

FORMULASI TEPUNG JAGUNG (*Zea corn L.*) TERFERMENTASI DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIKOKIMIA DAN SENSORI ROTI MANIS**[Formulation of Fermented Corn (*Zea corn L.*) Flour and Wheat Flour on The Chemical, Physicochemical and Sensory Properties of Sweet Bread]****Sri Setyani^{*}, Neti Yuliana dan Siti Maesari**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Bojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*Email korespondensi: setyani57@gmail.com

Diterima: 16-08-2015

Disetujui: 19-04-2016

ABSTRACT

The purpose of this research was to find the best formulation of fermented corn flour and wheat flour to produce chemically, physicochemically and organoleptically acceptable sweet breads. The formulation consisted of 6 levels ratio of 100% corn tempe flour and wheat flour: L1 (0%: 100%); L2 (5%: 95%); L3 (10%: 90%); L4 (15%: 85%); L5 (20%: 80%); and L6 (25%: 75%) w/w with 4 replications. The experiment was arranged in a Complete Randomized Block Design (CRBD). Data were analysed using analysis of variance, further were tested by using Honestly Significant Difference (HSD) test in 5% level of significance. The results showed that the addition of fermented corn increased sweet bread's levels of ash, fat, flavor and aroma values. While the moisture and protein contents, dough's volume, color, texture as well as overall acceptance values decreased. The best formula was obtained from L2 (5% fermented corn : 95% wheat flour) which the characteristics of 24.41% moisture, 1.55% ash, 10.66% fat, 17.397% protein contents, and 65.5% development of dough volume. The sweet breads score of texture was 3.09 (soft), taste and aroma score was 3.02 (rather typical corn), color score was 2.05 (yellowish brown), and the overall acceptance score was 3.43 (like).

Keywords : fermented corn, flour, sweet bread, wheat

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi roti manis dari tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu yang menghasilkan roti manis dengan sifat kimia, fisikokimia dan sensori roti manis. Penelitian ini disusun dalam RAKL dengan 4 ulangan. Perlakuan formulasi yang digunakan yaitu perbandingan tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu sebanyak 6 taraf, yaitu L1 (0% : 100%); L2 (5% : 95%); L3 (10% : 90%); L4 (15% : 85%); L5 (20% : 80%); dan L6 (25% : 75%). Hasil pengamatan dianalisis sidik ragam kemudian diolah lebih lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar penambahan tepung jagung terfermentasi dapat meningkatkan kadar abu, lemak, serta skor rasa dan aroma, sedangkan kadar air, protein, derajat pengembangan adonan, dan skor warna, tekstur serta penerimaan keseluruhan roti manis menurun. Perlakuan terbaik yaitu pada formula L4 memiliki kadar air 24,41%, kadar abu 1,55%, kadar lemak 10,66%, kadar protein 17,39% dan derajat pengembangan adonan 65,5%, sedangkan uji sensori meliputi skor tekstur sebesar 3,09, skor rasa dan aroma sebesar 3,02 dengan kriteria agak khas jagung, skor warna sebesar 2,05 dengan agak kuning kecoklatan, serta skor penerimaan keseluruhan sebesar 3,43 dengan kriteria suka.

Kata kunci : roti manis, tepung jagung terfermentasi, tepung terigu,

PENDAHULUAN

Kebutuhan terigu di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Tahun 2013 kebutuhan terigu di Indonesia sebesar 4,84 juta ton, sedangkan pada tahun 2014 meningkat menjadi 5,05 juta ton (Aptindo, 2014). Peningkatan permintaan terigu disebabkan semakin beragamnya produk makanan berbasis terigu. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah memanfaatkan bahan pangan sereal lain untuk substitusi tepung terigu diantaranya yaitu jagung. Jagung merupakan bahan pangan yang berperan penting dalam perkembangan industri pangan dan dapat diolah menjadi produk setengah jadi seperti tepung. Kandungan gizi jagung yaitu karbohidrat sebesar 79,56%, protein sebesar 6,97% dan sejumlah zat gizi lainnya (Suarni dan Firmansyah, 2005). Di samping itu, jagung mengandung antigizi seperti antitripsin, asam fitat, dan oligosakarida yang dapat mengganggu penyerapan zat gizi tubuh sehingga menghambat kesehatan. Fermentasi seperti yang dilaporkan oleh Mubarak (2005) dapat mengurangi antigizi dan dapat meningkatkan kualitas protein sereal (Chavan *et al.*, 1989). Oleh karena itu, fermentasi dapat dijadikan alternatif dalam pengolahan tepung jagung.

