

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Gandum (*Triticum sp.*)

Gandum (*Triticum sp.*) adalah sekelompok tanaman sereal dari suku padi – padian yang kaya akan karbohidrat. Gandum biasanya digunakan untuk memproduksi tepung terigu, pakan ternak ataupun difermentasi untuk menghasilkan alkohol. Pada umumnya, biji gandum (kernel) terbentuk oval dengan panjang 6-7 mm dan diameter 2-3 mm. seperti jenis sereal lainnya, gandum memiliki tekstur yang keras. Biji gandum terdiri dari tiga bagian yaitu bagian kulit (bran) bagian endosperma, dan bagian lembaga (grem).

Salah satu keunggulan gandum adalah memiliki gluten yang tinggi sekitar 80%. Sedangkan menurut (Ballard, 2009). gandum merupakan biji padi – padian yang memiliki nutrisi terbanyak dibandingkan biji padi – padian lainnya. Biji gandum atau Wheat Kernel biasanya berbentuk lonjong seperti biji padi – padian lainnya. Tanaman gandum dikenal karena manfaatnya untuk mengenyangkan. Selain itu, kandungan nutrisi lain seperti protein, vitamin, fitokimia, yang memberikan manfaat bagi tubuh. Tanaman gandum adalah tanaman purba yang telah dibudidayakan terlebih dahulu dibandingkan padi dan jagung. Gandum adalah tanaman bahan pangan sereal yang dibudidayakan pertama kali oleh umat manusia bersama dengan dimulainya usaha bercocok tanam dan memelihara hewan ternak. Tanaman gandum digunakan sebagai bahan pembuatan makanan cepat saji dan roti.

Di Indonesia, gandum dibudidayakan didaerah dengan ketinggian lebih dari 900 meter diatas permukaan laut dengan suhu rata – rata 22-24 derajat celcius. Tanaman gandum diperkenalkan di Indonesia tepatnya pada awal abad ke-18 ketika masa pemerintahan kolonia Belanda. Setelah itu, gandum semakin diintroduksikan di Indonesia saat masa penjajahan Portugis untuk kebutuhan pokok penduduk Portugis yang tinggal di Pulau Timor. Upaya pengembangan tanaman gandum telah dilakukan sejak tahun 1978 oleh krmntrian pertanian melalui uji adaptasi gandum. Meskipun gandum bukan tanaman asli Indonesia, tetapi tanaman ini sudah diperkenalkan cukup lama di Indonesia.

Indonesia telah melepas kultivar gandum nasional seperti Dewata, Nias, Selayar, dan Timor. Timor dan Nias adalah varietas gandum unggul di Indonesia yang dikembangkan melalui metode introduksi dari hasil penelitian pemuliaan tanaman. Kedua varietas gandum unggul tersebut telah diuji melalui serangkaian uji adaptasi didaerah target pengembangan di Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Timur, dan Timor Timur.

B. Roti Tawar

Roti tawar merupakan produk makanan yang terbuat dari tepung terigu yang difermentasikan dengan ragi roti (*saccharomyces cerevisiae*), air dan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan dipanggang (Wahyudi, 2003). Roti tawar adalah roti yang tidak ditambahkan rasa atau isi apapun, sehingga rasanya tawar. Biasanya konsumen menambahkan sendiri isinya sesuai dengan keinginan dan selera masing-masing.

Roti tawar sekarang ini sudah menjadi makanan pokok kedua setelah nasi dan menjadi makanan populer dikalangan masyarakat. Roti tawar adalah salah satu produk roti yang terbuat dari bahan tepung terigu protein tinggi, air, yeast, lemak dan garam yang melalui proses peragian dengan ragi roti dan kemudian adonan roti dipanggang (Suburi, 2010).

Prinsipnya roti tawar dapat dibuat dari beberapa jenis tepung, yaitu terigu, jagung, beras, garut, singkong, dan lain-lain, akan tetapi pada pembuatannya tepung terigu tetap sebagai bahan utama. Hal ini dikarenakan tepung terigu memiliki kemampuan menyerap air dalam jumlah besar, sehingga adonan dapat mencapai konsistensi yang tepat dan juga mempunyai elastisitas yang baik (Mudjajanto, *et al.*, 2010).

