

Pengaruh Berbagai Jenis Gula Terhadap Sifat Sensori dan Nilai Gizi Roti Manis

Effects of Different Types of Sugar on the Sensory Properties and Nutritional Value of Sweet Bread

Visi Andragogi, Valentinus Priyo Bintoro*, Siti Susanti

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (vepebe@yahoo.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 9 Oktober 2018 dan dinyatakan diterima tanggal 7 Nopember 2018. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari berbagai jenis gula pada proses pembuatan roti manis terhadap sifat sensori dan nilai gizi produk. Materi yang digunakan adalah 4 jenis gula yang berbeda seperti sukrosa, glukosa, madu, dan fruktosa, serta bahan baku pembuatan roti manis yang sudah ditentukan komposisinya. Perlakuan yang digunakan adalah dengan 4 perlakuan penggunaan gula pada pembuatan roti manis, dengan nilai dasar sukrosa (gula pasir) 100 (*Relative Sweetness Values for Various Sweeteners*). Perlakuan yang diterapkan yaitu sukrosa (T_0), fruktosa cair (T_1), madu (T_2), dan glukosa (T_3). Analisis data yang digunakan dalam uji sensori adalah *Kruskal-Wallis*, apabila ada pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Sedangkan dalam uji nilai gizi adalah pengolahan data secara deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan perlakuan terbaik adalah roti yang menggunakan madu sebagai bahan pemanis roti.

Kata kunci: roti manis, sifat sensori, nilai gizi.

Abstract

*This study aims to determine the effect of various types of sugar in the sweet bread making process on the sensory properties and nutritional value of product. The materials used were 4 different types of sugar such as sucrose, glucose, honey, and fructose, as well as the raw material for making sweet bread that has been determined in composition. The treatment used were 4 treatments for using sugar in sweet bread making, with a basic value of sucrose (sugar) 100 (Relative Sweetness Values for Various Sweeteners). The treatments applied were sucrose (T_0), liquid fructose (T_1), honey (T_2), and glucose (T_3). Analysis of the data used in the sensory test is *Kruskal-Wallis*, if there was an effect of treatment followed by *Mann Whitney* test. While the nutritional value test was descriptive data processing. Based on the results of the study it can be concluded that the best treatment is bread that uses honey as a sweetener for bread.*

Keywords : sweet bread, sensory properties, nutritional value.

Pendahuluan

Roti merupakan produk pangan yang cukup populer di Indonesia. Produk pangan olahan ini mengalami proses pemangangan adonan yang telah difermentasi. Bahan utama dalam pembuatan roti terdiri dari tepung, air, ragi roti, dan garam. Sedangkan bahan pembantu dan tambahannya antara lain gula, susu skim, *shortening*, telur dan *bread improver* (Pomeranz dan Shellenberger, 1971). Jenis dan bentuk roti tergantung dari formulasi adonan dan cara membuatnya. Berdasarkan formulasi dari adonan, roti dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu roti manis, roti tawar, dan *soft rolls*. Adonan roti manis adalah adonan yang dibuat dari formulasi yang banyak menggunakan gula, lemak dan telur (U.S Wheat Associates, 1983).

Saat ini teknologi pengolahan roti berkembang mulai dari teknologi sederhana sampai dengan teknologi yang menggunakan mesin otomatis. Sehingga pembuatan roti bukan hanya mengandalkan pada "keterampilan dan seni", tetapi telah melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Secara umum hampir semua jenis roti mengikuti tahapan yang terdiri dari *mixing*, fermentasi, *proofing*, *sheeting* (pengempesan), *molding* (pencetakan), *baking*, *cooling*, dan terkadang *slicing* atau pengirisan (Zhou dan Hui, 2014).