Setyani *et al.* (2012) melaporkan bahwa tepung jagung terfermentasi adalah produk berupa tempe jagung. Produk tempe jagung ini mengandung kadar air sebesar 4,30 %, protein 11,27 %, lemak 5,13 %, abu 1,86 %, dan karbohidrat 76,74 %. Selama ini penggunaan produk tempe jagung baru dimanfaatkan pada pencampuran untuk formula makanan pendamping air susu Ibu (MPASI), sementara untuk hasil olahan yang lain belum diperoleh informasi. Fermentasi pada tepung jagung dapat meningkatkan

kadar protein dan daya cerna. Peningkatan kadar protein berasal dari tubuh kapang (protein sel tunggal) yang selama fermentasi pertumbuhannya meningkat (Adedayo *et al.*, 2011). Selama pertumbuhan, kapang menghasilkan enzim yang merupakan protein globular terutama enzim protease. Menurut Mubarak (2005) enzim protease dapat menghidrolisis protein menjadi asam-asam amino, sehingga mudah dicerna oleh tubuh. Tepung jagung terfermentasi akan memiliki daya guna yang tinggi jika dimanfaatkan dengan baik, salah satunya sebagai bahan pencampur roti manis, sehingga roti manis memiliki kandungan protein yang tinggi. Roti manis berbahan baku tepung terigu umumnya mengembang akibat aktivitas khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Tepung terigu digunakan sebagai bahan baku karena memiliki kandungan gluten, sedangkan pada jagung tidak memiliki kandungan gluten, oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu yang menghasilkan roti manis dengan sifat kimia, fisikokimia dan sensori terbaik.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah jagung Hibrida Pioneer-2 yang diperoleh dari salah satu petani jagung di Desa Purbolinggo Lampung Timur dan tepung terigu merek Cakra Kembar. Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian adalah susu bubuk merek Dancow, mentega merek Blue Band, gula pasir, telur ayam negeri, ragi merek Fermipan, ragi tempe merek Raprima, air, garam, dan bread improver (pengembang kue) merek Bakerine Plus.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquades, potassium kromat 5%, perak nitrat 0,1 M, HCl 3%, NaOH 4 N, larutan Luff Shcoorl, H₂SO₄ 4 N, KI 30%, dan Na-thiosulfat 0,1 N.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan roti manis adalah seperangkat alat pengadonan dan pemanggangan roti, sedangkan alat-alat analisis antara lain oven, desikator dan tanur.

Metode Penelitian

Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan. Perlakuan formulasi terdiri dari perbandingan tepung jagung terfermentasi dan tepung terigu sebanyak 6 taraf, yaitu L1 (0% : 100%); L2 (5% : 95%); L3 (10% : 90%); L4 (15% : 85%); L5 (20% : 80%); dan L6 (25% : 75%). Kesamaan ragam diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, data dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Pembuatan Tepung Jagung Terfermentasi

Proses pembuatan tepung jagung terfermentasi menggunakan metode Setyani *et al.* (2012) diawali dengan sortasi dan pencucian jagung agar benda

atau kontaminasi lain tidak ikut tercampur saat proses pengolahan, kemudian direndam dalam air selama 48 jam. Selanjutnya jagung ditiriskan dan digiling kasar lalu ditampi. Kemudian dikukus selama 30 menit dan diaron menggunakan air hangat \pm 200 ml dengan suhu 40^o C lalu dikukus kembali selama 30 menit dan didinginkan, setelah itu ditaburi ragi tempe dengan dosis 2% (40 gram ragi tempe dalam 2 kg jagung). Campuran serpihan kemudian difementasi dengan menggunakan plastik yang dilubangi selama 48 jam. Selanjutnya dikeringkan hingga kadar air \pm 5% pada suhu 60^o C dan digiling, setelah itu diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh.

Pembuatan Roti Manis

Pembuatan roti manis dilakukan dengan metode Bogasari (2010) dengan modifikasi formula. Formula yang digunakan seperti terlihat pada Tabel 1. Masing-masing formula dilakukan pencampuran dengan mixer dan pengadonan hingga kali, fermentasi dengan cara menutup permukaan baskom yang berisi adonan dengan kain basah selama 15 menit. Adonan dipotong dan ditimbang sebanyak 50 g lalu dibulatkan kembali, dilakukan pengembangan adonan kembali (*proofing*) selama 60 menit dengan menggunakan air hangat suhu 32^o C. Roti yang telah mengembang dilakukan pemanggangan dengan oven pemanggang pada suhu 175^o C selama 12 menit.

Tabel 1. Formulasi roti manis

Formulasi	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Tepung jagung fermentasi (g)	0	5	10	15	20	25
Tepung terigu (g)	100	95	90	85	80	75
Susu bubuk (g)	4	4	4	4	4	4
Ragi (g)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Mentega (g)	18	18	18	18	18	18
Gula (g)	12	12	12	12	12	12
<i>Bread improver</i> (g)	1	1	1	1	1	1
Telur (g)	10	10	10	10	10	10
Air (ml)	41	41	41	41	41	41
Garam halus (g)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Pengamatan yang dilakukan meliputi sifat kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein (AOAC, 1995). Sifat fisikokimia seperti derajat pengembangan (Rhicana, 2010), serta uji sensori yaitu tekstur, warna, aroma dan rasa menggunakan metode skoring, dan penerimaan keseluruhan dengan metode hedonik (Meilgaard *et al.*, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kimia dan Fisikokimia Roti Manis