Ada dua kriteria untuk menilai mutu roti tawar, yaitu kriteria luar yang meliputi volume, warna kulit (*color of crust*), keistimewaan bentuk, (*symmetry of from*), karakteristik kulit (*character of crust*), dan hasil pemotongan, serta kriteria dalam yang meliputi porositas (*grain*), warna daging roti (*color of crumb*), aroma, rasa, pengunyahan, dan tekstur (Jacobs, 1951 dalam Wijayanti, 2007). Adonan roti yang baik adalah yang kenyal, tidak mudah putus bila ditarik (lentur dan kenyal) dan mampu menyerap air yang tinggi.

Adapun secara umum syarat mutu roti tawar menurut Standar Nasional Indonesia (1995), syarat mutu roti dapat dijabarkan pada Tabel 1.

Table 1. Syarat Mutu Roti Tawar menurut SNI No.01-3840-1995

Jenis Ujian	Satuan	Persyaratan
Keadaan :	-	Normal tidak berjamur
a. Bau	-	Normal
b. Rasa	-	Normal
c. Warna		
Air	%b/b	Maks. 40
Abu (tidak termasuk garam dihitung atas bahan dasar kering)	%b/b	Maks. 1
Abu yang tidak larut dalam asam	%b/b	Maks. 3,0
NaCl	%b/b	Maks 2,5
Gula jumlah	%b/b	-
Lemak	%b/b	-
Serangga/ belatung	-	Tidak boleh ada
Bahan makanan tambahan:	Negatif	Sesuai dengan SNI
a. Pengawet		0222-198
b. Pewarna		Negatif
c. Pemanis buatan		
d. Sakarin siklamat		
Cemaran Logam :	mg/kg	Maks. 0,05
a. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 1,0
b. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 10,0
c. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 40
d. Seng (Zn)		
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
Cemaran Mikroba :	Koloni/gram	Maks. 106
a. Angka Lempeng Total	APM/gram	<3
b. E. Coli	Koloni/gram	Maks. 104
c. Kepang		

Sumber : Standar Nasional Indonesia (1995)

C. Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*)

Mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan hasil modifikasi dari tepung singkong yang proses pembuatannya dilakukan dengan metode fermentasi. Prinsip fermentasi yang dilakukan adalah menggunakan prinsip

modifikasi sel singkong oleh bakteri asam laktat. Mocaf memiliki tampilan warna yang lebih putih jika dibandingkan dengan tepung singkong biasa karena kandungan protein dalam mocaf lebih sedikit jika dibandingkan dengan protein tepung singkong biasa. Kandungan Kimia Tepung Mocaf dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Kimia Tepung Mocaf

Komponen	Tepung Mocaf
Kadar air (%)	9,25
Kadar Protein (%)	1,93
Kadar abu (%)	0,30
Kadar pati (%)	85,60
Kadar serat (%)	0,21
Kadar lemak (%)	2,72
Kadar HCN (mg/kg)	Tidak terdeteksi

Sumber : (Edma and Tiara, 2015)

USM

Menurut Subagio, *et al.* (2008), mocaf merupakan tepung ubi kayu yang dimodifikasi dengan memodifikasi sel ubi kayu secara fermentasi. Modifikasi diartikan sebagai perubahan struktur molekul yang dapat dilakukan dengan beberapa metode, baik secara fisik, kimia, maupun enzimatik (Koswara, 2013). Proses modifikasi pada produksi mocaf merupakan proses modifikasi secara biokimia, yaitu dengan menambahkan enzim atau mikroba penghasil enzim (Herawati, 2010).



Gambar 1. Tepung Mocaf

Karakteristik dari tepung *mocaf* yaitu hampir sama seperti tepung terigu yaitu putih, lembut, dan tidak berbau singkong. Tepung *mocaf* dapat menjadi komoditas substitusi tepung terigu dengan karakteristik tersebut. Pembuatan tepung *mocaf* menggunakan *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus oryzae* yang memiliki harga terjangkau dan non patogen yang mampu meningkatkan kadar protein dan menurunkan kadar HCN dan tepung *mocaf* (Kurniati, *et al.* 2012).

Komposisi gizi tepung *mocaf* berbeda dari tepung terigu . perbedaan yang mendasar ialah tidak adanya gluten pada tepung *mocaf*. Protein pada tepung *mocaf* lebih sedikit dari pada tepung terigu, tetapi kadar karbohidratnya lebih tinggi, terutama dalam bentuk pati.

