

Karakteristik Fisik dan Kimia Roti Tawar Substitusi Tepung Jagung Lokal Termodifikasi

Characteristics of Physical and Chemical Properties of White Bread Substitution of Local Modified Corn Flour

Dewi Restuana Sihombing

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, UNIKA Santo Thomas Medan
email : dewirestuanasihombing@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to reduce the use of wheat flour in the manufacture of white bread with modified local corn flour substitution and to determine the physical and chemical characteristics of modified local corn flour substituted white bread. This research was conducted using the method. This research was conducted using a Completely Randomized Block Design (RAKL) with 4 replications. The formulation treatment consisted of 5 levels of modified corn flour and wheat flour ratio, namely T₀ (0%:100%); T₁ (10% :90%); T₂ (20% : 80%); T₃ (30% : 70%); T₄ (40% : 60%); T₅ (50% : 50%). This comparison of concentration variations aims to determine the characteristics and the best quality of white bread in the use of modified local corn flour as a substitute material for making white bread. The best percentage comparison in the manufacture of white bread is found in the concentration of modified corn flour of 30% with the addition of 70% wheat flour.

Keywords: *white bread, characteristic, modified corn flour*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan tepung terigu pada pembuatan roti tawar dengan substitusi tepung jagung lokal termodifikasi dan untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia roti tawar substitusi tepung jagung lokal termodifikasi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan. Perlakuan formulasi terdiri dari perbandingan tepung jagung termodifikasi dan tepung terigu sebanyak 5 taraf, yaitu T₀ (0%:100%); T₁ (10% :90%); T₂ (20% : 80%); T₃ (30% : 70%); T₄ (40% : 60%); T₅ (50% : 50%). Perbandingan variasi konsentrasi ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan mutu roti tawar yang paling baik dalam penggunaan tepung jagung lokal termodifikasi sebagai bahan substitusi pada pembuatan roti tawar. Perbandingan persentase terbaik dalam pembuatan roti tawar jagung terdapat pada konsentrasi tepung jagung termodifikasi 30% dengan penambahan tepung terigu 70%.

Kata Kunci : *roti tawar, karakteristik, tepung jagung termodifikasi*

PENDAHULUAN

Roti tawar merupakan produk makanan yang sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia, baik sebagai makanan pengganti nasi maupun sebagai makanan tambahan atau selingan. Roti tawar adalah salah satu produk olahan pangan yang terbuat dari tepung terigu yang diragikan dan dipanggang. Penggunaan tepung terigu dalam pembuatan roti tawar dapat menghasilkan tingkat pengembangan yang baik sebagai salah satu indikator kualitas roti tawar. Roti tawar merupakan produk sumber karbohidrat yang telah diterima secara luas di kebanyakan negara, termasuk negara bukan penghasil terigu seperti Indonesia.

Beberapa sifat fisik dan tekstural yang mempengaruhi mutu roti tawar adalah struktur roti termasuk di dalamnya adalah ukuran, bentuk dan distribusi pori-pori, serta ketebalan dinding pori (Mondal and Datta 2008). Perubahan fisikokimia dalam pembuatan roti salah satunya dipengaruhi oleh *Saccharomyces cerevisiae*. Khamir tersebut menghasilkan gas sehingga adonan mengembang dan menyebabkan tekstur roti lepas atau lunak dan berpori. Adonan roti terdiri atas campuran tepung terigu, air, garam, khamir, gula, telur dan lain-lain. Selain itu, kadar air dan aktivitas air juga sangat berpengaruh dalam menentukan masa simpan dari produk roti, karena faktor-faktor ini akan mempengaruhi sifat-sifat fisik (kekerasan dan kekeringan) dan sifat-sifat fisiko-kimia, perubahan-perubahan kimia, kerusakan mikrobiologis dan perubahan enzimatis (Winarno, 2004).

Secara umum roti tawar menggunakan tepung terigu yang bahan bakunya masih di impor. Tepung terigu merupakan bahan utama dalam pembuatan roti, cookies, biskuit, dan mie. Menurut Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo, 2017), proyeksi impor gandum Indonesia untuk tahun 2017 ini ditaksir menembus 8,79 juta ton. Meningkatnya impor gandum tidak dapat dihindari hal ini dikarenakan semakin berkembangnya industri yang menggunakan tepung terigu

untuk olahan pangan. Hal tersebut menunjukkan ketergantungan Indonesia terhadap gandum dapat dikatakan sudah sangat tinggi. Indonesia sepenuhnya masih bergantung pada impor untuk memenuhi kebutuhan gandum. Sejak 2018, Indonesia menjadi negara pengimpor gandum terbanyak di dunia dengan jumlah 10.096.299 juta ton. Ini merupakan 6,1 % dari jumlah total impor dunia (BPS, 2019). 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.