Metode pembuatan roti manis yang umum digunakan adalah *straight dough* atau metode langsung. Metode ini dibuat dengan cara mencampur semua resep bahan lalu mengaduknya hingga terbentuk adonan yang licin dan kalis. Metode ini paling sering digunakan karena hasil adonan maksimal dengan waktu fermentasi hanya 1,5 - 3 jam. Proses fermentasi yang terjadi akibat dari pemberian ragi (*yeast*) yang mengubah gula dan karbohidrat di dalam adonan menjadi gas karbondioksida (CO_2) dan alkohol, sehingga menjadikan adonan mengembang dan beraroma harum khas roti ketika dipanggang. Sedangkan gula berfungsi sebagai makanan ragi, memberi citarasa, serta memperbaiki warna dan aroma akibat proses karamelisasi selama pemangangan. Gula memiliki sifat higroskopis yang menjadikan roti lebih awet (U.S. Wheat Associates, 1983).

Selama ini gula yang dipakai dalam pembuatan roti adalah gula sukrosa atau gula tebu. Gula sukrosa merupakan gula non-reduksi sehingga menyebabkan proses karamelisasi yang menyumbang warna coklat. Ada beberapa alternatif jenis gula yang dapat digunakan sebagai bahan baku pemanis roti seperti gula glukosa, sirup jagung sebagai sumber fruktosa, dan madu sebagai sumber glukosa dan fruktosa. Gula-gula tersebut merupakan golongan gula pereduksi (Lehninger, 1982). Fruktosa dan glukosa termasuk gula reduksi yang mampu membentuk reaksi Maillard (kecoklatan) apabila bereaksi dengan protein dan dipicu oleh panas (Winarno, 2004). Selain itu semua jenis gula juga dapat menyebabkan karamelisasi akibat panas sehingga didapat nilai kalori yang merupakan satuan standar yang digunakan untuk mengukur nilai energi yang dikandung dalam suatu bahan

makanan yang dapat menyumbang warna coklat (Koswara, 2009). Kedua reaksi tadi kemungkinan akan menimbulkan perubahan pada sifat sensori dan nilai gizi pada roti.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2017 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung terigu protein tinggi *Bogasari* yaitu 12-13%, ragi *mauri-pan*, susu bubuk *dancow*, susu cair UHT *Ultramilk*, *bread improver*, kuning telur, air es, mentega *Blue Band*, garam, gula sukrosa *Gulaku*, gula fruktosa cair *Rose Brand*, dan madu *Nusantara*. Bahan olesan yang digunakan terdiri dari 2 butir kuning telur dan 1 sendok teh susu cair. Alat yang digunakan untuk penelitian pembuatan roti manis adalah mixer, oven, loyang, kuas, baskom, penggilas adonan roti, *plastic wrap*, alat tulis, cawan keramik, timbangan, desikator, labu destruksi, pemanas (kompor gas), labu destilasi, kondensor, corong, erlenmeyer, buret, pipet tetes, alat ekstraksi soxhlet, penangas air, dan tanur.

Metode

Prosedur Pembuatan Roti

Pembuatan roti terdiri dari beberapa proses yaitu *mixing* (pencampuran), fermentasi, *sheeting* (pengempesan), *proofing*, *molding* (pencetakan), dan *baking* (pemanggangan). *Mixing* dilakukan untuk mencampur rata semua bahan baku roti sehingga adonan dapat mengembang secara optimal (Bennion dan Hughes, 1975). Jika adonan telah tercampur rata maka fermentasi akan berlangsung ditandai dengan bereaksinya ragi yang akan mengubah karbohidrat menjadi gula dan gas sehingga roti akan mengembang. Suhu ideal dalam pembuatan roti adalah 35°C dengan kelembaban udara 75% (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). *Sheeting* dilakukan setelah proses fermentasi selesai yaitu dengan cara memukul adonan hingga kempes. Hal ini bertujuan agar gas karbondioksida di dalam roti hilang sehingga bertukar dengan udara segar yang akan mengurangi rasa asam. Apabila adonan roti telah kempes maka adonan masuk pada tahap *proofing*, yaitu memberi jeda waktu pada adonan roti untuk mengembang lagi sehingga pori-pori akan terbentuk lebih sempurna. Langkah berikutnya yaitu *molding* atau pencetakan adonan kemudian *baking* (pemanggangan) menggunakan oven.

Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam uji sensori adalah *Kruskal-Wallis*, apabila ada pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah pengaruh berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan nilai gizi roti yang dibandingkan dengan gula kontrol. Analisis data yang digunakan dalam uji nilai gizi adalah pengolahan data secara deskriptif yang menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan hasil yang didapatkan (Sukardi, 2004). Analisis deskriptif bertujuan menguraikan sifat atau karakteristik dari suatu fenomenal tertentu.

Hasil dan Pembahasan

Nilai Sensori

Tabel 1. Hasil Analisa Sensori Warna, Tekstur, Rasa, dan Overall

Perlakuan	T0	T1	T2	T3
Warna	2,20±0,85 ^{ab}	2,77±0,97 ^b	2,47±1,27 ^b	1,60±0,77 ^c
Tekstur	2,67±0,99 ^a	3,03±0,71 ^a	3,73±0,52 ^b	1,70±0,65 ^c
Rasa	2,23±0,72 ^a	2,46±0,62 ^a	2,20±0,76 ^a	1,93±0,45 ^a
Overall	2,36±0,89 ^a	2,86±0,68 ^b	3,20±0,66 ^b	1,76±0,89 ^c

Keterangan: *Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Pada penelitian uji sensori terhadap warna roti yang dibuat dari berbagai jenis gula, permukaan roti yang paling berwarna coklat adalah roti perlakuan gula T1 dan yang paling berwarna pucat adalah perlakuan gula T3. Warna yang timbul pada produk pangan biasanya dihasilkan dari reaksi *Maillard*. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi-reaksi yang terjadi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer (Winarno, 2004). Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat. Hal ini juga didukung oleh Catrien *et al.* (2008), yang menerangkan bahwa reaksi *Maillard* terjadi akibat kondensasi gula pereduksi seperti fruktosa dan glukosa yang mengandung gugus karbonil (aldehid atau keton) dengan grup amin bebas dari asam amino, peptida, atau protein. Suhu dan waktu pemanasan merupakan faktor lain yang mempengaruhi reaksi *Maillard* sebagai pembentuk warna pada permukaan roti ini. Suhu pemanggangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 180°C dalam waktu 20 menit. Semakin lama waktu dan tingginya suhu pemanasan, reaksi *Maillard* semakin banyak terjadi. Hal ini didukung oleh Ayustaningwarno (2014), yang menerangkan bahwa warna kecoklatan yang terjadi pada bahan makanan ketika mengalami proses pemanasan pada suhu diatas 115°C.

Tekstur merupakan salah satu komponen penting yang menentukan kualitas akhir roti Roti manis dengan perlakuan penambahan gula fruktosa merupakan perlakuan dengan hasil tekstur roti yang paling baik karena memiliki tekstur yang halus atau tidak bantat. Hal ini sesuai dengan pendapat Jones (1977), fruktosa berfungsi untuk membentuk tekstur dan menurunkan kekerasan. Tekstur yang dihasilkan pada perlakuan dengan gula fruktosa adalah yang paling lembut (tidak bantat). Hal ini diperkuat oleh Lee (1987) bahwa *High Fructose Syrup*

(HFS) dalam pengolahan bahan pangan merupakan bahan pangan bernilai gizi tinggi yang berfungsi sebagai penguat cita rasa, mencegah pembentukan kristal gula, dan mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan tekanan osmosa yang tinggi. Hal tersebut diperkuat oleh Hanover dan White (1993) bahwa fruktosa dapat meningkatkan kualitas tekstur yang lebih baik.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan secara statistika tidak terdapat perbedaan rasa manis secara signifikan, karena takaran gula yang ditambahkan tetapi terdapat perbedaan kimiawi jenis gula yang digunakan dikarenakan tingkat kemanisan setiap gula yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1997) yang menyatakan bahwa gula memiliki tingkat kemanisan yang berbeda, seperti sukrosa memiliki tingkat kemanisan 100, fruktosa 114, glukosa 69 pada setiap 10% larutan. Hal ini diperkuat oleh Shaba *et al.*, (2013) yang mengemukakan bila madu memiliki tingkat kemanisan tertinggi karena madu tersusun dari fruktosa 38% dan glukosa 31%.

