstur, aroma dan penampakan yang lebih baik.



Gambar 6. Kadar Abu Tepung Ubi Kayu Modifikasi Perlakuan Jenis Ubi Kayu

Hasil analisis BNT 5% kadar abu kombinasi perlakuan jenis ubi kayu dan lama fermentasi disajikan pada Tabel 3. Dari tabel dapat dilihat bahwa kadar abu tepung ubi kayu tidak berbeda nyata pada kombinasi perlakuan A2B1 dengan kontrol A1B0 dan A2B0. Namun perlakuan A1B1, A1B2, A1B3, A2B2, dan A2B3 berbeda nyata pengaruhnya dengan kontrol (tanpa fermentasi).

Tabel 3. Hasil Analisis BNT 5% Kadar Abu Perlakuan Jenis Ubi Kayu dan Lama Fermentasi

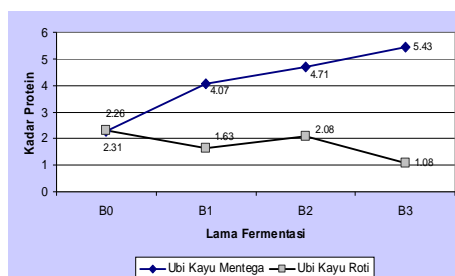
Perlakuan	Rata-Rata Kadar Abu % b/b
A1B0	2.261d
A1B1	1.173c
A1B2	0.607bc
A1B3	0.151ab
A2B0	2.167d
A2B1	1.209d
A2B2	0.911c
A2B3	0.582c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya menurut BNT 5%

Secara keseluruhan kadar abu yang diperoleh pada penelitian ini tidak melebihi kadar abu tepung singkong yang dipersyaratkan oleh SNI No. 2464-1990 yaitu maksimum 1,5% b/b. Semakin lamanya fermentasi menyebabkan kadar abu tepung semakin rendah berarti semakin baik kualitas tepung yang dihasilkan. Menurut Bogasari (2010), kadar abu mempengaruhi warna produk (warna crumb pada roti, warna mie) dan tingkat kestabilan adonan. Semakin tinggi kadar abu semakin buruk kualitas tepung dan sebaliknya semakin rendah kadar abu semakin baik kualitas tepung. Jika dibandingkan dengan tepung terigu. Hasil penelitian menunjukkan ubi kayu mentega yang difermentasi dengan ragi roti selama 36 jam akan memberikan kadar abu yang terendah.

c. Kadar Protein

Kadar protein tepung ubi kayu modifikasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kadar Protein Tepung Ubi Kayu Modifikasi

Kadar protein tepung ubi kayu modifikasi berdasarkan perlakuan jenis ubi kayu yang digunakan dan lama fermentasi bervariasi berkisar antara 2.29% sampai dengan 3.26%. Kadar protein tertinggi sebesar 5.43% diperoleh pada ubi kayu jenis mentega dengan lama fermentasi 36 jam, sedangkan kadar protein terendah sebesar 2.26% diperoleh pada ubi kayu mentega tanpa fermentasi (kontrol).

Gambar 7 memperlihatkan bahwa untuk ubi kayu jenis mentega peningkatan kandungan protein signifikan dengan lama fermentasi. Namun hal demikian tidak terjadi pada ubi kayu jenis roti. Kandungan protein perlakuan lama fermentasi 12 jam, 24 jam, dan 36 jam tidak lebih tinggi dibandingkan tanpa fermentasi. Berdasarkan analisis sidik ragam perlakuan lama fermentasi berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa fermentasi. Peningkatan kandungan protein ini dimungkinkan disebabkan karena pada fermentasi menggunakan ragi roti, terjadi peningkatan jumlah mikroorganisme akibat meningkatnya nitrogen terlarut.

Tabel 4. Hasil Analisis BNT 5% Kadar Protein Perlakuan Jenis Ubi Kayu dan Lama Fermentasi

Perlakuan	Rata-Rata Kadar Abu % b/b
A1B0	2.26 cde
A1B1	4.07 ef
A1B2	4.71 fg
A1B3	5.43 g
A2B0	2.31 def
A2B1	1.63 bc
A2B2	2.08 cd
A2B3	1.08 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya menurut BNT 5 %

Kandungan protein tepung ubi kayu tanpa fermentasi sebesar 1,1% b/b (Suismono, 2006). Jika dibandingkan dengan tepung ubi kayu tanpa fermentasi maka tepung ubi kayu dengan fermentasi mampu meningkatkan kandungan protein pada tepung sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein pada makanan namun masih perlu dilakukan pengujian terhadap kualitas daya cerna protein tersebut. Berbeda dengan pati, kadar protein pada tepung

justru diharapkan tinggi. Hal ini berkaitan dengan penggunaan tepung, apabila tepung berkadar protein tinggi maka dalam aplikasinya tidak memerlukan bahan substitusi lagi. Kandungan protein pada penelitian ini jika dibandingkan dengan tepung terigu masih rendah. Biasanya jenis tepung terigu yang tersedia di pasar memiliki kandungan protein berkisar antara 8%-9%, 10.5%-11.5% dan 12%-14%.