Modifikasi tepung jagung secara enzimatis menunjukkan perubahan sifat fisikokimia dan fungsional, kadar amilosa, derajat polimerisasi mengalami penurunan sedangkan gula reduksi dan dekstrosa ekuivalen mengalami kenaikan. Tekstur tepung termodifikasi lebih halus dibanding tepung aslinya. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tepung jagung untuk pangan dengan meningkatkan kualitas yang mirip terigu yaitu meningkatkan elastisitas adonan untuk pembuatan roti. Dengan demikian perlu dilakukan pengembangan tepung jagung dengan cara memodifikasi diantaranya dengan cara fermentasi dan enzimatis dan pengaruhnya penambahan enzim transglutaminase terhadap kualitas roti yang dihasilkan.

Tepung jagung termodifikasi akan memiliki daya guna yang tinggi jika dimanfaatkan dengan baik, salah satunya sebagai bahan pembuatan roti tawar, hal inilah yang mendasari penulis untuk melakukan penelitian tentang "Karakteristik Fisik dan Kimia Roti Tawar Substitusi Tepung Jagung Lokal Termodifikasi". Tepung terigu digunakan sebagai bahan baku karena memiliki kandungan gluten, sedangkan pada jagung tidak memiliki kandungan gluten. Oleh karena itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mendapatkan formulasi tepung jagung termodifikasi dan tepung terigu yang

menghasilkan roti tawar dengan sifat kimia, fisikokimia dan sensori terbaik, dan melalui penelitian ini diharapkan diperoleh hasil produk roti tawar yang berkualitas dan bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian ini juga mendukung program ketahanan pangan dengan mengeksplorasi sumber bahan baru (selain gandum) yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan roti. Setiap tepung dari sumber karbohidrat lokal mempunyai sifat karakteristik yang berbeda.

METODE PELAKSANAAN

Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan dan Pengelolaan Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jagung lokal, yang diperoleh dari Desa Sukamaju Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Jagung Termodifikasi

Pembuatan tepung jagung termodifikasi menggunakan penambahan bakteri asam laktat dari ragi tape. Pembuatan tepung termodifikasi melalui beberapa tahapan proses penyortiran jagung melalui proses pemecahan (jagung sosok pecah kulit) terlebih dahulu, kemudian dilakukan perendaman dalam air dengan bakteri asam laktat dari ragi tape 1gr/1kg jagung, selanjutnya dilakukan fermentasi jagung yang telah diberi ragi tape selama 48 jam, setelah fermentasi, jagung dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kemudian keringkan di oven menggunakan suhu 60 °C selama 12 jam selanjutnya dilakukan penepungan menggunakan blender dan diayak dengan saringan 80 mesh.

Tepung terigu, ragi, mentega, garam, telur, gula halus, tepung susu.

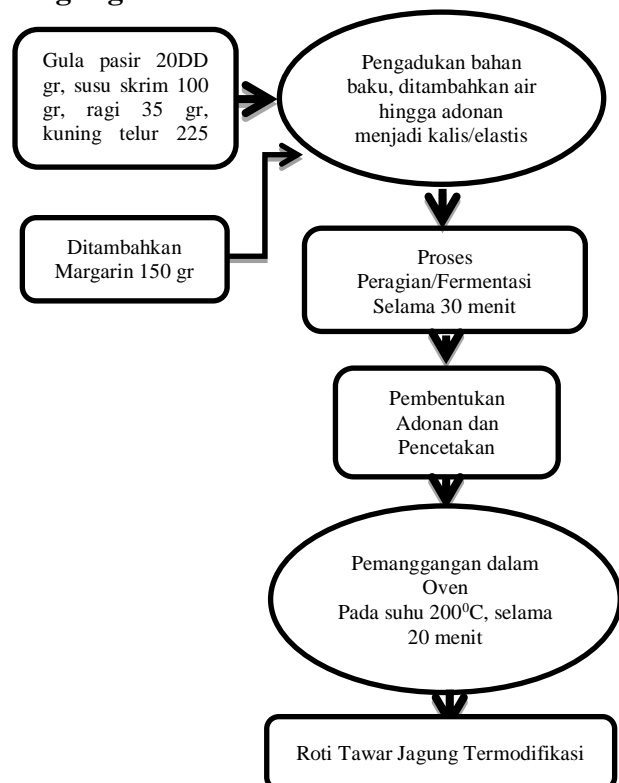
Reagensia yang digunakan pada penelitian ini yaitu: H_2SO_4 , aquadest, NaOH, K_2SO_4 10%, asam borat, petroleum benzene.