Kadar air

Hasil analisis ragam dan uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung jagung terfermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air roti manis. Kadar air pada berbagai formulasi roti manis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar air pada berbagai formulasi roti manis

Gambar 1 menyatakan bahwa kadar air yang terkandung dari masing-masing formulasi roti manis berkisar antara 23,06 - 25,26%. Berdasarkan standar mutu roti (SNI 01-3840-1995), kadar air roti manis maksimum yaitu 40% bb. Kandungan air tepung jagung

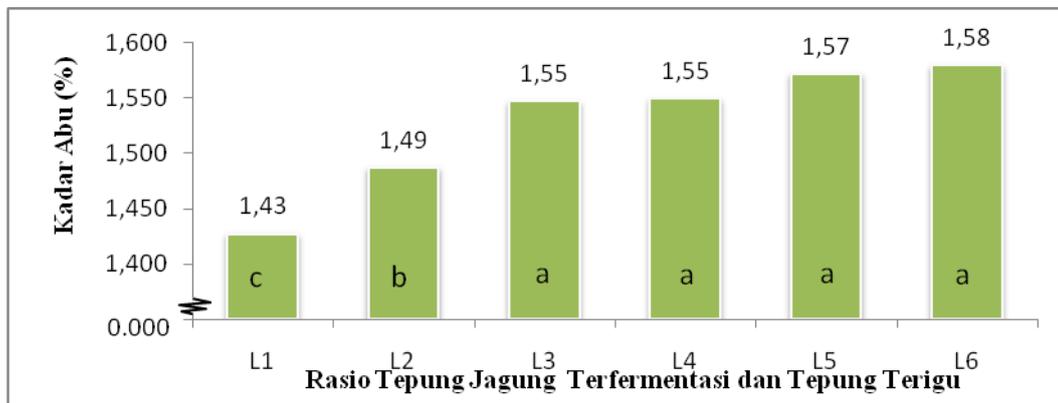
terfermentasi yang digunakan yaitu sebesar 5,10%, sedangkan menurut Departemen Kesehatan RI (2010), kadar air pada tepung terigu sebesar 12,0%. Oleh karena itu, kadar air roti manis akan menurun seiring dengan berkurangnya persentase tepung terigu yang digunakan.

Formulasi pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata dengan kadar air roti manis. Hal ini disebabkan pada pembuatan roti manis menggunakan bahan yang sama kering. Selain itu adonan roti manis dipanggang dengan waktu dan suhu yang sama. Kadar air merupakan hal yang terpenting untuk diperhatikan pada setiap bahan pangan karena kadar air yang tinggi dapat

membuat bahan pangan memiliki daya simpan yang pendek (Winarno, 1997).

Kadar abu

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung jagung terfermentasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar abu roti manis. Kadar abu pada berbagai formulasi roti manis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kadar abu pada berbagai formulasi roti manis

Pada formulasi L3 (10:90) memiliki kadar abu yang tidak berbeda nyata dengan formulasi L4 (15:85), L5 (20:80), dan L6 (25:75), namun berbeda nyata dengan roti manis formulasi L1 (0:100) dan L2 (5:95); sedangkan formulasi L1 (0:95) berbeda nyata dengan formulasi L2 (5:95). Kadar abu formula roti manis berkisar antara 1,43% - 1,58%, sehingga memenuhi syarat kadar abu pada standar mutu roti (SNI 01-3840-1995) yaitu maksimum 3% b/b. Kadar abu yang terdapat dalam tepung jagung terfermentasi yang digunakan yaitu sebesar 1,69%, sedangkan menurut Departemen Kesehatan RI (2010) kadar abu pada tepung terigu sebesar 0,4%. Oleh karena itu, roti manis dengan formulasi L1 (0:100) memiliki kadar abu paling rendah. Peningkatan kadar abu karena kandungan (unsur) mineral dari

tepung jagung terfermentasi lebih tinggi dari terigu sehingga peningkatan substitusi meningkatkan kadar abu. Sesuai dengan data derajat pengembangan adonan, semakin banyak jumlah tepung jagung terfermentasi yang ditambahkan maka kadar abu roti manis menjadi tinggi dan derajat pengembangan adonan roti akan menurun.

Kadar lemak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung jagung terfermentasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak roti manis. Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa kadar lemak formulasi roti manis L1 (0:100) tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2 (5:95), L3 (10:90), dan L4 (15:85), akan tetapi berbeda nyata dengan

formulasi L5 (20:80) dan L6 (25:75). Formulasi L6 (25:75) tidak berbeda nyata dengan L5 (20:80), L4 (15:85), L3 (10:90) dan L2 (5:95) akan tetapi berbeda nyata

dengan L1 (0:100). Kadar lemak pada berbagai formulasi roti manis dapat dilihat pada Gambar 3.