D. Roti Tawar Gandum

Roti gandum terbuat dari gandum hitam yang dihancurkan dan tidak mengandung tambahan tepung. Lalu dicampurkan dengan biji – bijian seperti biji bunga matahari, biji labu, biji wijen, dan biji lainnya. Setelah itu, roti

dibiarkan mengembang kemudian dibakar dalam waktu lama disuhu yang rendah. Tetapi kadang juga bisa ditambahkan dengan tepung terigu agar roti menjadi lebih terang, ringan dan harum.

Roti tawar gandum juga memiliki banyak nutrisi dan tinggi akan serat, dibandingkan roti lainnya. Meskipun bukan makanan pokok, roti bisa dijadikan sebagai pengganti nasi. Eropa adalah Negara dengan penikmat roti terbanyak, makanan tersebut menjadi hidangan wajib yang dikonsumsi oleh para penduduknya. Sebagai makanan tertua didunia, roti menjadi makanan khas Eropa ini. Teksturnya yang *cruncy* diluar tetapi lembut didalam, cocok dijadikan hidangan makanan di pagi hari. Biasanya orang – orang mengkonsumsinya dengan tambahan susu, selai, buah – buahan, dan juga sup. Bahkan sekarang roti telah diolah menjadi makanan yang lezat.

Menurut sejarah, dahulu roti gandum mewakili status sosial tertentu. Semakin gelap warna roti yang diproduksi, semakin rendah status sosialnya. Hal ini disebabkan tepung yang berwarna putih dibuat dengan bahan utama yang lebih mahal, sehingga hanya masyarakat dengan status social tertentu yang dapat membeli. Sengguh berbeda dengan zaman sekarang, dimana roti dengan warna gelap lah yang yang justru malah dibandingkan dengan roti berwarna putih.

Pada awal abad ke-20, roti gandum dikonsumsi hanya akhir pekan saja. Kemudian, menjadi hidangan saat perayaan besar seperti hari Natal dan hari Raya lainnya. Lamat laun, setelah masa perang dunia II rati gandum menjadi makanan dengan status social tertentu. Pada saat iti, di Swadia dan Irlandia

terdapat jenis roti gandum yang memiliki bentuk roti bundar tipis dan tidak beragi, roti ini disebut dengan nama *bannock*. Proses pembuatannya dilakukan secara tradisional, yakni dipanggang diperapian rumah menggunakan alas batu datar atau plat besi. Kemudian dikeringkan untuk disimpan dengan jangka waktu panjang, selama dua kali dalam setahun dan dikonsumsi ketika terdapat kelangkaan pasokan makanan.

E. Tepung Terigu

Tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir/biji gandum yang di haluskan, kemudian biasanya digunakan untuk pembuatan mie, kue dan roti. Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu (Aptindo, 2012). Tepung yang berasal dari biji gandum ini terbilang istimewa karena mengandung gluten. Gluten adalah protein yang secara alami terkandung di semua jenis sereal atau biji-bijian yang tidak dapat larut dalam air dan bersifat elastis (lentur) sehingga mampu membentuk kerangka yang kokoh dan makanan yang kenyal pada saat dimakan. Gluten ini mengandung komponen protein yang disebut peptida. Kebanyakan orang menghindari gluten karena alasan kesehatan, terutama para penderita *celiac disease* (alergi terhadap protein gluten yang menyebabkan gangguan kekebalan).

F. Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Roti Tawar Gandum

Bahan – bahan yang digunakan dalam membuat roti tawar gandum yaitu tepung terigu, ragi instan, garam telur, gula halus, mentega, susu bubuk, tepung

gandum. Adapun perincian bahan – bahan pembuatan roti tawar gandum adalah sebagai berikut :

1. Ragi instan

Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) merupakan bahan untuk mengembangkan adonan roti tawar. Ragi akan merombak gula membentuk karbondioksida dan alkohol. Gas karbondioksida yang terperangkap dalam adonan akan mengembangkan adonan sehingga akan menghasilkan roti yang empuk (Sitepu, 2019). Ragi instan memiliki tekstur yang menyerupai tepung terigu. Dengan butiran yang lebih sedikit kasar. Ragi instan memiliki kandungan air sangat sedikit sehingga bisa dikatakan cenderung kering. Ragi instan yang tersebar dipasaran memiliki banyak tipe dari berbagai macam merk. Namun, keseluruhan ragi ini memiliki aroma roti yang sangat khas. Ragi instan merupakan salah satu contoh hasil fermentasi.

