

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Roti merupakan salah satu olahan yang kaya akan karbohidrat dan menjadi kegemaran masyarakat di Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya industri rumah tangga maupun industri menengah. Contohnya seperti roti tawar dan roti manis yang berbahan dasar tepung terigu yang cocok dijadikan cemilan maupun untuk sarapan pagi hari. Roti memiliki berbagai macam jenis salah satunya yang cukup diminati oleh masyarakat yaitu produk roti kering.

Roti memiliki daya simpan yang relatif pendek karena kadar air dalam roti masih cukup tinggi. pengembangan produk roti menjadi roti kering dapat menjadi salah satu alternatif untuk memperpanjang daya simpan roti. Roti kering ini adalah produk olahan yang banyak disukai oleh masyarakat. Roti kering didapatkan dengan cara memanggang Kembali roti yang sudah jadi sehingga tercipta roti kering seperti yang diinginkan (Ningsih N.F.2017).

Industri roti di Indonesia tumbuh 10% setiap tahunnya dan dari aktivitas tersebut menyisakan 25% produksinya yang terbuang atau tidak terjual. salah satu industri roti dengan status penanaman modal asing dapat memproduksi roti dengan kapasitas 3 juta ton per hari. Jika dihitung 25% roti yang tidak terjual, maka diperkirakan dihasilkan limbah roti sebanyak 750.000 ton per hari. (Saripudin, dkk., 2019).

Industri Roti Permata merupakan suatu usaha yang didirikan untuk memenuhi kebutuhan roti dan kue di provinsi lampung. CV. Roti Permata berusaha untuk mengembangkan dan memproduksi berbagai olahan produk roti yaitu berupa roti tawar, roti manis, roti goreng, roti kering, roti bagelen, roti bakar, roti ketawa, kue kering, roti burger dan lain sebagainya. Pemasaran roti dilakukan ke outlet-outlet atau warung mitra dan konsumennya berasal dari semua kalangan, mulai dari kalangan bawah sampai kalangan atas.

Retur CV. Roti Permata merupakan roti yang belum melampaui masa kadaluarsa yang selanjutnya akan di panggang kembali dan dijadikan roti kering untuk dijual Kembali sehingga roti retur yang dijadikan roti kering dapat mengurangi jumlah kerugian yang ada. Jumlah produksi roti yang keluar menghasilkan jumlah retur sekitar 20% perbulan dari Rp10.186.000 yang merupakan hasil penjumlahan dari kerugian retur roti tawar dan retur roti manis. Hasil Rp10.186.000 didapatkan dari jumlah retur roti tawar sebesar 1108 dikali Rp7.500 (harga jual) dan retur roti manis 938 dikali Rp2.000 (harga jual). Roti retur yang belum melewati tanggal kadaluarsa akan diolah kembali menjadi roti kering sekitar 10% dari jumlah retur roti tawar sebesar 1.108 yang menghasilkan Rp8.310.000 dan jumlah retur roti manis sebesar 938 yang menghasilkan Rp1.876.000. Untuk roti yang sudah melewati tanggal kadaluarsa dijual sebagai pakan ternak seperti ternak ayam dan ikan. Sehingga penulis mengambil judul ini sebagai upaya dalam efektifitas pemanfaatan retur roti menjadi roti kering agar dapat mengurangi atau menutupi kerugian yang ada serta untuk memperpanjang masa simpan roti.

1.2 Tujuan

1. Mempelajari dan memahami pemanfaatan retur roti tawar dan roti manis menjadi roti kering di CV. Roti Permata.
2. Mengetahui Analisis biaya retur roti tawar dan roti manis.

1.3 Kontribusi

Berdasarkan tujuan dari laporan Tugas Akhir ini, maka diharapkan dapat memberikan kontribusi seperti berikut :

Laporan Tugas Akhir ini mampu meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai pemanfaatan retur roti tawar dan roti manis yang dijadikan roti kering kepada penulis dan pembaca dan kepada perusahaan memberikan informasi mengenai retur roti menjadi roti kering apakah menguntungkan.

