

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Roti Tawar

1. Definisi Roti Tawar



Gambar 1 Roti Tawar

Sumber <https://mixerroti.id/cara-membuat-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 (Wahyudi, 2003: 1) dalam (Yunita, et al., 2014)

Menurut SNI 1995, definisi roti adalah produk yang diperoleh dari adonan tepung terigu yang diragikan dengan ragi roti, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Jenis roti yang beredar saat ini sangat beragam dan secara umum roti biasanya dibedakan menjadi roti tawar dan roti manis atau roti isi. Permukaan atas roti tawar ada dua macam yaitu rata dan mengembang. Permukaan atas yang rata dicetak dengan menggunakan cetakan yang tertutup atau disebut casino dan yang mengembang dengan cetakan terbuka. Harga yang relatif murah menyebabkan roti tawar mudah dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat baik dari lapisan bawah, menengah hingga atas. Hal ini dapat dibuktikan dengan semakin banyaknya industri roti baik dalam skala rumah tangga maupun industri menengah (Sudarno, 2015) dalam (Rustanto, et al., 2018). Roti tawar merupakan salah satu jenis roti sponge yang sebagian besar tersusun dari gelembung-gelembung gas.

Roti tawar kini sudah menjadi alternatif makanan pengganti nasi sehingga cukup populer dikalangan masyarakat. Kandungan gizi roti tawar lebih unggul dibandingkan dengan nasi dan mie ,100 g roti tawar memberikan energi 248 (kkal), dengan komposisi karbohidrat 50 g, protein 8 g, kalsium 10 mg, fosfor 95 mg dan besi 1,5 mg. (Astawan, 2004) dalam (Nugroho, 2016)

B. Bahan Dalam Pembuatan Roti Tawar

Bahan- bahan dalam pembuatan roti tawar dikelompokan dua yaitu Bahan dasar dan bahan tambahan.

1. Bahan dasar antara lain :

a. Tepung terigu

Tepung terigu merupakan tepung dari biji gandum yang mengandung gluten. Gluten merupakan protein yang tidak larut dalam air (unsoluble protein), jika ditambah air dan mendapatkan tekanan fisik berupa pengadukan akan membentuk adonan roti yang tipis, elastis, dan transparan, sehingga mampu menahan gas saat proses fermentasi sehingga adonan dapat mengembang. Kualitas gluten juga menentukan kualitas roti yang dihasilkan, dengan kata lain kualitas tepung terigu tersebut ditentukan oleh kualitas protein yang terkandung di dalamnya (Syarbini, 2013: 15

Secara organoleptik, kriteria mutu tepung terigu yang baik adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan visual :

- a. Warna putih kekuningan
- b. Tidak terdapat ulat atau hewan lain
- c. Tidak menggumpal
- d. Tidak berjamur

2. Pengamatan perabaan :

- a. Bila diraba terasa agak kasar, apabila terasa lembut seperti tapioka berarti sudah rusak.
- b. Bila tepung terigu dikepal akan ambyar

3. Pengamatan bau dan rasa :

- a. Bau tidak aneh misalnya tengik atau penguk
 - b. Bila dikunyah selama 3 menit terasa manis berarti tepung sudah rusak. Adapun Fungsi tepung dalam adonan :

- a) Membentuk kerangka adonan produk.
- b) Menahan bahan – bahan seperti air dan lemak
- c) Sebagai sumber karbohidrat utama.

Kandungan gizi pada tepung terigu per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Kandungan Gizi Tepung Terigu Per 100g

No	Komposisi	Satuan	Jumlah
1	Abu (Ash)	g	1,0
2	Air (Water)	g	11,8
3	Besi (Fe), Ferrum, Iron	mg	6,3
4	β-Karoten (Carotenes)	mg	-
5	Energi (Energy)	g	333
6	Fosfor (P), Phosphorus	mg	150
7	Kalium (K), Potassium	mg	-
8	Kalsium (Ca), Calcium	mg	22
9	Karbohidrat (CHO)	g	77,2
10	Karoten total (Re)	mg	-
11	Lemak (Fat)	g	1,0
12	Natrium (Na), Sodium	mg	2
13	Niasin, C ₆ H ₅ NO ₂ , Niacin	mg	1,0
14	Protein	g	9,0
15	Retinol (vit A), C ₂₀ H ₃₀ O	mg	-
16	Riboflavin (vitamin B2)	mg	0,47
17	Seng (Zn), Zinc	mg	2,8
18	Serat (Fiber)	mg	0,3
19	Tembaga (Cu), Copper	mg	0,002
20	Tiamina (vitamin B1)	mg	0,35
21	Vitamin C	mg	-

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017

c. Ragi Roti (yeast)