Gula yg paling disukai adalah gula T2. Gula T2 memiliki tingkat kemanisan paling tinggi dibanding gula lainnya. Hal ini yang mempengaruhi tingginya nilai sifat sensori lainnya. Menurut Yuliana dan Zuidar (2007) bahwa tingkat kesukaan serta penerimaan oleh panelis terhadap terhadap suatu produk pangan secara menyeluruh yaitu dari segi cita rasa, aroma, tekstur dan warna yang dihasilkan. Menurut Sistanto *et al.* (2014), penilaian keseluruhan produk makanan sangat penting karena kesukaan konsumen terhadap produk tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor. Hal ini didukung oleh pendapat Harjiyanti *et al.*, (2014) bahwa kesukaan seseorang terhadap suatu produk pangan dipengaruhi beberapa faktor antara lain warna, rasa, aroma dan tekstur.

Tabel 2. Hasil Analisa Nilai Gizi Roti Manis

Perlakuan	T0	T1	T2	T3
Air (%)	19,327	24,613	22,697	18,601
Protein (%)	10,332	9,637	10,487	9,849
Lemak (%)	15,424	14,451	15,616	14,390
Abu (%)	1,268	0,966	1,203	0,971
Karbohidrat (%)	53,650	50,334	49,998	56,190
Energi (Kkal)	394,742	369,941	382,477	393,666

Kadar air pada roti manis dipengaruhi oleh perbedaan kandungan air yang terdapat pada setiap bahan. Air dalam proses pembuatan roti menjadi salah satu faktor tingginya kadar air, hal ini berfungsi sebagai penyebab terbentuknya gluten serta mengontrol kepadatan, dan suhu adonan (Makmoer, 2003). Adanya gluten yang terbentuk pada adonan roti akan mempengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa roti. Berdasarkan hasil pengujian parameter kadar air pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air pada roti T1 dan T2 sangat tinggi dibanding dengan roti lainnya, ini dikarenakan gula yang digunakan merupakan gula cair yaitu madu dan fruktosa. Hal ini mempengaruhi bertambahnya kadar air roti. Secara kimiawi madu terdiri dari air (17%), fruktosa (38,2%), glukosa (31,3%), sukrosa (0,7%), disakarida lainnya (5%), mineral (0,2%), asam amino (0,3%), asam (0,5%), dan pH sekitar 3,3-3,9 (Bodganov, 2010). Begitu juga dengan penambahan gula fruktosa, yang memberikan pengaruh terhadap kadar air. Hal ini disebabkan karena fruktosa bersifat higroskopis, dan larutan kuat fruktosa yang tetap lembab menyebabkan fruktosa mudah larut dalam air dan alkohol (Hartono dan Widiatmoko, 1993). Sedangkan sukrosa memiliki sifat higroskopis yang lebih kuat sehingga dapat mengikat air, hal ini didukung oleh pendapat Kartika dan Nisa (2015) bahwa dengan semakin tinggi kadar sukrosanya maka akan semakin rendah kadar airnya. Semua jenis gula sudah sesuai pada standar rata-rata kadar air roti manis, hal ini sesuai menurut SNI (1995) yaitu maksimal sebesar 40%.

Jumlah protein pada roti T0, T1, T2, dan T3 memiliki jumlah rata-rata yang tidak berbeda jauh yaitu sekitar 9 – 10%. Hal ini disebabkan karena tepung terigu yang digunakan memiliki jumlah yang sama. Tepung terigu dalam pembuatan roti manis dipilih yang berprotein tinggi karena kandungan gluten didalamnya semakin besar. Hal ini seperti argumen Rahmiyati (2006) yang mengatakan gluten adalah komponen protein pada tepung terigu yang terdiri dari gliadin dan glutenin. Fungsi protein pada roti manis adalah memanfaatkan gluten yang dapat membentuk struktur jaringan kuat untuk menahan proses terjadinya penguapan gas sehingga roti dapat berkembang. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2008) yang menyebutkan jika gluten merupakan jaringan elastis yang mampu menahan gas CO₂ saat proses fermentasi dan akan mempengaruhi bentuk adonan roti. Kemudian Lubis (2010) menambahkan apabila semakin tinggi protein dalam tepung terigu, maka jumlah gluten akan semakin besar sehingga adonan roti dapat menangkap air lebih banyak (*Water Holding Capacity*) dan gas CO₂.