1.4 Gambaran umum Perusahaan

1.4.1 Lokasi Perusahaan

CV. Roti permata terletak di Jln. Komarudin, Desa Rajabasa Raya, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Lokasi ini berada di dekat keramaian dan akses transportasi sehingga mudah dijangkau masyarakat.

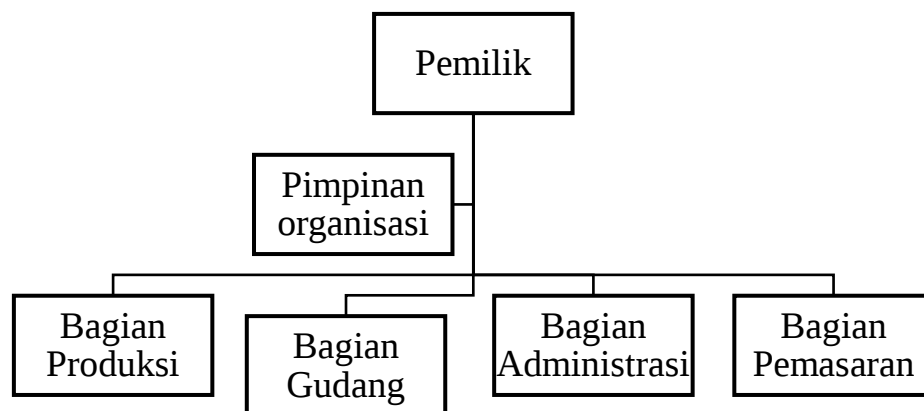
1.4.2 Sejarah Singkat Perusahaan

Industri roti permata pertama kali didirikan oleh Bapak Dr. Ir. Saroni ,M.Si., pada tanggal 22 juli 2007 di Desa Batara Nila. Pada tahun 2013 industri roti permata pindah ke jl. Komarudin , desa Madiun, kelurahan Rajabasa Raya hingga saat ini. memiliki beberapa peralatan penunjang produksi seperti gudang bahan baku, tempat produksi, tempat pemanggangan, pemotongan dan pengemasan serta administrasi.

CV. Roti Permata memiliki pabrik dan outlet tempat penjualan produk Proses produksi bisa mencapai 100 kg perhari. Berbagai macam produk yang diproduksi semakin bertambah dari tahun ketahun.

1.4.3 Struktur Organisasi

CV. Roti Permata memiliki Struktur Organisasi yang dibuat berdasarkan kebijakan pemilik Perusahaan. Struktur Organisasi CV. Roti Permata dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Organisasi Roti Permata

1.4.4 Ketenagakerjaan

CV. Roti Permata memiliki 10 karyawan yang berasal dari masyarakat lingkungan sekitar dan juga karyawan yang berasal dari luar daerah Lampung. Karyawan pabrik bekerja sesuai dengan kemampuan dan divisi yang telah ditetapkan perusahaan yang terdiri dari 3 orang bagian produksi, 2 orang bagian pemanggangan, 3 orang bagian pemasaran, 2 orang menangani administrasi. Umumnya karyawan yang bekerja di pabrik merupakan lulusan SMP, SMA, dan S1. Gaji karyawan di CV. Roti Permata diatur berdasarkan kualitas dalam bekerja para karyawan itu sendiri. Sistem perekrutan karyawan di CV. Roti Permata ini tidak diadakan training, jadi karyawan yang ingin melamar pekerjaan harus datang secara langsung ke pabrik untuk memberikan surat lamaran. Karyawan yang direkrut tidak berdasarkan Pendidikan yang dimiliki, tetapi berdasarkan kemampuan, disiplin dan tanggung jawab.

Dalam sehari, karyawan CV. Roti Permata bekerja selama 8 jam dengan sistem *shift*. Untuk karyawan di bagian produksi shift pagi, pukul 08.00-16.00 WIB. Untuk karyawan di bagian admin dilakukan dua shift yaitu shift satu pukul 10.00-18.00 WIB dan shift dua pukul 12.00-20.00. Untuk karyawan dibagian pemangangan dan pengemasan dilakukan dua shift sama seperti karyawan admin.