Ragi (yeast) merupakan suatu mikro organisme yang mengandung enzim jenis khamir, dalam pembuatan roti digunakan jenis *Saccharomyces cereviceae*. Ragi akan berkembang biak dengan cara membelah diri atau budding. Yeast memfermentasi adonan sehingga menghasilkan gas karbondioksida yang akan mengembangkan adonan. Selama proses fermentasi akan terbentuk CO₂ dan ethyl alkohol. Gula-gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa digunakan sebagai substrat penghasil CO₂. Gas CO₂ yang terbentuk menyebabkan adonan roti akan mengembang dan alkohol akan membentuk aroma roti. Fungsi ragi dalam proses pembuatan roti yaitu:

1. Menghasilkan gas CO₂ selama proses fermentasi yang mengakibatkan adonan mengembang.
2. Mematangkan dan mengempukkan gluten, sehingga adonan dapat menangkap gas CO₂ yang dihasilkan.
3. Membantu terbentuknya aroma dan rasa selama proses fermentasi berlangsung. Aktivitas ragi dalam menghasilkan gas CO₂ selama proses fermentasi dipengaruhi oleh:
 - a. Suhu Setiap mikroorganisme selalu mempunyai suhu optimum, minimum, dan maksimum sendiri untuk keperluan pertumbuhannya. Pertumbuhan mikroorganisme terjadi pada kisaran antara suhu minimum dengan suhu maksimum, yaitu pada suhu sekitar 30 C.
 - b. Sumber makanan Sumber makanan ragi adalah gula dari adonan yang dapat bersumber dari tepung terigu dan gula. Sari kacang hijau yang ditambahkan dalam resep adalah tambahan nutrisi pada ragi yang akan membantu mempercepat pengembangan pada proses fermentasi.
 - c. Air Ragi yang baik adalah ragi yang mudah larut dalam air dan akan aktif pada kondisi cair tersebut.
 - d. pH (Derajat keasaman) Ragi akan optimal aktivitasnya pada kondisi pH adonan 4,5 –5,2. Pada eksperimen pembuatan roti tawar ini, peneliti menggunakan ragi instant dengan merk dagang fermipan yang mudah didapat dipasaran dan umum digunakan oleh masyarakat.

d. Air

Air merupakan bahan yang sangat penting dalam pembuatan produk roti, karena hanya dengan air memungkinkan terjadinya adonan. Air merupakan bahan pengikat yang memungkinkan terjadinya fermentasi adonan. Adapun fungsi air dalam pembuatan roti adalah sebagai berikut:

1. Membantu terbentuknya gluten;
 2. Mengatur konsistensi adonan;
 3. Membantu mengatur suhu adonan dengan cara pengaturan suhu air yang digunakan
 4. Membantu aktivitas enzimatik ragi ;
 5. Membantu menjaga kualitas produk (roti tetap menjadi empuk).
2. Bahan tambahan dalam pembuatan roti tawar antara lain:

a. Gula

Gula merupakan karbohidrat yang berasal dari senyawa organik yang mengandung elemen carbon hydrogen dan oksigen. Gula merupakan makanan terpenting bagi yeast disamping nitrogen yang tersedia dalam tepung terigu dan yang ditambahkan pula dalam formula. Gula dapat menyerap air dan membuat adonan menjadi lebih encer atau lengket, sehingga perlu diperhatikan dalam penggunaan air. Penggunaan gula dalam adonan sangat bervariasi yaitu antara 5-20% dari berat tepung. Penggunaan air juga perlu diperhatikan sebab penggunaan air terlalu banyak justru akan memperlambat aktivitas ragi karena gula akan meningkatkan tekanan osmotik dari adonan. Untuk menghindarinya maka perlu penambahan ragi untuk menjamin kecukupan gas yang diproduksi. Pada proses mixing, pencampuran gula harus merata, sebab jika tidak merata akan menyebabkan bintik-bintik hitam pada kulit roti dan membentuk lubang besar atau kantong udara pada produk roti. Kandungan gizi gula pasir per 100g dapat dilihat pada tabel 2

Fungsi gula pada pembuatan roti tawar adalah sebagai berikut:

- a. Sumber makanan bagi ragi, selama proses fermentasi akan terbentuk CO₂ dan ethyl alkohol. Gula-gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa digunakan sebagai substrat penghasil CO₂. Gas CO₂ yang terbentuk menyebabkan adonan roti mengembang dan alkohol berkontribusi dalam membentuk aroma roti.
- b. Membentuk rasa manis pada produk (sweetener);
- c. Membentuk warna kulit roti (crust color);

- d. Melunakkan gluten, sehingga menyebabkan roti menjadi lebih empuk
- e. Memperpanjang umur simpan roti (self life). Pada eksperimen ini gula yang digunakan dalam pembuatan roti tawar adalah gula pasir yang memiliki karakteristik sebagai berikut: berbentuk kristal kecil, bersih, dan mudah larut dalam air.