Alat-alat yang digunakan yaitu: timbangan, gelas ukur, mangkuk, loyang, neraca analitik ohaus, oven.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Metode Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan. Perlakuan formulasi terdiri dari perbandingan tepung jagung termodifikasi dan tepung terigu sebanyak 5 taraf. yaitu T0 (0%:100%); T1 (10% :90%); T2 (20% : 80%); T3 (30% :70%); T4 (40%:60%); T5 (50%:50%); yaitu: T₀=0% : 100% (Kontrol), T₁=10% : 90%, T₂=20% : 80%, T₃=30% :70%, T₄= 40% : 60%, T₅ =50% :50%

Diagram Alir Pembuatan Roti Tawar Jagung Termodifikasi



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Roti Tawar Jagung Termodifikasi

Pengamatan dan Pengukuran Data

Pengamatan dan pengukuran data dilakukan dengan cara analisis terhadap parameter : Kadar air, karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, uji organoleptik warna, aroma, rasa tekstur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu komposisi kimia antar perlakuan berbeda. Perbedaan kandungan lemak, protein, abu kemungkinan disebabkan karena kadar air yang berbeda. Kadar air berkisar antara 8,16 - 9,92%, Kadar air tepung jagung termodifikasi dengan cara fermentasi yang dihasilkan sebagian besar telah memenuhi SNI tepung jagung yaitu maksimum 10%. Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk jenis produk kering karena kecenderungan kerusakan pada suatu produk pangan. Roti tawar termasuk jenis roti basah sehingga kadar airnya cukup tinggi yang menyebabkan daya awetnya rendah. Penelitian lain menunjukan kadar air tepung jagung 7,34 - 8,09% (Sunarti et al. 2007). Kadar air tepung terigu berkisar antara 13-15%, dengan masa simpan setahun.

Dengan demikian tepung jagung termodifikasi ini diharapkan memiliki umur simpan lebih dari satu tahun. Kadar abu menunjukkan kandungan mineral suatu bahan. Makin tinggi kadar abu maka semakin tinggi kandungan mineral yang dimiliki bahan tersebut, yang berpengaruh terhadap nilai gizinya. Menurut Sudarmadji et al (1989), mengatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kadar abu suatu bahan pangan yaitu cara pengabuan, jenis bahan pangan, suhu dan lamanya waktu pada saat pengeringan. Selama proses pengeringan, semakin lama waktu dan semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar abu akan meningkat. Berdasarkan syarat mutu Standar Nasional Indonesai (SNI) 01-3840-1995, kadar abu maksimal roti tawar sebesar 1%. Jumlah kadar abu produk pangan bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan (Sudarmadji, 2010). Berdasarkan hasil penelitian kadar abu dari roti tawar yang dihasilkan berkisar antara 0,41-0,98 %. Kadar abu pada produk roti tawar hasil penelitian ini masih sesuai dengan standar yang ditetapkan SNI. Hasil analisa kadar abu pada roti tawar tepung jagung termodifikasi, seperti pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Komposisi Kimia Roti Tawar Substitusi Tepung Jagung Termodifikasi dengan Tepung Terigu

Tepung Jagung Termodifikasi : Tepung Terigu	Kadar Air	Kadar Karbohidrat	Kadar Protein	Kadar Lemak	Kadar Abu
T0	8,16	68,10	5,07	1,02	0,41
T1	8,38	69,50	5,25	1,51	0,47
T2	8,56	70,86	5,85	2,13	0,49
T3	9,11	71,13	6,42	2,87	0,62
T4	9,74	72,90	7,43	3,36	0,80
T5	9,92	74,87	8,86	3,79	0,98

Warna

Warna merupakan komponen yang sangat menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu produk olahan pangan. Warna merupakan salah satu penentu mutu roti karena warna merupakan daya tarik bahan pangan yang telah diolah (Winarno 2004). Hasil pengamatan organoleptik menunjukan bahwa dari beberapa variasi konsentrasi