1.4.5 Kegiatan Perusahaan

CV. Roti Permata merupakan usaha yang aktivitasnya memproduksi berbagai jenis roti dan kue kering. Produk yang diproduksi diantaranya roti tawar, roti manis, roti goreng, roti ketawa, bagelen, roti bakar, tawar kering, chocochips, nastar, putri salju, dan ring keju. Proses produksi dilakukan pada hari senin-sabtu . jumlah produksi bisa mencapai 100 kg per hari tergantung jumlah pesanan harian. Produk yang dibuat kemudian didistribusikan di toko/outlet makanan di Bandar Lampung dan dijual di outlet Roti permata.

1.4.6 Kesejahteraan Karyawan

Untuk menunjang kualitas, kesejahteraan dan produktivitas karyawan CV. Roti Permata menjamin kesejahteraan para karyawan yang bekerja di perusahaan dengan memberikan berbagai fasilitas dan hak. Beberapa fasilitas yang diberikan adalah toilet, mushola, tempat makan, alat-alat kerja dan ruang kerja. Sedangkan hak-hak yang dimiliki karyawan selama bekerja sebagai berikut:

a. Tunjangan Hari Raya (THR)

THR merupakan bonus yang diberikan kepada karyawan oleh perusahaan untuk memperingati hari raya. Perusahaan ini memberikan THR setiap tahunnya dengan syarat yang telah diatur kepnaker.

b. Cuti

Cuti yang diberikan kepada karyawan selama 3 bulan dalam 1 tahun.

c. Tunjangan Pensiun

Tidak ada tunjangan pensiun yang diberikan oleh perusahaan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Roti

Roti adalah salah satu produk *bakery* yang terbuat dari tepung terigu yang di fermentasi dengan ragi roti (*saccharomyces cerevisiae*), garam, air dan atau tanpa penambahan lain dan diselesaikan dengan cara di panggang atau oven. Ke dalamnya dapat ditambahkan bahan lain seperti gula, lemak, susu, pengemulsi dan lain-lain. Berdasarkan formulasinya, roti dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu roti manis, roti tawar, dan adonan *soft rolls*. Adonan roti manis adalah adonan yang dibuat dengan formulasi banyak menggunakan gula, lemak dan telur. Adonan roti tawar adalah adonan roti yang menggunakan sedikit/tanpa gula, susu dan lemak. Sedangkan *soft roll* adalah adonan roti dengan formula menggunakan gula lemak relatif lebih banyak dari adonan roti tawar (Suryatna, 2015)

Bahan baku yang digunakan untuk membuat roti adalah tepung terigu. Jenis terigu yang biasa dipakai untuk pembuatan roti adalah terigu dengan kandungan gluten atau protein gandum yang tinggi. Gluten ini berguna untuk mengembangkan adonan roti, sehingga roti menjadi empuk. Tepung terigu protein tinggi ini yakni mengandung protein lebih dari 11% cirinya bersifat elastis dan tidak mudah putus (Iriyanti, 2012).

2.1.1 Roti Tawar

Roti tawar adalah adonan yang terbuat dari adonan roti yang menggunakan sedikit atau tanpa gula, susu skim, dan lemak. Roti tawar merupakan roti yang terbuat dari adonan tanpa menggunakan telur dengan sedikit gula atau tidak sama sekali, penggunaan gula pada pembuatan roti tawar hanya digunakan dalam percepatan proses fermentasi (Yulianti, 2004:28 dalam Sudarno, 2015) . roti tawar memiliki tekstur yang halus seperti kapas, ringan dan rasa tawar. Roti tawar umumnya dapat mengembang akibat aktivisasi ragi *saccharomyces cerevisiae* yang membebaskan gas CO₂ selama proses fermentasi. Dalam pembuatan roti tawar pada dasarnya bahan utama yang digunakan tepung terigu yang memiliki kandungan pati, karbohidrat sebagai sumber

energi dan memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 11%-13% karena sifatnya yang elastis dan mudah difermentasikan. (Husien, 2013:1 *dalam* Sudarno, 2015).