Lemak pada roti T0, T1, T2, dan T3 memiliki jumlah rata-rata yang tidak berbeda jauh yaitu sekitar 14 – 15%. Kadar lemak roti manis dengan penambahan berbagai jenis gula yang berbeda memiliki jumlah diatas SNI (1995) yaitu maksimal 3%. Hal ini disebabkan karena penambahan berbagai jenis lemak dalam jumlah yang besar. Lemak yang digunakan terdiri dari susu bubuk *fullcream*, susu UHT *fullcream*, kuning telur, dan mentega. Semakin banyak jenis lemak yang ditambahkan maka kadar lemak roti manis akan meningkat dan melembutkan tekstur roti. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saputra *et al.*, (2016) jika daging roti akan semakin lembut bila ditambah dengan susu *fullcream* dan margarin yang memiliki kandungan lemak 80%. Diperkuat oleh Rahmah *et al.*, (2017) yang mengatakan fungsi shortening pada adonan roti akan membentuk lapisan - lapisan tipis sehingga memberikan tekstur roti yang empuk dan halus. Selain memperbaiki tekstur menjadi lembut, lemak berfungsi sebagai sumber energi bagi *Saccharomyces cerevisiae* ketika proses fermentasi adonan roti. Khamir akan menghasilkan enzim lipase untuk merombak lemak dan enzim amilase untuk memecah amilum dari karbohidrat.

Hal ini sesuai dengan penelitian Umiyasih (2008) yang berpendapat apabila khamir pada ragi akan memanfaatkan pati dan lemak untuk proses metabolisme selama proses fermentasi berlangsung.

Kadar abu pada roti T0, T1, T2, dan T3 memiliki jumlah rata-rata yang tidak berbeda jauh yaitu sekitar 0,9 – 1,2%. Kadar abu roti manis dengan penambahan berbagai jenis gula yang berbeda memiliki jumlah yang sudah sesuai dengan SNI (1995) yaitu dibawah 3%. Kadar abu pada roti manis dipengaruhi oleh sejumlah mineral yang terdapat pada bahan baku yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmadji *et al.*, (1997) dalam Nathanael *et al.*, (2016) yang mengatakan jika kadar abu berkaitan dengan kemurnian dan kebersihan suatu bahan sehingga berkaitan dengan jumlah mineralnya. Rendahnya kadar abu disebabkan oleh besarnya kandungan gluten pada adonan roti manis. Semakin banyak gluten pada roti tidak meningkatkan jumlah mineral sehingga kadar abu menjadi dibawah standar. Menurut Kent (1986) dalam Sarofa *et al.*, (2014) gluten hanya mengandung lemak, pati, selulosa, dan sejumlah kecil mineral. Manfaat yang diperoleh dari rendahnya kadar abu adalah gluten pada adonan roti menjadi kuat untuk menahan gas ketika proses fermentasi sehingga roti dapat mengembang dengan sempurna. Hal ini sama seperti pernyataan Pato *et al.*, (2011) apabila struktur gluten mudah putus maka roti tidak mengembang secara maksimal.