C. Tingkat Penerimaan Konsumen terhadap Tepung Cassava Modifikasi

Uji sensoris dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap tepung ubi kayu yang dimodifikasi melalui fermentasi dengan ragi roti. Uji sensoris dilakukan terhadap 20 orang panelis. Uji dilakukan terhadap warna, aroma, tekstur, penampakan, dan kesukaan dengan skala penilaian 1 sampai dengan 4. Hasil uji sensoris dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Ragam Uji Sensoris Tepung Ubi Kayu Modifikasi

Perlakuan	Sensory Score				
	Warna	Aroma	Tekstur	Penampakan	Kesukaan
A1B0	2.1a	2.6a	2.9a	2.3ab	2.3a
A1B1	2.8b	2.8a	3.2b	2.8b	2.0a
A1B2	2.2a	3.4c	3.2b	2.5b	2.2a
A1B3	3.8c	2.8a	2.9a	3.7e	3.1c
A2B0	1.8a	2.2a	2.2a	1.8ab	1.7a
A2B1	2.3a	2.9a	3.2b	2.9b	2.5b
A2B2	2.8b	2.4a	3.3b	3cd	2.8b
A2B3	3.7c	3.2b	3.1b	3.5d	3.3d

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya menurut BNT 5%

Hasil uji warna menunjukkan bahwa panelis dapat mendeteksi adanya perbedaan warna pada tepung dengan lamanya fermentasi. Semakin lama fermentasi, warna tepung yang dihasilkan semakin putih bersih. Sementara tanpa fermentasi warna tepung yang dihasilkan putih kekuningan tidak disukai oleh panelis. Aktivitas mikroorganisme pada fermentasi tepung ubi kayu menghasilkan enzim selulase. Enzim itu berperan mendegradasi selulosa yang membungkus pati ubi kayu. Dengan fermentasi didapat tepung yang bertekstur halus tapi juga aroma singkong hilang dan warna tepung putih.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis ubi kayu, lama fermentasi maupun interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap bau. Hasil hedonik tingkat penerimaan panelis terhadap warna menunjukkan kisaran nilai tertinggi yaitu 3.4 pada perlakuan ubi mentega dengan lama fermentasi 24 jam, dan terendah yaitu 2.2 pada perlakuan ubi kayu roti tanpa fermentasi. Pada tepung ubi kayu tanpa fermentasi belum terjadi penguraian selulosa sehingga aroma ubi kayu masih melekat kuat pada tepung dan kurang disukai oleh panelis.

Fermentasi dengan menggunakan mikroba yang terdapat pada ragi roti menghasilkan enzim selulase yang menurut Anonim (2010), dapat meningkatkan fibrilasi karena fines (serat halus) yang komponen utamanya hemiselulosa dapat terdegradasi sehingga dapat dicapai derajat giling yang dikehendaki dengan waktu giling yang lebih cepat. Hal ini mengakibatkan tekstur tepung yang dihasilkan lebih halus. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan jenis ubi kayu mentega dan lama fermentasi 12 jam (A1B1) dan 24 jam (A1B2) tidak berbeda nyata dengan kontrol (ubi kayu mentega tanpa fermentasi). Sementara pada ubi kayu roti perbedaan pada lama fermentasi 24 jam dan 36 jam nyata pengaruhnya dibandingkan dengan kontrol. Berdasarkan skala kesukaan panelis lebih menyukai tekstur ubi kayu mentega yang difermentasi selama 36 jam.