2.1.2 Roti Manis

Menurut iriyanti (2012), Roti manis adalah adonan yang difermentasi dan berasa manis, biasanya didalamnya diisi dengan coklat, keju, dan penambahan topping. Teknik yang digunakan adalah straight dough atau Teknik pencampuran bahan kering seperti tepung, susu, yeast, gula dan diakhiri dengan pengovenan. Menurut Ekawati dkk (2015), Roti manis merupakan roti yang memiliki rasa tidak tawar tetapi ada rasa manis dan roti ini banyak diminati masyarakat. Proses pembuatan roti manis dilakukan melalui beberapa tahapan yang dimulai dengan pencampuran bahan, proofing (istirahat), penimbangan, pembulatan, proofing setelah pembulatan, pengovenan, pendinginan dan diakhiri dengan pengemasan.

2.1.3 Roti Kering

Roti kering adalah produk olahan roti yang banyak disukai oleh masyarakat. Roti kering didapatkan dengan cara memanggang Kembali roti yang sudah jadi sehingga tercipta roti yang kering seperti yang diinginkan (Arsyaf, 2012). Roti kering mulanya adalah roti tawar yang kemudian dipanggang setelah diolesi *buttercream* atau mentega dan umumnya ditaburi gula. Hasil produk jadi dari roti kering ini mirip dengan kue kering dan sesuai dengan definisi kue kering sehingga pendekatan dari SNI yang dipakai yaitu SNI kue kering. Syarat mutu roti kering menurut SNI 2973-2011 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Syarat Mutu Roti Kering

Kriteria Uji	Klasifikasi
Kalori (kalori/100 gram)	Minimum 400
Air (%)	Maksimum 5
Protein (%)	Minimum 9
Lemak (%)	Minimum 9.5
Karbohidrat (%)	Minimum 70
Abu (%)	Maksimum 1.5
Syarat Kasar (%)	Maksimum 0.5
Logam Berbahaya	Negatif
Bau dan Rasa	Normal dan tidak tengik
Warna	Normal

Sumber : Nurkistin (2018)

2.2 Bahan Baku dan Bahan Tambahan

Bahan baku untuk proses pembuatan roti dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu bahan pokok atau bahan utama seperti tepung terigu, ragi dan air, bahan penambah rasa yaitu gula, garam, lemak dalam bentuk shortening/ mentega/ margarin, susu dan telur, serta bahan tambahan berupa mineral *yeast food* (MYF), *malt*, *emulsifier*, bahan untuk meningkatkan mutu adonan (*dough improver*) dan pengawet terutama terhadap jamur.

a. Tepung Terigu

Baik roti tawar, roti manis, maupun kue kering bahan dasarnya adalah tepung terigu. Komponen terpenting yang membedakan dengan bahan lain adalah kandungan protein jenis *glutenin* dan *gliadin*, yang pada kondisi tertentu dengan air dapat membentuk massa yang elastis dan ektensibel, yang populer dalam dunia bakeri dikenal dengan gluten. Glutenin membentuk struktur produk roti dan memberikan kekuatan elastisitas dan kekuatan pada adonan untuk menahan gas dari aktivitas ragi. Gliadin memberikan elastisitas dan kekuatan untuk perenggangan terhadap gluten. Sifat-sifat fisik gluten yang ekstensibel dan elastis memungkinkan dapat menahan gas pengembang dan adonan dapat mengembang. Keadaan ini memungkinkan produk

roti mempunyai struktur berongga yang halus dan seragam serta tekstur yang lembut dan elastis (Koswara, 2009).