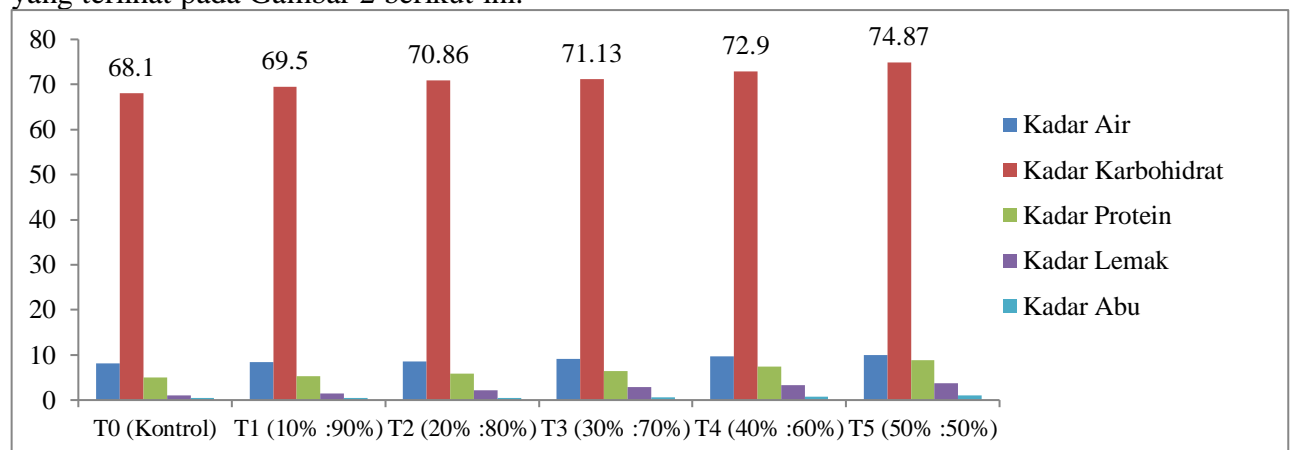
penambahan tepung jagung termodifikasi dan tepung terigu pada pembuatan roti tawar pada perlakuan T3 dengan perbandingan proporsi tepung jagung termodifikasi dan tepung terigu 30:70% memberikan warna yang disukai oleh penulis dengan skor 5.00, yaitu coklat kekuningan. Warna coklat kekuningan ini diduga semakin rendahnya konsentrasi gula dan penggunaan tepung

jagung termodifikasi menghasilkan roti berwarna coklat kekuningan yang menarik pada produk roti tawar yang dihasilkan, hal ini disebabkan karena terjadinya proses Maillard pada karamelisasi. Reaksi Maillard merupakan reaksi antara gugus gula pereduksi dengan gugus amina primer, dan menghasilkan warna coklat (Winarno 2004). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung jagung termodifikasi dan tepung terigu tidak memberikan pengaruh yang nyata, sedangkan perlakuan interaksi memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$).

Tekstur

Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan bahwa pada perlakuan T3 dengan perbandingan proporsi tepung jagung termodifikasi dan tepung terigu 30:70 % memberikan tekstur yang paling disukai oleh penulis dengan skor 4.00. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan Interaksi tepung jagung termodifikasi dan perlakuan proporsi tepung terigu memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap tekstur roti tawar jagung.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kadar air, karbohidrat, protein, lemak dan abu, seperti yang terlihat pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Komposisi kimia roti tawar substitusi tepung jagung termodifikasi dengan tepung terigu

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada suatu bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa. Semakin tinggi kadar air pada suatu bahan pangan mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan tersebut. Berdasarkan hasil analisa kadar air pada roti tawar menunjukkan kadar

air paling rendah pada perlakuan T0 yaitu 8,16%, sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan T5 yaitu 9,92%. Menurut syarat mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3840-1995, kadar air maksimal roti tawar 40%. Kadar air roti tawar yang diperoleh dari hasil penelitian ini masih memenuhi standar SNI. Perbedaan kadar air pada roti juga disebabkan adanya perbedaan jenis tepung yang digunakan.

Karbohidrat

Kadar karbohidrat pada roti tawar yang diperoleh dari hasil penelitian seperti terlihat pada Tabel 1 menunjukkan kadar karbohidrat paling tinggi dihasilkan pada perlakuan T5, yaitu 74,87 %, proses prigelatinisasi mampu merombak kadar karbohidrat dengan memecah senyawa-senyawa seperti karbohidrat menjadi komponen penyusunnya, seperti pati, atau amilosa dan amilopektin, yang diakibatkan suhu yang tinggi.

Kadar Protein

Kadar protein pada roti tawar paling tinggi 8,86% dan terendah 5,07%. Hal ini disebabkan terjadinya perombakan protein pada penambahan tepung jagung dengan tepung terigu 50%:50%.

Kadar Lemak

Hasil uji proksimat terhadap kadar lemak pada roti tawar menunjukkan kadar lemak paling rendah dihasilkan dari konsentrasi tepung jagung termodifikasi:tepung terigu 0:100 yaitu 1,02% dan tertinggi pada perbandingan 50%:50% yaitu 3,79%. Tingginya kadar lemak roti tawar disebabkan karena pada saat tepung jagung termodifikasi, air terikat pada bahan dapat diuapkan, namun lemak sulit untuk dirombak. Air yang dibutuhkan pati untuk memecah granula selama proses perlakuan panas akan menguap, namun kandungan lemak pada tepung hanya sebagian yang ikut terombak selama dipanaskan.