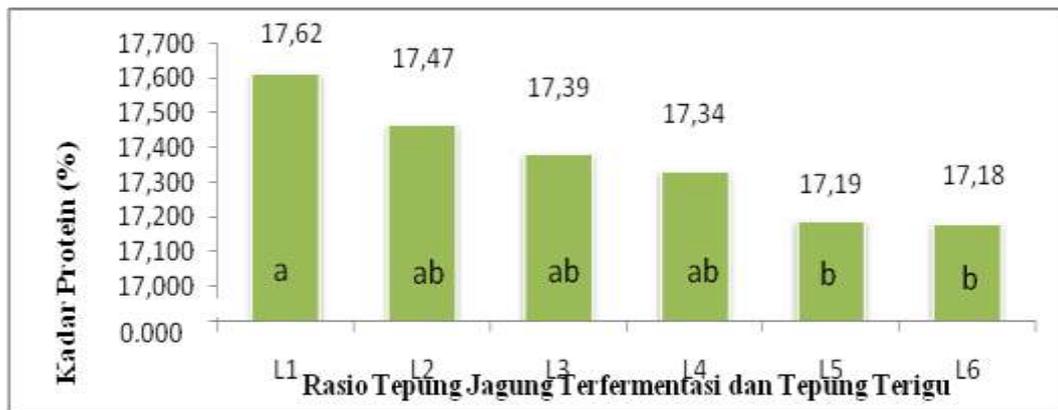


Gambar 3. Kadar lemak pada berbagai formulasi roti manis

Kadar lemak yang terkandung dari masing-masing formulasi roti manis berkisar antara 9,36% - 11,72% (Gambar 3). Kadar lemak ini jauh lebih tinggi dibandingkan standar mutu roti manis (SNI 01-3840-1995) yaitu maksimum 3% b/b. Peningkatan tepung jagung terfermentasi yang ditambahkan menyebabkan kadar lemak roti manis meningkat, karena kadar lemak tepung jagung terfermentasi sebesar 4,59%, lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak pada tepung terigu menurut Departemen Kesehatan RI (2010), sebesar 1,3%. Menurut Arinda (2015), peningkatan kadar lemak disebabkan kandungan lemak kasar yang berasal dari massa sel mikroba yang tumbuh dan berkembang biak pada media, sehingga dapat mempengaruhi kadar lemak suatu produk.

Kadar protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung jagung terfermentasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar protein roti manis. Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa kadar protein formulasi roti manis L1 (0:100) tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2 (5:95), L3 (10:90), dan L4 (15:85), akan tetapi berbeda nyata dengan formulasi L5 (20:80) dan L6 (25:75). Formulasi L6 (25:75) tidak berbeda nyata dengan L5 (20:80), L4 (15:85), L3 (10:90) dan L2 (5:95) akan tetapi berbeda nyata dengan L1 (0:100). Kadar protein pada berbagai formulasi roti manis dapat dilihat pada Gambar 4.



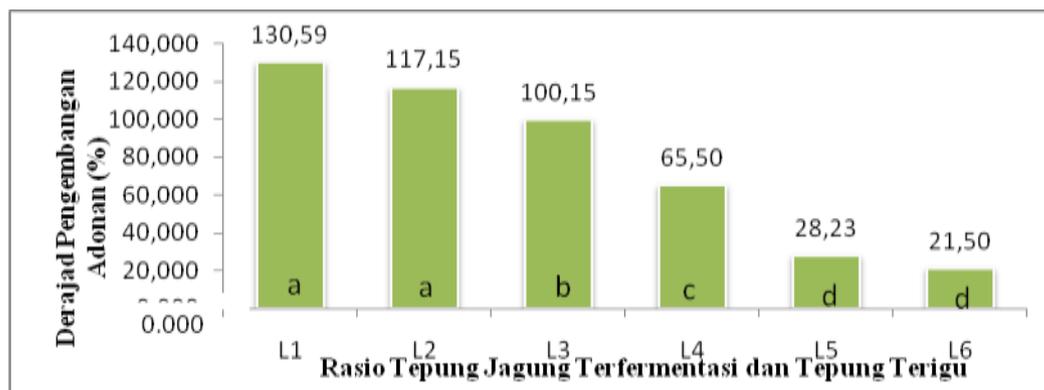
Gambar 4. Kadar protein pada berbagai formulasi roti manis

Kadar protein yang terkandung dari masing-masing formulasi roti manis berkisar antara 17,18% - 17,62% (Gambar 4). Semakin besar konsentrasi tepung jagung terfermentasi ditambahkan menunjukkan penurunan kadar protein roti manis. Hal ini karena kadar protein tepung jagung terfermentasi lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu yang digunakan. Kandungan protein yang terdapat dalam tepung jagung terfermentasi yaitu 11,05% dengan menggunakan jagung Hibrida Pioneer-2, sedangkan menurut Departemen Kesehatan RI (2010), kadar protein tepung terigu merek Cakra Kembar sebesar 12%. Menurut Posman (2001) penggunaan tepung jagung dalam pembuatan roti manis dapat menurunkan kadar protein, hal ini karena tepung terigu memiliki protein yang lebih tinggi sehingga jika dilakukan substitusi kadar protein akan

menurun. Menurut Suarni dan Firmansyah (2005), protein yang terdapat dalam biji jagung yaitu prolamin (zein) 47,2%, glutelin 35,1%, albumin 3,2% dan globulin 1,5%.