Tepung terigu harus mampu menyerap air dalam jumlah banyak untuk mencapai konsistensi adonan yang tepat, dan memiliki elastisitas yang baik untuk menghasilkan roti dengan remah yang halus, tekstur lembut dan volume yang besar. Tepung yang demikian disebut tepung keras (*hard wheat*). Tepung keras mengandung 12-13% protein yang cocok untuk pembuatan roti. Sebaliknya tepung terigu yang kecil kemampuan menyerap air, menghasilkan adonan yang kurang elastis sehingga menghasilkan roti yang padat serta tekstur yang tidak sempurna. Tepung terigu demikian disebut tepung lunak (*soft wheat*), mengandung protein sekitar 7,5-8% bisa digunakan untuk biskuit, bolu, kue kering, dan crackers (Koswara, 2009).

b. Air

Air merupakan bahan yang berperan penting dalam pembuatan roti, antara lain gluten berbentuk dengan adanya air. Air sangat menentukan konsistensi dan karakteristik dan reologi adonan, yang sangat menentukan sifat adonan selama proses dan akhirnya menentukan mutu produk yang dihasilkan. Air juga berfungsi sebagai pelarut bahan seperti garam, gula, susu dan mineral sehingga bahan tersebut terdispersi secara merata dalam adonan (Koswara, 2009). Menurut U.S. Wheat Associates (1983) dalam koswara (2009), dalam pembuatan roti, air mempunyai banyak fungsi. Air memungkinkan terbentuknya gluten, berperan mengontrol kepadatan adonan, melarutkan garam, menahan dan menyebarkan bahan-bahan bukan tepung secara seragam, membasahi dan mengembangkan pati serta menjadikannya dapat dicerna. Air juga memungkinkan terjadinya enzim.

Dalam pembuatan roti, air akan melakukan hidrasi dan bersenyawa dengan protein membentuk gluten dan dengan pati membentuk gel setelah dipanaskan. Disamping itu juga berfungsi sebagai pelarut garam, gula, susu, dan sebagainya. Jumlah air yang digunakan tergantung pada kekuatan tepung dan proses yang digunakan. Faktor-faktor yang terlihat pada proses penyerapan air antara lain 45,5% air akan berikatan dengan pati, 32,2% dengan protein dan 23, 4% dengan pentosan.

Banyaknya air yang dipakai akan menentukan mutu dari roti yang dihasilkan (Koswara, 2009).

c. Gula

Gula digunakan sebagai bahan pemanis dalam pembuatan roti. Jenis gula yang paling banyak digunakan adalah sukrosa. Selain sebagai pemanis sukrosa juga berperan dalam penyempurnaan mutu panggang dan warna kerak, dan memungkinkan proses pematangan yang lebih cepat, sehingga air lebih banyak dipertahankan dalam roti. Gula juga ditunjukkan sebagai sumber karbon pertama dari sel khamir yang mendorong keaktifan fermentasi. Gula yang dimanfaatkan oleh sel khamir, umumnya hanya gula-gula sederhana. Glukosa atau fruktosa yang dihasilkan oleh pemecah molekul kompleks menjadi sederhana. Sukrosa dan maltose dapat dipecah menjadi gula sederhana atau heksosa oleh enzim yang ada pada khamir, sedangkan pati atau dekstrin tidak dapat langsung dipecah oleh ragi (Koswara, 2009).

Menurut U.S, Wheat Associates (1983) dalam Koswara (2009), gula pada roti terutama berfungsi sebagai makanan ragi selama fermentasi sehingga dapat dihasilkan karbondioksida dan alkohol. Gula juga dapat berfungsi untuk memberi rasa manis, flavor dan warna kulit roti (*crust*). Selain itu gula juga berfungsi sebagai pengempuk dan menjaga freshness roti karena sifatnya yang higroskopis (menahan air) sehingga dapat memperbaiki massa simpan roti. Pada pembuatan roti, gula berfungsi sebagai makanan ragi (*yeast*) untuk membantu jalannya proses fermentasi sehingga adonan roti dapat mengembang. Gula juga memberi rasa manis serta memperbaiki warna dan aroma karena proses karamelisasi dan reaksi *maillard* (khususnya gula reduksi) selama pemanggangan. Akan tetapi gula lebih banyak dimanfaatkan dalam pembuatan biskuit dan kue, dimana selain memberikan rasa manis gula juga mempengaruhi tekstur (Winarno, 2004).