Hasil analisis tingkat penerimaan panelis terhadap penampakan menunjukkan bahwa penampakan tepung dari ubi kayu jenis mentega dengan lama fermentasi 36 jam lebih disukai dengan skor 3.7 disusul dengan ubi kayu roti dengan lama fermentasi 36 jam yaitu 3.5. Hal ini erat kaitannya dengan tekstur tepung yang halus dan warna tepung yang putih bersih. Penampakan tepung ubi kayu modifikasi yang dihasilkan kombinasi perlakuan jenis ubi kayu roti dan lama fermentasi disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Penampakan Tepung Ubi Kayu Modifikasi yang Dihilangkan Kombinasi Perlakuan Jenis Ubi Kayu Roti dan Lama Fermentasi

Hasil sidik ragam terhadap kesukaan panelis diperoleh tidak ada pengaruh nyata jenis ubi kayu yang digunakan dengan kesukaan panelis. Namun pengaruh nyata diperlihatkan oleh perlakuan lama fermentasi dan interaksi perlakuan jenis ubi kayu dan lama fermentasi. Ditinjau dari kesukaan panelis terhadap kombinasi perlakuan ubi kayu roti dengan lama fermentasi 36 jam lebih diminati/disukai dibandingkan perlakuan yang lainnya. Secara keseluruhan dari kelima parameter maka perlakuan ubi roti dengan lama fermentasi 36 jam memberikan skor nilai tertinggi yaitu rata-rata 3.36.

D. Aplikasi pada Produk Pangan

Tepung ubi kayu modifikasi dengan perlakuan terbaik selanjutnya diaplikasikan pada pembuatan produk olahan pangan yaitu bolu kukus, kue kering dan mie ubi kayu. Pada pembuatan bolu kukus dan kue kering, persentase tepung ubi kayu modifikasi yang digunakan adalah seratus persen. Sementara pada pembuatan mie digunakan perbandingan tepung ubi kayu modifikasi dengan tepung terigu 70%:30%.

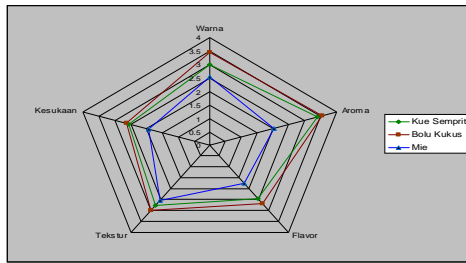


Gambar 9. Aplikasi Tepung Ubi Kayu Modifikasi pada Berbagai Produk Pangan

Proses modifikasi pada tepung ubi kayu dengan fermentasi menghasilkan warna tepung lebih putih, lebih kering dan tidak mengandung aroma apek. Pengaplikasian pada produk olahan menghasilkan tekstur lebih halus dan rasa serta aroma kasava cenderung tidak ada baik pada kue kering maupun kue basah. Pada pembuatan bolu kukus, produk yang dihasilkan dapat mengembang dengan baik namun berbeda dengan bolu kukus dari tepung terigu, bolu kukus yang dihasilkan tidak mampu mekar dan cenderung padat. Hal ini dikarenakan kandungan pati yang tinggi pada tepung, sehingga terkesan padat dan mengenyangkan.

Pada pembuatan mie dari tepung modifikasi penambahan tepung terigu sebanyak 30% belum mampu menghasilkan produk mie yang kenyal dan cenderung sukar dibentuk. Hal ini dikarenakan kandungan gluten pada tepung ubi kayu modifikasi yang masih rendah sehingga mie yang dihasilkan kurang kenyal dan sukar dibentuk. Terigu memiliki kandungan protein 10,20% dalam bentuk gluten (Hidayat, 2008). Menurut bogasari (2010) kandungan gluten menentukan kadar protein tepung terigu, semakin tinggi kadar gluten, semakin tinggi kadar protein tepung terigu tersebut. Gluten adalah suatu senyawa pada tepung terigu yang bersifat kenyal dan elastis, yang diperlukan yang dapat menentukan kekenyalan mie. Disamping itu, konsentrasi tepung terigu yang ditambahkan masih kurang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hidayat (2008) bahwa penambahan terigu hingga konsentrasi 40% akan meningkatkan nilai kesukaan panelis terhadap parameter kekenyalan produk mie pati ubi kayu, tetapi tidak berpengaruh terhadap parameter warna, bau, dan rasa produk. Penambahan terigu hingga pada konsentrasi 40% akan menghasilkan produk mie pati ubi kayu dengan tekstur dan rasio pengembangan optimal.

Tepung pati modifikasi dapat digunakan 100% sebagai pengganti terigu pada pembuatan kue kering. Kue yang dihasilkan mempunyai tekstur yang renyah dan rapuh. Tingkat penerimaan panelis terhadap produk olahan dari tepung ubi kayu modifikasi disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Tingkat Penerimaan Panelis terhadap Produk Olahan dari Tepung Ubi Kayu Modifikasi

Tingkat penerimaan panelis terhadap produk olahan kue semprit dari segi warna, aroma, flavor, tekstur, dan kesukaan cukup baik rata-rata 2.83 pada kategori suka. Tingkat penerimaan panelis terhadap bolu kukus 3.06 (suka). Terendah pada produk mie, dimana tingkat rata-rata penerimaan panelis yaitu 2.51 masuk pada kategori tidak suka.