Kegunaan utama dari ragi instan ini adalah membuat adonan mengembang. Hal ini yang paling penting dari proses pembuatan kue atau roti. Jika adonan yang anda buat tidak bisa mengembang dengan sempurna, dapat dikatakan roti atau kue anda buat juga bisa dikonsumsi secara layak. Kue atau adonan yang tidak mengembang sempurna tentunya akan membuat roti anda akan menjadi keras. Bagi para pemula mengembangnya adonan kerap kali menjadi perhatian khusus.

2. Tepung gandum

Tepung gandum adalah tepung yang terbuat dari gandum utuh yang digiling hingga lembut. Gandum adalah salah satu jenis dari biji padi-padian dan mengandung nutrisi paling banyak jika dibandingkan dengan biji padi-padian lainnya. Gandum memiliki tiga lapisan yang berbeda yaitu *bran*, *germ*, dan *endosperm*. *Bran* merupakan lapisan terluar dan bagian yang paling keras. Pada bagian ini mengandung serat yang tinggi serta lemak, protein, mineral, dan vitamin B. *Germ* dapat disebut juga lembaga atau biji gandum. Pada bagian ini, banyak mengandung lemak sehingga dapat menyebabkan bau tengik pada tepung. *Endosperm* merupakan bagian pada gandum yang tersisa dan terkandung pada tepung terigu setelah *Bran* dan *Germ* dihilangkan pada proses penggilingan (Gisslen, 2013). Tepung gandum utuh berbeda dengan tepung terigu yang pada umumnya digunakan oleh masyarakat. Oleh sebab itu, tepung gandum memiliki kandungan nutrisi yang jauh lebih baik jika dibandingkan dengan tepung terigu.

3. Margarin

Margarin merupakan emulsi air dalam minyak yang menyerupai mentega (penampakan dan komposisi) dan digunakan sebagai alternatif pengganti mentega. Minyak dan lemak dalam formulasi pembuatan margarin merupakan bahan yang dianggap sangat penting karena minyak dan lemak merupakan faktor penting yang berkaitan dengan kualitas produk.

4. Garam

Garam merupakan penambah rasa dalam makanan, tetapi mempunyai fungsi yang penting dalam kehidupan manusia (Muftiana, E., 2016). Garam adalah senyawa kimia yang komponen utamanya berupa natrium klorida dan dapat mengandung unsur lain, seperti magnesium, kalsium, besi, dan kalium dengan bahan tambahan atau tanpa bahan tambahan iodium .Garam mampu membangkitkan rasa atau aroma. Selain itu, garam juga dapat menurunkan suhu penggulalian dalam adonan, juga memegang peranan penting dalam menimbulkan warna kerak.

5. Gula

Menurut (Wahyudi, 2013), gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Gula digunakan di hampir semua produk yang dipanggang mulai dari makanan manis beragi secara kimiawi hingga makanan beragi alami. Pada adonan beragi, gula melakukan fungsi utamanya sebagai makanan untuk ragi selama fermentasi. Salah satu sifat yang terdapat pada gula yaitu sifat higroskopis, sifat yang terkandung dalam gula akan menarik dan mempertahankan kelembaban, sehingga roti maupun baking akan memiliki ketahanan lembab yang lebih baik.

6. Susu

Susu adalah cairan berwarna putih yang disekresikan oleh kelenjar mammae pada mamalia, untuk bahan makanan dan minuman sumber gizi (Winarno, 2011). Fungsi susu bubuk dalam pembuatan roti tawar ,

diantaranya untuk menambah nilai gizi, menambah aroma dan rasa, membantu membentuk tekstur roti serta member warna pada roti karena pengaruhn laktosa dalam susu.

7. *Bread Improver*

Bread improver merupakan bahan yang digunakan untuk mengembangkan roti. Adonan roti yang ditambahkan bahan ini akan lebih cepat mengembang. Menurut (Koswara, 2009) *Bread Improver* adalah bahan tambahan pada produksi roti yang berisi protein pada bentuk gluten yang berfungsi agar adonan yang diperoleh mengembang, roti memiliki volume yang relative besar, remahnya lembut dengan teksturnya lembut. Hal ini dikarenakan *bread improver* memiliki berbagai macam kandungan seperti penguat gluten, emulsifier, pelunak gluten, makanan ragi, dan masih banyak lagi. Fungsi terakhir dari penggunaan *bread improver* adalah untuk menghasilkan roti dengan tekstur yang lembut. Seperti yang telah disampaikan sebelumnya, *bread improver* memiliki kandungan emulsifier.