Derajat Pengembangan Adonan

Perbandingan tepung terigu dan tepung jagung terfermentasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap derajat pengembangan adonan roti manis. Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa derajat pengembangan adonan pada perlakuan roti manis L1 (0:100) tidak berbeda nyata dengan L2 (5:95), tetapi berbeda nyata dengan L3 (10:80), L4 (15:85), L5 (20:80), dan L6 (25:75). Perlakuan L6 (25:75) tidak berbeda nyata dengan L5 (20:80), akan tetapi berbeda nyata dengan L1 (0:100), L2 (5:95), L3 (10:80), dan L4 (15:85).



Gambar 5. Derajat pengembangan adonan pada berbagai formulasi roti manis

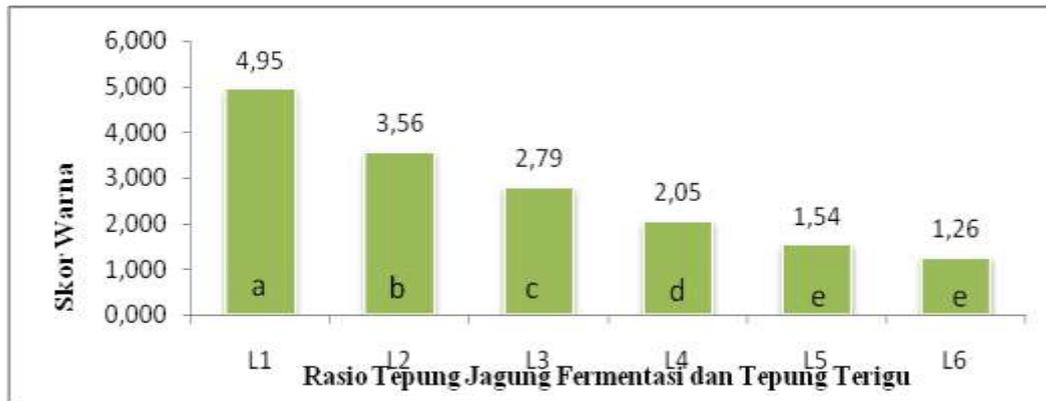
Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin besar tepung jagung terfermentasi dan semakin sedikit tepung terigu yang ditambahkan maka derajat pengembangan adonan semakin berkurang, karena perbedaan kandungan gluten dari tepung terigu yang ditambahkan. Gluten merupakan komponen utama protein tepung gandum, sehingga mempengaruhi derajat pengembangan adonan roti manis yang dihasilkan (Richana, 2010). Menurut Suarni dan Widowati (2011) tepung jagung tidak memiliki kandungan gluten sehingga tidak memberikan efek pengembangan adonan. Protein yang terkandung dalam tepung jagung yaitu glutein yang larut dalam basa dan asam encer (Suarni dan Firmansyah, 2005). Kandungan protein glutein tidak membantu dalam pengembangan adonan berbeda dengan kandungan gluten. Selain itu derajat pengembangan adonan dipengaruhi oleh kandungan serat pada bahan, hal ini disebabkan tepung sulit

untuk mengikat air selama proses pengolahan. Tepung jagung terfermentasi memiliki kandungan serat yang tinggi yaitu 3,09 %.

Uji Sensori

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung jagung terfermentasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap warna roti manis. Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan L5 (20:80) dengan warna kuning kecoklatan tidak berbeda nyata dengan perlakuan L6 (25:75) yaitu berwarna coklat kekuningan, namun berbeda nyata dengan perlakuan L1 (0:100) yaitu berwarna putih kekuningan, L2 (5:95) berwarna agak kuning, L3 (10:90) berwarna kuning, dan L4 (15:85) berwarna kuning kecoklatan. Skor warna roti manis pada berbagai formulasi roti manis dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Warna pada berbagai formulasi roti manis

: Putih kekuningan	: 5
Agak kuning	: 4
Kuning	: 3
Kuning kecoklatan	: 2
Coklat kekuningan	: 1

Hasil uji sensori terhadap warna roti manis untuk formulasi L1 (0:100) memiliki skor tertinggi yaitu 4,95 dengan karakteristik warna putih kekuningan. Skor warna terendah 1,26 yaitu dihasilkan oleh roti manis dengan formulasi L6 (25:75) dengan kriteria warna coklat kekuningan. Semakin tinggi penambahan tepung jagung terfermentasi maka warna roti akan semakin coklat kekuningan sehingga semakin kurang disukai panelis (Gambar 6). Tepung jagung terfermentasi yang digunakan mempunyai warna kuning kecoklatan. Warna kuning pada jagung dikarenakan kandungan karotenoid. Jagung mengandung karotenoid berkisar antara 6,4 - 11,3 $\mu\text{g/g}$, 22% diantaranya beta-karoten dan 51% xantofil. Pigmen xantofil yang utama adalah lutein dan zeaxanthin (Suarni dan Widowati, 2011). Menurut Khuluq *et al.* (2007) bahwa kandungan pigmen yang tinggi dapat mempengaruhi warna bahan. Suhu

merupakan faktor utama dalam perubahan warna. Hal ini disebabkan pigmen karotenoid bersifat labil terhadap panas sehingga dapat mempengaruhi warna yang terbentuk pada produk akhir.

Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung jagung terfermentasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tekstur roti manis. Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan L1 dengan tekstur lembut tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2 yang bertekstur sama yaitu lembut, akan tetapi perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan L3-L6 dengan tekstur agak lembut. Sedangkan masing-masing perlakuan L3-L6 tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan L1-L2 dengan tekstur lembut.



Gambar 7. Tekstur pada berbagai formulasi roti manis

- : Sangat lembut : 5
- Lembut : 4
- Agak lembut : 3
- Kasar : 2
- Sangat kasar : 1

Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin banyak tepung jagung terfermentasi yang ditambahkan, tekstur yang dihasilkan menjadi kasar dan lebih padat dengan rongga yang kecil. Tekstur yang dihasilkan roti manis yaitu dengan skor 3,60-2,81 dengan kriteria lembut-agak lembut. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur roti manis yaitu substitusi tepung jagung terfermentasi 5% dengan tekstur agak lembut. Menurut Kurniawati dan Ayustaningwarno (2012), pada penelitian pembuatan roti manis dengan substitusi tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning menyatakan bahwa tekstur lembut yang dihasilkan dapat terjadi karena jaringan protein yang terdapat pada gluten mengikat air pada saat pencampuran dan pengadukan adonan. Tepung jagung terfermentasi memiliki kandungan serat yang tinggi yaitu 3,09 g (Setyani *et al.*, 2012). Kandungan serat yang tinggi tersebut salah satu pemicu tekstur pada roti manis menjadi lebih kasar. Menurut Mega (2014), semakin tinggi kandungan serat maka tekstur pada produk pangan akan semakin kasar. Hal ini disebabkan kandungan serat yang

tinggi tidak dapat menyerap air dalam jumlah banyak sehingga adonan tidak elastis.

Rasa dan aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung jagung terfermentasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap rasa dan aroma roti manis. Dari hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa roti manis pada perlakuan L5 dengan rasa dan aroma khas jagung tidak berbeda nyata dengan perlakuan L6 yaitu khas jagung, namun berbeda nyata dengan perlakuan L1 rasa dan aroma tidak khas jagung, dan L2-L4 dengan rasa dan aroma agak khas jagung. Rasa dan aroma roti manis perlakuan substitusi tepung jagung terfermentasi 0% sampai 25% sesuai dengan syarat Standar Mutu Roti Manis SNI 01-3840-1995 (Standar Nasional Indonesia, 1995) yaitu memiliki rasa yang tidak menyimpang atau normal. Skor aroma dan rasa yang diharapkan pada penelitian ini yaitu netral tanpa aroma dan rasa fermentasi.



Gambar 8. Aroma dan rasa pada berbagai formulasi roti manis

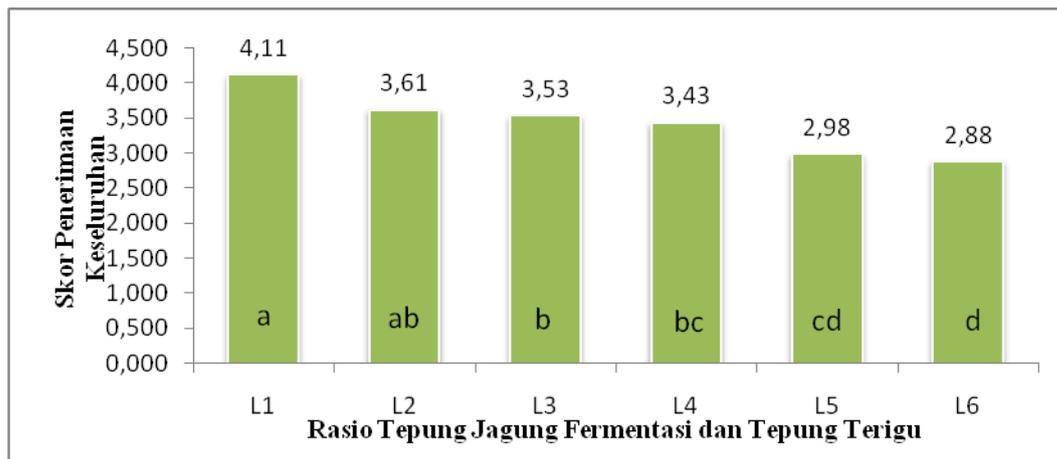
- : Sangat khas jagung : 5
 Khas jagung : 4
 Agak khas jagung : 3
 Tidak khas jagung : 2
 Sangat tidak khas jagung: 1