KESIMPULAN

1. Perlakuan jenis ubi kayu dan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung yang dihasilkan. Tepung ubi kayu jenis mentega 31.8 persen dan ubi kayu jenis roti 35.2 persen. Secara absolut rendemen tepung ubi kayu jenis roti lebih tinggi 3,4 persen dibandingkan dengan ubi kayu jenis mentega. Semakin lama fermentasi menunjukkan semakin tinggi rendemen tepung yang dihasilkan pada kedua jenis ubi kayu.
2. Perlakuan jenis ubi kayu dan lama fermentasi menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, dan kadar protein. Kombinasi perlakuan A2B2 dan A2B3 memberikan rata-rata kadar air terendah dibandingkan kombinasi perlakuan yang lain yaitu 9.04%bk dan 9.82% bk. Rata-rata kadar air tertinggi diberikan oleh kombinasi perlakuan A1B1 yaitu 18.505% bk. kadar abu tepung ubi kayu tidak berbeda nyata pada kombinasi perlakuan A2B1 dengan kontrol A1B0 dan A2B0. namun perlakuan A1B1, A1B2, A1B3, A2B2, dan A2B3 berbeda nyata pengaruhnya dengan kontrol (tanpa fermentasi), perlakuan terbaik ditunjukkan oleh kombinasi ubi mentega dengan lama fermentasi 36 jam, dimana kadar abu yang dihasilkan 0.15%. Kadar protein

- tertinggi sebesar 5.43% diperoleh pada ubi kayu jenis mentega dengan lama fermentasi 36 jam,
3. Kombinasi perlakuan ubi kayu roti dengan lama fermentasi 36 jam lebih diminati/disukai dibandingkan perlakuan yang lainnya, dengan skor penerimaan terhadap warna 3.8, aroma 2.8, tekstur 2.9, penampakan 3.7, dan kesukaan 3.1.
 4. Tepung ubikayu modifikasi yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada pembuatan kue kering, dan bolu kukus dengan tingkat penerimaan konsumen rata-rata terhadap parameter warna, aroma, flavor, tekstur dan kesukaan 2,83 (suka), dan 3,06 (suka). Namun pada pembuatan mie perlu penambahan konsentrasi tepung terigu melebihi 30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Selulase. <http://wikimediafoundation.org/>
- Bogasari. 2010. Seputar Tepung Terigu. www.bogasari.com
- Dinas Pertanian Provinsi Sumatera Utara. 2009. Laporan Tahunan Dinas Pertanian Provinsi Sumatera Utara.
- Gafar A Patoni. 1991. Pengaruh Jenis dan Tingkat Kesegaran Ubi Kayu (*Manihot asculenta CRANTZ*) terhadap Kualitas Tepung yang Dihasilkan. Jurnal Dinamika Penelitian BIPA Volume 2 No 2 Tahun 1991.
- Hidayat Beni. 2008. Pengembangan Formulasi Produk Mie Berbahan Baku Pati Ubi Kayu. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008. Universitas Lampung, 17-18 November 2008
- Medikasari, Marniza, Evi Desiana. 2009. Produksi Tepung Ubi Kayu Berprotein: Suatu Kajian Awal Karakteristik Berdasarkan Lama Fermentasi dan Jumlah Inokulum dengan Menggunakan Ragi Tempe. Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lampung.

- Richana N dan Titi Chandra Sunarti. 2004. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubikelapa dan Gembili. *Jurnal Pascapanen* volume 1 No.1 2004. Hal: 29-37
- Riyanti, Eny Ida. 2009. Biomassa Sebagai Bahan Baku Bioetanol. *Jurnal Litbang Pertanian*, Volume 28 Nomor 3 Tahun , 2009
- Ruth Melliawati, Ricky Setiadi Suherman, dan Bambang Subardjo. 2006. Pengkajian Kapang Endofit Dari Taman Nasional Gunung Halimun Sebagai Penghasil Glukoamilase . *Buletin Penelitian Hayati*: 12 (19–25).
- Sofyan, H.M.I. 2005. Pengaruh Suhu Inkubasi dan Konsentrasi Inokulum *Rhizopus oligosporus* terhadap Mutu Oncom Bungkil Kacang Tanah. *Infomatek* 5 (2). http://www.unpas.ac.id/pmb/home/images/articles/infomatek/Jurnal_V_2-2.pdf.
- Suismono, Hadi setyanto dan S. Widowati. 2006. Pembuatan Tepung Kasava di dalam Pengolahan dan Pemanfaatan Kasava. Hlm 3-17. Penerbit Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.