Karbohidrat pada roti T3 memiliki nilai tertinggi sebesar 56,190%. Sedangkan roti T2 memiliki nilai karbohidrat terendah yaitu 49,998%. Hal ini disebabkan karena perbedaan jumlah penambahan setiap jenis gula yang berbeda berdasarkan perhitungan *Relative Sweetness Values of Various Sweeteners* (RSVVS). Dari perhitungan RSVVS diketahui adonan roti T3 dengan nilai karbohidrat terbesar diberi tambahan gula glukosa sebanyak 135 g. Sedangkan adonan roti T2 dengan nilai terendah diberi tambahan madu sebanyak 109 g. Meskipun jumlah yang ditambahkan tidak berbeda jauh, namun madu tidak tersusun dari 100% karbohidrat. Hal ini seperti pendapat Saba *et al.*, (2013) apabila penyusun komponen madu terdiri dari 82,3% gula karbohidrat. Perbedaan jumlah karbohidrat dari setiap gula yang digunakan, berpengaruh terhadap proses fermentasi yang dilakukan oleh ragi *Saccharomyces cerevisiae*. Karbohidrat merupakan makanan utama ragi *Saccharomyces cerevisiae* sehingga semakin banyak gula yang ditambahkan maka sisa karbohidrat yang tersedia semakin besar. Dalam penelitian ini, jumlah ragi *Saccharomyces cerevisiae* yang diberikan berjumlah sama di setiap perlakuan jenis gula yang berbeda. Fenomena ini sesuai dengan pernyataan Nathanael *et al.*, (2016) yang menyatakan karbohidrat pada roti adalah sumber energi terbesar *Saccharomyces cerevisiae*. Tepung terigu sebagai bahan baku utama roti juga berperan sebagai sumber karbohidrat. Hal ini sesuai dengan riset Mahmud *et al.*, (2009) yang mengatakan jika jumlah karbohidrat pada tepung terigu adalah sebesar 77,3%.

Jumlah energi pada roti T0 dan T3 memiliki tertinggi sekitar 393 – 394 kkal. Roti T1 memiliki nilai energi terendah yaitu 396,941 kkal. Hal ini disebabkan karena kandungan karbohidrat pada roti T0 dan T3 lebih tinggi sedangkan jumlah protein, lemak, dan karbohidrat roti T1 cenderung lebih rendah. Hal ini sesuai dengan Lopulalan *et al.*, (2013) apabila nilai energi dapat diperoleh berdasarkan komposisi lemak, protein, dan karbohidrat produk. Lestari dan Eva (2016) menambahkan jika nilai total energi dapat dihitung dengan cara mengkalikan lemak dengan 9 kkal/g, protein 4 kkal/g, dan karbohidrat 4 kkal/g.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan perlakuan terbaik adalah roti yang menggunakan madu sebagai bahan pemanis roti dengan hasil nilai sensori warna agak cokelat, tekstur agak bantat, rasa agak manis, dan penilaian overall adalah suka. Nilai gizi roti manis dengan pemanis madu telah sesuai dengan SNI Roti Manis 01 3840 tahun 1995.

Daftar Pustaka

- Ayustaningwarno, Fitriyono. 2014. *Teknologi Pangan: Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Bennion, M. dan O. Hughes. 1975. *Introductory Food*. 6th ed. Macmillan Publishing Co., Inc. New York.
- Bogdanov, S. 2010. Honey in medicine. *Bee Product Science* 2 (1):1-23.
- Catrien, Y., Surya, S., Ertanto, T. 2008. *Reaksi Maillard Pada Produk Pangan*. Penulisan Ilmiah. Program Kreativitas Mahasiswa. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hanover, L.M., White, J.S. 1993. Manufacturing, composition, and applications of fructose. *American Journal Clinical Nutrit* 58(suppl 5), 724S-732S).
- Harjiyanti, M. D., Y. B. Pramono dan S. Mulyani. 2014. Total asam, viskositas dan kesukaan pada yoghurt drink dengan sari buah mangga (*mangifera indica*) sebagai perisa alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2 (2):104-107.
- Hartono, A.J., Widiatmoko, M.C. 1993. *Emulsi dan Pangan Instant Ber-Lesitin*. Yogyakarta.
- Jones, N.R. 1977. *Uses of Gelatin Edible Products di Dalam Ward AG dan A. Courts* (Eds). *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press. London.
- Kartika, P.N., Nisa, F.C. 2015. Studi pembuatan osmodehidrat buah nanas (*Ananas cosmosus* L. Merr): Kajian konsentrasi gula dalam larutan osmosis dan lama perendaman. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (4), 1345-1355.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Roti*. Dapat diunduh pada ebookpangan.com. (Diakses Desember 2017).
- Lee, C.K. 1987. *The Chemistry and Biochemistry of The Sweetness of Sugars*. Academic Press, Singapore.
- Lehninger, A.L. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia Jilid 1* (Terjemahan : Suhartono MT). Erlangga, Jakarta.
- Lestari, O. A. dan M. Eva. 2016. Potensi gizi tempe berbahan dasar jagung. *Jurnal Ilmiah Teknosains* 2 (2) : 112 – 116.