Gambar 8 menunjukkan bahwa semakin besar tepung jagung terfermentasi ditambahkan maka aroma dan rasa yang dihasilkan pada roti manis semakin menunjukkan khas jagung. Peningkatan formulasi tepung jagung terfermentasi kurang disukai panelis karena menjadikan aroma dan rasa yang asam. Rata-rata skor penilaian panelis terhadap aroma dan rasa roti manis berkisar antara 1,79 sampai 3,63. Aroma dan rasa roti manis tertinggi (3,63) dihasilkan oleh roti manis dengan formulasi L6 (25:75) sedangkan skor aroma dan rasa terendah (1,79) dihasilkan oleh roti manis dengan formulasi L1 (0:100), keduanya menghasilkan roti manis dengan kriteria tidak khas jagung dengan skor terendah dan khas jagung pada skor tertinggi. Hal ini disebabkan jumlah proporsi tepung jagung yang digunakan pada tiap perlakuan memberikan pengaruh terhadap rasa dan aroma roti manis yang dihasilkan. Menurut Irawati *et al.* (2016), dalam proses fermentasi terjadi perubahan glukosa menjadi etanol. Etanol yang

teroksidasi membentuk asam organik yang dapat menimbulkan rasa dan aroma yang khas sehingga lebih kuat terdeteksi oleh indra penciuman manusia.

Penerimaan keseluruhan

Penerimaan keseluruhan merupakan parameter yang dinilai panelis terhadap keseluruhan parameter kombinasi dari warna, tekstur, aroma dan rasa. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penerimaan keseluruhan pada masing-masing formulasi sangat berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% terhadap penerimaan keseluruhan memperlihatkan bahwa perlakuan L1 dengan penerimaan keseluruhan suka tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan L3 yaitu penerimaan keseluruhan suka dan L4, L6 dengan penerimaan keseluruhan agak suka, sedangkan perlakuan L2 tidak berbeda nyata dengan L3, L4 dengan penerimaan keseluruhan suka.



Gambar 9. Penerimaan keseluruhan pada berbagai formulasi roti manis

: Sangat suka	: 5
Suka	: 4
Agak suka	: 3
Tidak suka	: 2
Sangat tidak suka	: 1

Gambar 9 menunjukkan bahwa formulasi L1 (0:100) memiliki skor penerimaan keseluruhan tertinggi sebesar 4,11 (suka), sebaliknya formulasi L6 (25:75) memiliki skor penerimaan keseluruhan terendah sebesar 2,88 (agak suka). Dari ke lima formulasi, formula yang disukai adalah formula L2 (perbandingan tepung jagung terfermentasi 5% dan tepung terigu 95%). Menurut Richana (2010), tepung jagung dapat mensubstitusi terigu dalam pembuatan roti hingga 50–80%, dengan tingkat penerimaan panelis tergolong suka - sangat suka.

Perlakuan Formula Terpilih

Formula terpilih berdasarkan hasil pengamatan terbaik setiap formula, dan sesuai tujuan utama formulasi. Formula L4 dengan formulasi tepung jagung

terfermentasi 15% dan tepung terigu 85% dipilih, karena kandungan protein yang tidak berbeda dan uji sensori disukai. Formula L4 memiliki kadar air 24,41%, kadar abu 1,55%, kadar lemak 10,66%, kadar protein 17,39% dan derajat pengembangan adonan 65,505%, sedangkan uji sensori meliputi skor tekstur sebesar 3,09, skor rasa dan aroma sebesar 3,02 dengan kriteria agak khas jagung, skor warna sebesar 2,05 dengan kriteria agak kuning kecoklatan, serta skor penerimaan keseluruhan sebesar 3,43 dengan kriteria suka. Berdasarkan SNI roti manis No. 01-3840-1995, kadar air dan kadar abu roti manis L2 telah memenuhi persyaratan SNI, sedangkan kadar lemak roti manis belum memenuhi persyaratan SNI.

Tabel 3. Hasil sifat kimia, fisikokimia dan sensori roti manis berbagai formulasi

Parameter	L1 (kontrol)	L2 (%) (5:95)	L3 (%) (10:90)	L4 (%) (15:85)	L5 (%) (20:80)	L6 (%) (25:75)
Tekstur	3,60a*	3,52a*	3,12b	3,09b	2,89b	2,81b
Rasa dan aroma	1,79d	2,78c	2,99bc	3,02b	3,54a*	3,63a*
Warna	4,95a*	3,56b	2,79c	2,05d	1,54e	1,26e
Penerimaan keseluruhan	4,11a*	3,61ab*	3,53b	3,43bc	2,98cd	2,88d
Kadar air (%)	25,26a**	23,77a**	23,11a**	24,41a**	23,74a**	23,06a**
Kadar abu (%)	1,43c**	1,49b**	1,54a**	1,55a**	1,57a**	1,58a**
Kadar lemak (%)	9,36b	10,82ab	10,48ab	10,66ab	10,95a	11,72a
Kadar protein (%)	17,62a	17,47ab	17,39ab	17,34ab	17,19b	17,18b
Derajat pengembangan adonan	130,59a*	117,15a*	100,15b	65,50c	28,23d	21,50d