d. Garam

Menurut Mudjajanto dan Yulianti (2004) *dalam* Koswara (2009), fungsi garam dalam pembuatan roti sebagai penambah rasa gurih, pembangkit rasa bahan-bahan lain, pengontrol waktu fermentasi, penambah kekuatan gluten, pengatur warna kulit, dan pencegah timbulnya bakteri-bakteri dalam adonan. Syarat garam yang baik yaitu harus 100% larut air, jernih, tidak menggumpal, murni dan bebas dari rasa pahit. Pemakaian garam tidak boleh lebih dari 2-2,2% dari berat tepung karena akan menghambat fermentasi. Menurut Koswara (2009), garam adalah bahan utama untuk mengatur rasa. Garam akan membangkitkan rasa pada bahan-bahan lainnya dan membantu membangkitkan harum dan meningkatkan sifat-sifat roti. Garam adalah salah satu bahan pengeras, bila adonan tidak memakai garam, maka adonan akan basah. Garam memperbaiki pori-pori roti dan tekstur roti akibat kuatnya adonan, dan secara tidak langsung berarti membantu pembentukan warna. Garam membantu mengatur aktifitas ragi roti dalam adonan pada saat difermentasi dan juga mencegah pembentukan dan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dalam adonan pada saat diragikan.

e. Ragi

Ragi untuk roti dibuat dari sel khamir *saccharomyces cereviceae*. Dengan memfermentasikan gula, khamir menghasilkan karbondioksida yang digunakan untuk mengembangkan adonan. Gula ini dapat berasal dari tepung, yaitu sukrosa atau dari gula yang sengaja ditambahkan kedalam adonan seperti gula tebu dan maltose. Di dalam ragi terdapat beberapa enzim yaitu protease, lipase, invertase, maltase dan zymase. Protease memecah protein dalam tepung menjadi senyawa nitrogen yang dapat diserap sel khamir untuk membentuk sel yang baru. Lipase memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserin. Invertase memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Maltase memecah maltose jadi glukosa dan zymase memecah glukosa menjadi alkohol dan CO₂. Akibat dari fermentasi ini menimbulkan komponen-komponen pembentuk flavor roti, diantaranya asam asetat, aldehid dan ester. Enzim-enzim dalam ragi memegang peran tidak langsung dalam proses pembentukan rasa roti yang terjadi sebagai hasil reaksi maillard dengan menyediakan bahan-bahan pereaksi sebagai hasil

degradasi enzimatis oleh ragi . oleh karena itu ragi merupakan sumber utama pembentukan rasa dan aroma pada roti (Koswara, 2009).

Menurut Koswara (2009), aktivitas ragi dalam adonan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain enzim-enzim protease, lipase, invertase dan maltase, kandungan air, suhu, pH, gula, dan garam. Enzim protease dapat mengurangi kekuatan jaringan zat gluten sehingga adonan menjadi lebih mudah untuk diolah. Sedangkan enzim lipase berfungsi melindungi sel-sel ragi roti sewaktu menjadi spora. Enzim invertase merubah gula menjadi glukosa dan fruktosa, sedangkan enzim maltase merubah maltose menjadi dekstrosa. Adanya komponen garam akan memperlambat kerja ragi roti. Kondisi optimal bagi aktivitas ragi roti dalam proses fermentasi adalah pada $a_w = 0.905$, suhu antara 25°C sampai 30°C dan pH antara 4.0 sampai 4.5.