- Lopulalan, C. G. Ch., M. Mailoa, dan D. R. Sangadji. 2013. Kajian formulasi penambahan tepung ampas tahu terhadap sifat organoleptik dan kimia *cookies*. Jurnal Agritekno 1 (1): 130-138.
- Lubis, S. A. 2010. Ilmu Dasar Pegolahan *Bakery*. Surya Press, Bandung.
- Mahmud, M. K., Hermana, N. A. Zulfianto, R. R. Apriyantono, I. Ngadiarti, B. Hartati, Bernadus, dan Tinexcelli. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Makmoer, H. 2003. Seri Resep Ahli Bakery : Cake dan Roti Manis. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Mudjanto, E. S. dan L. N. Yulianti. 2004. Membuat Aneka Roti. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nathanael, R. S., R. Efendi, dan Rahmayuni. 2016. Penambahan tepung biji durian (*Durio zibethinus Murr*) dalam pembuatan roti tawar. Jurnal Faperta 3 (2) : 1 – 15.
- Pato, U., F. Restuhadi, A. Ali, R. Ulfah, dan Mukmin. 2011. Evaluasi mutu dan daya simpan roti manis yang dibuat melalui substitusi tepung terigu dengan pati sagu dan *mocaf*.
- Pomeranz, dan Shellenberger. 1971. Bread Science dan Technology. AVI Westport, Connecticut.
- Rahmah, A., F. Hamzah, dan Rahmayuni. 2017. Penggunaan tepung komposit dari terigu, pati sagu, dan tepung jagung dalam pembuatan roti tawar. Jurnal Faperta 4 (1) : 1 - 14.
- Rahmiyati. 2006. Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Sagu dalam Pembuatan Mie Kering. Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Saba, Z. H., M. Suzana, dan Y. Anum. 2013. Honey : food or medicine?. Med and Health 8 (1) : 3 – 18.
- Saputra, H., V. S. Johan, dan Rahmayuni. 2016. Pembuatan roti manis dari tepung komposit (tepung terigu, pati sagu, tepung ubi jalar ungu). Jurnal Faperta 3 (2) : 1 – 11.
- Sarofa, U., S. Djajati, dan S. N. Cholifah. 2014. Pembuatan roti manis (kajian substitusi tepung terigu dan kulit manggis dengan penambahan gluten). Jurnal Rekapangan 8 (2) : 171 – 178.
- Sistanto., E. Soetrisno dan R. Saepudin. 2014. Sifat fisikokimia dan organoleptik permen susu karamel rasa jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). Jurnal Sains dan Peternakan Indonesia 9 (2): 81-90.
- SNI : 01 3840:1995. Roti Manis. Dewan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Sukardi. 2004. Metodologi Penelitian Pendidikan. Bumi Aksara, Jakarta.
- Umiasih, K. 2008. Pangan Fermentasi. Fajar Abadi, Jember.
- U.S. Wheat Associates. 1983. Pedoman Pembuatan Roti dan Kue. Djembatan, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Brio Press, Bogor.
- Yuliana, N. dan A. S. Zuidar. 2007. Sensori tempoyak yang difermentasi dengan *Pediococcus acidlactici* pada berbagai konsentrasi gula. Jurnal Agritek. 15 (4):721-727.
- Zhou, W., and Y.H. Hui (Eds). 2014. Bakery Products Science and Technology Second Edition (p.575). Wiley Blackwell, West Sussex.