G. Kadar Air

Kadar air adalah perbedaan antara berat bahan sebelum dan sesudah dilakukan pemanasan. Setiap bahan apabila diletakkan dalam udara terbuka kadar airnya akan mencapai keseimbangan dengan kelembaban disekitarnya, kadar air ini disebut dengan kadar air seimbang. Perubahan fisik air dari air menjadi gas ini;ah yang dijadikan prinsip pengeluaran air dari suatu bahan pangan terutama dalam penentuan kadar air pangan dengan metode pengeringan (Andarwulan, *et al*

2011). Kadar air bahan pangan berpengaruh terhadap kesegaran, kenampakan, penerimaan, tekstur, serta daya tahan bahan pangan tersebut.

H. Kadar Abu

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu yang terkandung dalam suatu bahan pangan menunjukkan besarnya 14 jumlah mineral yang ada didalam bahan pangan. Mineral atau kadar abu dari suatu bahan pangan dengan cara pengabuan untuk merusak senyawa organik dan hanya mineral yang disisakan (Handayani, 2015). Pengertian kadar abu sendiri merupakan hasil yang tersisa atau tertinggal dari sampel bahan pangan yang dibakar sempurna pada proses pengabuan. Kadar abu merupakan mineral yang tidak dapat terbakar menjadi zat yang dapat dengan mudah menguap.

Kadar abu dapat digunakan untuk mengevaluasi nilai gizi bahan pangan serta menunjukkan total mineral yang dapat bersifat toksik yang terkandung dalam bahan tersebut, dimana semakin tinggi kadar abu akan semakin buruk kualitas bahan pangan tersebut.

I. Kadar Protein

Kadar protein merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh karbohidrat dan lemak. Protein juga digunakan sebagai sumber cadangan apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak serta berfungsi untuk mempertahankan jaringan yang telah ada didalam tubuh manusia (Winarno, 2007). Salah satu cara penting untuk menentukan jumlah protein secara kuantitatif adalah dengan

penentuan kandungan N yang ada didalam bahan makanan. Apabila unsur N ini lepas dengan cara destruksi dan ditentukan jumlah kuantitatifnya (dengan titrasi) maka jumlah protein dapat diperhitungkan atas dasar kandungan rata – rata unsur N dalam protein.

J. Kadar Karbohidrat

Hidangan dalam karbohidrat memudahkan pemberian bentuk kepada makanan, misalnya dalam bentuk kue. Dalam proses fermentasi, karbohidrat mempunyai sifat-sifat khusus untuk mendapatkan hasil olah yang disukai konsumen. Jika dipanaskan pada suhu tinggi, karbohidrat menjadi caramel yang beraroma khas. Uji Karbohidrat digunakan untuk mengetahui ada tidaknya karbohidrat dalam sebuah sampel. Untuk melakukan uji karbohidrat, dilakukan pengujian laboratorium yang memerlukan suatu reagen tertentu sehingga dari hasil reaksi akan memberikan suatu indikasi warna atau perubahan tertentu. Sumber utama karbohidrat ialah tumbuhan (Noriko dan Pambudi, 2014).

K. Kadar Lemak

Lemak pangan merupakan komponen yang heterogen, oleh karena itu analisis terhadap komponen penyusunan lemak menjadi sangat kompleks. Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid yaitu senyawa organik yang mempunyai satu sifat yang khas yaitu tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik misalnya ether, benzene, chloroform dan lain-lain. Lemak dan minyak merupakan zat yang sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia (Hermanto *et al*, 2010).

Lemak terdapat pada hampir semua jenis bahan pangan dan masing-masing mempunyai jumlah kandungan yang berbeda-beda. Oleh karena itu analisis kadar lemak suatu bahan pangan sangat penting dilakukan agar kebutuhan kalori suatu bahan pangan dapat diperhitungkan dengan baik (Pargiyanti, 2019).