Rasa

Berdasarkan hasil organoleptik yang dilakukan, menunjukan bahwa perlakuan T3 dengan perbandingan proporsi tepung jagung termodifikasi dan tepung terigu 30:70 % memberikan rasa yang disukai oleh penulis dengan skor 5.00 (Tabel 4). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan Interaksi jenis jagung dan perlakuan proporsi tepung memberikan

pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap rasa roti tawar jagung.

Aroma

Hasil pengamatan organoleptik menunjukan bahwa perlakuan T3 dengan perbandingan proporsi tepung jagung termodifikasi dan tepung terigu 30:70 % memberikan aroma yang disukai oleh penulis dengan skor 4.00. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan Interaksi tepung jagung termodifikasi dengan tepung terigu memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap aroma roti tawar jagung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa roti tawar jagung dengan perlakuan T3 perbandingan tepung jagung termodifikasi dengan tepung terigu 30:70 % paling disukai panelis. Dengan nilai karakteristik kimia kadar air 9,11%, karbohidrat 71,13 %, protein 6,42 %, lemak 2,87%, abu 0.62 %. Sedangkan mutu roti jagung yang dihasilkan memiliki spesifik warna 2,93 (suka), aroma 4,67 (suka), rasa 4,00 (suka), tekstur 4,33 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Adedayo *et al.*, 2011. *Single Cell Proteins : as Nutritional Enhancer*. Advance in Applied Science Research. 2(5):396-409.
- Aini, Nur. Hariyadi, T.R. 2010. *Gelatination Properties Of White Mairch Srtarch From Three Varieties Of Corn Subject To Oxidized And Acetylated-Oxidized Modification*. International Food Research Journal.
- Aini, 2013. *Teknologi Fermentasi pada Tepung Jagung*. Purwokerto: Graha Ilmu.

- AOAC, 1995. *Association of Official Analytical Chemist. Official Method of Anaytical of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Apriyanto, 2009. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Aptindo, 2014. *Data Kebutuhan Tepung Terigu Nasional*, Assosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia. www.aptindo.or.id.
- Astawan, 2008. *Kandungan Serat dan Gizi pada Roti Unggul Mi dan Nasi*. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Christopel, P, 2020. *Pandemi Corona: Perkuat Keragaman Pangan, Indonesia Sehat Bukan Hanya Beras*. <https://www.mongabay.co.id/2020/04/29/pandemi-corona-perkuat-keragaman-pangan-indonesia-sehat-bukan-hanya-beras/>.
- Derik, 2009. Pengendalian Mutu Proses Produksi Roti Pisang. Program Diploma III Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Koswara, 2009. *Teknologi Pengolahan Roti*. Ebook Pangan.com.
- Lange, 2004. *Bogasari Baking Center. Roti*. <http://tauw.blogspot.com/2013/06/roti-tawar.html>.
- Marissa, 2009. Formulasi *cookies* jagung dan pendugaan umur simpan produk dengan pendekatan kadar air kritis. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Mudjajanto dkk, 2010. *Membuat Aneka Roti*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Mudjajanto E.S dan L.N Yulianti. 2004. *Membuat Aneka Roti*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Richana, et al. 2010. *Pembuatan Tepung Jagung Termodifikasi dan Pemanfaatannya untuk Roti*. Prosiding Pekan Sereal Nasional. ISBN : 978-979-8940-29-3.
- Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1998. *Fisiologi Tumbuhan*. Alih Bahasa : Diah R. Lukman dan Sumaryono. ITB Bandung.
- SNI 01-384-1995. 1995. *Syarat Mutu Roti*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Suarni dan Firmansyah. 2005. *Beras jagung: Prosesing dan kandungan nutrisi sebagai bahan pangan pokok*. hlm. 393-398. dalam Suyamto (Ed.) Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung, Makassar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Suburi, R. 2010. *Formulasi Tepung Kentang Hitam (Solenostemon rotundifolius) dan Tepung Terigu Terhadap beberapa Komponen Mutu Roti Tawar*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Sudarmaji dkk., 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia, 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Wahyudi, 2003. *Memproduksi Roti*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wijayanti. 2007. *Substitusi Tepung Gandum (Triticum aestivum) dengan Tepung Garut (Maranta arundinaceae L.) Pada Pembuatan Roti Tawar*. Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.