:
 L1 = Tepung jagung terfermentasi 0%, Tepung terigu 100%
 L2 = Tepung jagung terfermentasi 5%, Tepung terigu 95%
 L3 = Tepung jagung terfermentasi 10%, Tepung terigu 90%
 L4 = Tepung jagung terfermentasi 15%, Tepung terigu 85%
 L5 = Tepung jagung terfermentasi 20%, Tepung terigu 80%
 L6 = Tepung jagung terfermentasi 25%, Tepung terigu 75%
 * = perlakuan terbaik pada parameter tersebut
 ** = sesuai SNI roti manis No. 01-3840-1995

KESIMPULAN

Semakin tinggi penambahan tepung jagung terfermentasi, maka kadar air, kadar protein, derajat pengembangan adonan, skor warna, skor tekstur dan penerimaan keseluruhan roti manis semakin menurun, tetapi kadar abu, kadar lemak, serta skor rasa dan aroma roti manis semakin meningkat. Roti manis terbaik pada perlakuan formula L4 memiliki kadar air 24,41%, kadar abu 1,55%, kadar lemak 10,66%, kadar protein 17,39% dan derajat pengembangan adonan 65,51%, sedangkan uji sensori meliputi skor tekstur sebesar 3,09, skor rasa dan aroma sebesar 3,02 dengan kriteria agak khas jagung, skor warna sebesar 2,05 dengan kriteria agak kuning kecoklatan, serta skor penerimaan keseluruhan sebesar 3,43 dengan kriteria suka.

DAFTAR PUSTAKA

- Adedayo, M.R., E.A Ajiboye., J.K Akintunde., and A. Odaibo. 2011. Single cell proteins : as nutritional enhancer. *Advance in Applied Science Research*. 2(5):396-409.
- AOAC. 1995. *Official Methods of the Association of Official Analytical Chemists*. North Nineteenth Street Suite 210. Virginia. pp 1497.
- Aptindo (Assosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia). 2014. *Data Kebutuhan Tepung Terigu Nasional*. www.aptindo.or.id. Diunduh: 13 Maret 2015.
- Arinda, D.S dan A.W .Krisna,. 2015. Pengaruh fermentasi Jali (*Coix lacryma jobi-L*) pada proses pembuatan tepung terhadap karakteristik fisik dan kimia

- cookies dan roti tawar. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3):984-995.
- Bogasari. 2010. *Pengolahan Roti*. Arsip BBC. Palembang.
- Chavan, J.K., S.S. Kadam, and L.R., Beuchat 1989. Nutritional improvement of cereals by fermentation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 28(5):349-400
- Departemen Kesehatan RI. 2010. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Irawati, I., Subeki dan M. Erna. 2016. *Penurunan Kadar Asam Fitat Tepung Jagung Selama Proses Fermentasi Menggunakan Ragi Tape*. (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Khuluq, A.D., S.B .Widjanarko, dan E.S .Murtini. 2007. Ekstraksi dan stabilitas betasianin daun darah (*Alternanthera dentata*) : Kajian perbandingan pelarut air:etanol dan suhu ekstraksi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(3):172-181.
- Kurniawati dan F. Ayustaningwarno,. 2012. Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning terhadap kadar protein, kadar b-karoten, dan mutu organoleptik roti manis. *Journal of Nutrition College*. 1(1):344-351.
- Mega, M.H., L.L. Masniary, dan Z .Lubis. 2014. Pengaruh metode pembuatan tepung jagung dan perbandingan tepung jagung dan tepung beras terhadap mutu cookies. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2(4) : 20-31.
- Meilgaard, M.C., G.V. Civille and B.T. Carr. 2007. *Sensory Evaluation Techniques*, 4th Edition. CRC Press. Boca Raton. USA. 464 hlm.
- Mubarak, A.E. 2005. Nutritional composition and antinutritional factors of mung bean seed: *Paseolus aureus* as affected by some home traditional processes. *Food Chem*. 89(4):489-495.
- Posman, S. 2001. Penggunaan gum xanthan pada substitusi parsial terigu dengan tepung jagung dalam pembuatan roti. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 12(2): 108-116.
- Richana, N., Budiyo, A., dan Mulyawati, I. 2010. Pembuatan tepung jagung termodifikasi dan pemanfaatannya untuk roti. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. ISBN : 978-979-8940-29-3.
- Setyani, S., N .Yuliana, dan R. Adawiyah. 2012. *Penggunaan Jagung Terfermentasi dan Tempe Kedelai untuk Meningkatkan Mutu dan Nilai Gizi MP-ASI dalam Upaya Perbaikan Gizi dan Kesehatan Baduta*. Laporan Penelitian Strategis Nasional Tahun Pertama. Universitas Lampung. 95 hlm.
- SNI 01-384-1995. 1995. *Syarat Mutu Roti*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Suarni dan I.U. Firmansyah. 2005. Beras jagung: Prosesing dan kandungan nutrisi sebagai bahan pangan pokok. hlm. 393-398. dalam Suyamto (Ed.) *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung*, Makassar. 29-30 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Suarni dan S.Widowati. 2011. *Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros. Maros. p 410-426.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta. 253 hlm.