L. Uji Tekstur

Tekstur adalah suatu sifat bahan atau produk yang dapat dilihat (Szczesniak, 2007) dirasakan melalui sentuhan kulit. Beberapa sifat tekstur dapat diperkirakan dengan menggunakan indera penglihatan seperti kehalusan dan kekerasan dari permukaan suatu bahan. Tekstur bahan pangan dapat ditentukan melalui tes meknik atau dengan analisis sensori (organoleptik) yang menggunakan alat bantu manusia sebagai tester terhadap produk pangan yang akan diuji. Selain itu dapat juga menggunakan metode TPA 17 (*Teksture Profile Analyzer*) berbasis tekanan pada sampel menggunakan alat *texture analyzer* (Engelen, 2018).

M. Serat Kasar

Serat kasar merupakan kumpulan dari semua serat yang tidak bisa dicerna. Komponen dari serat kasar ini yaitu terdiri dari selulosa, pentosa, lignin, dan komponen-komponen lainnya. Komponen dari serat kasar ini serat ini tidak mempunyai nilai gizi akan tetapi serat ini sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan didalam tubuh agar proses pencernaan tersebut lancar (peristaltik) (Hermayanti *et al*, 2006). Komponen dari serat kasar ini tidak mempunyai nilai gizi akan tetapi serat ini sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan didalam tubuh, agar proses pencernaan tersebut lancar. Analisis kadar serat kasar adalah usaha untuk mengetahui kadar serat kasar

pada makanan. Prinsip utama dari serat kasar adalah mengikat air, selulosa dan pektin. Serat kasar adalah bagian dari pakan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan serat kasar yaitu asam sulfat (H_2SO_4 1,25%) dan natrium hidroksida (NaOH 1,25%). Serat kasar adalah semua zat organik yang tidak larut dalam H_2SO_4 0,3 N dan dalam NaOH 1,5 N.

N. Daya Kembang

Daya kembang roti adalah kemampuan roti untuk mengalami penambahan ukuran adonan baik sebelum maupun setelah dipanggang (Pusuma *et al*, 2018). Pengembangan volume pada roti merupakan salah satu faktor yang penting terhadap penerimaan konsumen terhadap roti yang dibuat. Roti yang memiliki volume pengembangan yang besar menunjukkan bahwa kemampuan adonan dalam mengikat gas CO_2 selama proses fermentasi berlangsung dengan baik .

Daya kembang roti berkaitan erat dengan kemampuan adonan dalam membentuk dan menahan gas yang dihasilkan selama fermentasi (Yasa *et al*, 2016). Besar kecilnya pengembangan volume roti yang dihasilkan ditentukan oleh fermentasi yang dilakukan sebelum adonan dipanggang. Apabila selama fermentasi adonan mengembang dengan baik maka roti yang dihasilkan memiliki pengembangan volume yang besar pula (Wulandari dan Lembong, 2016).

O. Uji Sensori

Menurut (Waysima dan Adawiyah, 2010), uji organoleptik atau evaluasi sensoris merupakan suatu pengukuran ilmiah dalam mengukur dan menganalisa karakteristik suatu bahan pangan yang diterima oleh indera penglihatan, pencicipan, penciuman, perabaan, dan menginterpretasikan reaksi dari akibat

proses penginderaan yang dilakukan oleh manusia yang juga bisa disebut panelis sebagai alat ukur. Pengujian sensori/organoleptik merupakan suatu cara penilaian dengan panca indera manusia untuk mengamati warna, bentuk, aroma, dan rasa suatu produk pangan. Uji organoleptik atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat pengukur daya penerimaan terhadap produk, karena dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya. Pengujian organoleptik dapat meliputi uji penampakan (bentuk, ukuran, warna), cita rasa (asam, asin, manis, pahit), flavor (bau dan rasa) dan tekstur (keras, alot, renyah, lunak).

Untuk melaksanakan penilaian sensori diperlukan panelis. Dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat – sifat sensori suatu komoditas, panelis bertindak sebagai instrument atau alat. Panelis ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditas berdasarkan kesan subjektif, orang menjadi anggota panelis. Pada evaluasi sensori, segala macam faktor mengganggu proses penilaian ditekan seminimal mungkin. Hal ini dapat dilakukan dengan memisahkan setiap peserta evaluasi sensori agar tidak saling berkomunikasi sehingga penilaian yang dihasilkan benar – benar murni berasal dari pendapat pribadi masing – masing.