f. Susu dan Telur

Alasan utama pemakaian susu dalam pembuatan roti adalah untuk meningkatkan nilai gizi. Susu mengandung protein (kasein), gula laktosa dan mineral kalsium, susu juga memberikan efek terhadap warna kulit roti dan memperkuat gluten karena kandungan kalsiumnya (U.S, Wheat Associates, 1983 *dalam* Koswara, 2009). Menurut Koswara (2009), penggunaan susu untuk produk-produk *bakery* berfungsi membentuk *flavor*, mengikat air, sebagai bahan pengisi, membentuk struktur yang kuat karena adanya protein berupa kasein, membentuk warna karena terjadi reaksi pencoklatan dan menambah keempukan karena adanya laktosa. Pemakaian susu dalam pembuatan roti untuk memperbaiki nilai gizinya. Susu mengandung protein kasein dan gula laktosa serta mineral kalsium. Susu juga memberikan efek terhadap warna kulit (Protein dan gula yang dikandung) dan memperkuat gluten karena kandungan kalsiumnya. Dalam proses pembuatan roti, telur berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi, dan memberikan rasa yang lebih enak dan membantu untuk memperlemas jaringan zat gluten karena adanya lesitin dalam telur yang mengakibatkan roti menjadi lebih empuk dan lemas.

g. Lemak

Lemak digunakan dalam pembuatan roti sebagai shortening karena dapat memperbaiki struktur fisik seperti volume, tekstur, kelembutan, dan flavor. Selain itu penambahan lemak menyebabkan nilai gizi dan rasa lezat roti bertambah. Lemak berfungsi sebagai pelumas sehingga memperbaiki remah roti dan juga mempermudah pemotongan roti serta roti lebih lunak (Koswara, 2009). Penambahan lemak dalam adonan akan menolong dan mempermudah pemotongan roti, juga dapat menahan air, sehingga masa simpan roti lebih Panjang dan kulit roti lebih lunak. Penggunaan lemak dalam proses pembuatan roti membantu memperpanjang rasa, memperkuat jaringan zat gluten, roti tidak cepat mengeras dan daging roti lebih empuk sehingga dapat memperpanjang daya tahan simpan roti. Selain itu penambahan lemak menyebabkan nilai gizi dan rasa lezat roti bertambah (Koswara, 2009).

h. *Bread Improver*

Menurut Koswara (2009), *bread improver* merupakan bahan yang berfungsi sebagai pembantu dalam hal pengembangan dan pembentukan gluten. Gluten berfungsi untuk mempertahankan udara yang masuk kedalam adonan pada saat proses pengadukan dan gas yang dihasilkan oleh ragi pada waktu fermentasi. Sehingga adonan menjadi mengembang. Bahan yang dapat digunakan antara lain xantan gum, dan bahan lain seperti CMC, alginate, gliseril, monostrearat dan lain sebagainya. Bahan-bahan ini akan meningkatkan daya Tarik menarik antara butir-butir pati, sehingga Sebagian besar gas yang terdapat di dalam adonan dapat dipertahankan. Sehingga menghasilkan adonan yang cukup mengembang dan pada akhirnya akan diperoleh roti dengan volume yang relatif besar dan tekstur yang lembut. (Gambar bahan-bahan pembuatan roti dapat dilihat pada Lampiran 3).

2.3 Prinsip Pembuatan Roti

Menurut Koswara (2009), secara garis besar prinsip pembuatan roti terdiri dari pencampuran (mixing), peragian, pembentukan, dan pemanggangan. Tujuan pencampuran adalah membuat dan mengembangkan sifat daya rekat, gluten tidak ada

dalam tepung. Tujuan peragian (fermentasi) adonan adalah untuk pematangan adonan sehingga mudah ditangani dan menghasilkan produk yang bermutu baik, serta berperan dalam pembentukan cita rasa roti. Pada tahap pembentukan secara berurutan adonan dibagi dan dibulatkan, diistirahatkan, dibentuk, dimasukkan kedalam loyang dan fermentasi akhir sebelum dipanggang. Sedangkan pada proses pemanggang dilakukan pada suhu sekitar 180°C yang pada akhir pembakaran terjadi pembentukan *crust* serta aroma. Pembentukan *crust* terjadi sebagai hasil reaksi *Maillard* dan karamelisasi gula.

a. Pencampuran (Mixing)

Fungsi dari tahap pencampuran adalah menghomogenkan semua bahan, membentuk dan melunakan glutein, mendapat hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein, serta menahan gas pada glutein. Pencampuran harus tetap dilakukan hingga gluten berkembang dan air menyerap secara optimal. Proses pencampuran tidak boleh terlalu lama karena akan merusak susunan glutein, adonan menjadi panas, dan proses fermentasi semakin lambat. Proses *mixing* tergantung pada alat yang digunakan, kecepatan pencampuran, penyerapan air dari glutein, formula dan masa peragian, dan jenis roti yang diinginkan. Waktu *mixing* umumnya selama 8-10 menit atau 10-12 menit dengan *mixer* roti (Mudjajanto dan Yulianti, 2004 dalam astiari, 2016).

b. Peragian

Tahap ini penting dalam pembuatan roti dimana terjadinya pembentukan volume dan rasa. Fermentasi sangat dipengaruhi oleh suhu pembuatan dan kelembapan udara. Kondisi yang baik saat fermentasi adonan roti yaitu dengan kelembapan udara 75% dan suhu ruangan 35°C. semakin panas suhu ruangan, semakin cepet proses fermentasi dalam adonan roti. Namun sebaliknya, semakin dingin suhu ruangan semakin lama proses fermentasinya. Selama peragian, adonan menjadi lebih besar dan ringan. Pada adonan langsung, adonan perlu sekali dillipat, ditusuk, atau dipukul 1-2 kali selama peragian dan pada akhir peragian. Pemukulan dilakukan agar suhu adonan rata, gas CO₂ hilang, dan udara segar tertarik kedalam adonan sehingga rasa asam pada

roti hilang. Jika terlalu banyak pukulan, gas yang keluar dari adonan terlalu banyak sehingga roti tidak mengembang (Mudjajanto dan Yulianti, 2004 *dalam* Astiari, 2016).

c. Pembentukan

Tahap ini terdiri dari pengadonan dan pencetakan. Pembentukan adonan dilakukan dengan cara adonan yang telah diistirahatkan digiling menggunakan *roll pin*, kemudian digiling atau dibentuk sesuai dengan jenis roti yang diinginkan. Pada saat penggilingan, gas yang ada didalam adonan keluar dan adonan mencapai ketebalan yang diinginkan sehingga mudah untuk digulung dan dibentuk. Agar roti sesuai dengan besarnya cetakan adonan perlu ditimbang. Sebelum ditimbang, adonan dipotong-potong dalam beberapa bagian. Proses penimbangan harus dilakukan dengan cepat karena proses fermentasi tetap berjalan. Adonan yang sudah digulung dimasukkan kedalam cetakan dengan cara bagian lipatan diletakkan di bawah agar lipatan tidak lepas yang mengakibatkan roti tidak baik. Selanjutnya, adonan di istirahat sebelum masuk ke pemanggangan. Proses ini dilakukan agar roti mengembang, sehingga hasil akhir diperoleh dengan bentuk dan mutu yang baik (Mudjajanto dan Yulianti, 2004 *dalam* Astiari, 2016).

d. Pemanggangan

Menurut Koswara (2009), beberapa menit pertama setelah adonan masuk oven, terjadi peningkatan volume adonan cepat. Pada saat ini enzim amilase menjadi lebih aktif dan terjadi perubahan pati menjadi dekstrin adonan menjadi lebih cair sedangkan produksi gas CO₂ meningkat. Pada suhu sekitar 50-60°C aktivitas metabolisme khamir meningkat, sampai terjadi kerusakan khamir karena panas berlebih. Pada saat suhu mencapai sekitar 76°C, alkohol dibebaskan serta menyebabkan peningkatan tekanan dalam gelembung udara. Sejalan dengan terjadinya gelatinisasi pati, struktur gluten mengalami kerusakan karena penarikan air oleh pati. Di atas suhu 76°C terjadi penggumpalan gluten yang memberikan struktur *crumb*. Pada pembakaran sebagai hasil reaksi *maillard* dan karamelisasi gula.