Tabel 2
Kandungan Gizi Gula Pasir Per 100g

No	Komposisi	Satuan	Jumlah
1	Kalori	g	394
2	Karbohidrat	g	94
3	Lemak	g	0
4	Protein	g	0
5	Kalsium	mg	5
6	Fosfor	mg	1
7	Besi	mg	0,1
8	Vitamin B	mg	0
9	Air	g	5,4

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017

b. Garam

Garam yang digunakan dalam proses pembuatan roti adalah garam meja atau garam dapur (NaCl) yang digunakan untuk makanan pada umumnya. Fungsi garam dalam pembuatan roti meliputi:

- 1) Meningkatkan aroma dan rasa
- 2) Membangkitkan rasa lezat bahan-bahan lain yang digunakan
- 3) Meningkatkan kekuatan gluten dan adonan
- 4) Mengontrol waktu fermentasi dengan jalan menghambat aktivitas yeast selama proses fermentasi berlangsung.

c. Mentega

Shortening(lemak) berfungsi sebagai pelumas untuk memperbaiki remah roti, memberikan rasa lezat, memberikan kulit roti lebih lunak, dan dapat menahan air sehingga masa simpan roti menjadi lebih lama, mengempukkan. Pada penelitian pembuatan roti tawar ini, lemak yang digunakan adalah margarine/mentega merk Blueband yang banyak dijual di pasaran. Mentega yang digunakan harus mempunyai syarat seperti tidak beraroma tengik dan tidak kadaluarsa.

SNI roti tawar bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3
SNI Roti Tawar 01-3840-1995

No	Komposisi	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan Penampakan	-	Normal tak berjamur
	Bau	-	Normal
	rasa	-	Normal
2	Air	% b/b	Maximal 40
3	Abu yang tak larut dalam asam	% b/b	Maximal 3,0
4	NaCl	% b/b	Maximal 2,5
5	Gula	% b/b	-
6	Lemak	% b/b	-
7	Bahan tambahan makanan Pengawet Pewarna Pemanis buatan Natrium siklambat	} Sesuai dengan SNI 022-1967	Negatif
8	Cemaran mikroba		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maximal 10 ⁶
	E.Coli	APM/g	<3
	kapang	Koloni/g	Maximal 10 ⁴

Sumber Badan Standarisasi Nasional 2000

C. Ubi Ungu (*Ipomea batatas* L.)

Klasifikasi Ubi Jalar Ungu (Milind dan Monika, 2015) :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Subdivision	: Spermatophyte
Division	: Sagnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Asteridae
Order	: Solanales
Family	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomoea
Species	: Ipomoea batatas (L.)



Gambar 2 Ubi ungu (*Ipomea batatas* L.)

Sumber <https://www.alodokter.com/manfaat-ubi-ungu-enak-dimakan-hingga-antikanker>

Di Indonesia, ubi/ketela rambat (*Ipomoea batatas* L) adalah tanaman palawija yang paling standar. Selain itu, ubi jalar juga sumber karbohidrat setelah padi, jagung dan singkong yang memiliki nilai sangat penting untuk pasokan biji-bijian sangat, bahan dasar industri dan makanan hewan. Sebagai sumber karbohidrat, ubi berpeluang menggantikan makanan pokok (Syarfaini, 2017).

Ubi jalar terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan warnanya,. Warna-warna yang berasal dari ubi sendiri ada yang berasal dari betakaroten ataupun antosianin, yang juga merupakan suatu senyawa antioksidan.(Cendekia, Rani and Afifah, 2019) Ubi jalar ungu merupakan sumber karbohidrat daan sumber kalori

yang cukup tinggi.

Ubi jalar memiliki kandungan energi sebanyak 123 kalori/100g, protein (1,8g), karbohidrat (27,9g), kalsium (5mg), nilai vitamin A (770 SI), vitamin B1 (0,09mg), vitamin C (22 mg) (Pasaribu, dkk 2018). Ubi/ketela rambat ungu adalah sumber antosianin, dilihat dari konsentrasi antosianinnya ubi memiliki kandungan antosianin melebihi 98%. Berdasarkan antosianin, ubi/ketela rambat ungu mengandung sianidin 3-kafeolsophorosida-5-glukosida dan peonidin 3- kafeol-sophorosida-5-glukosida (Mahmudatussa'adah, dkk 2015). Kandungan amilosa dalam Ubi jalar ungu dapat dikatakan tinggi dan dapat mengurangi daya cerna pati. Kecernaan pati dapat mengaktivitas hipoglikemik karena dapat menghasilkan glukosa berkurang dan lambat (Reymon, 2019).

Ubi jalar ungu merupakan sumber pigmen dengan warna merah biru, biru dan ungu yang berpotensi sebagai sumber antioksidan. (Duniaji, et al., April, 2018). Di Indonesia selain yang berwarna putih, kuning, dan merah, ubi ungu merupakan salah satu jenis ubi yang banyak ditemui (Hardoko dkk., 2010). Menurut Suprapti (2003), tanaman ubi memiliki ciri-ciri susunan tubuh utama terdiri atas batang, daun, bunga, buah, biji, dan umbi. Batang tanaman berbentuk bulat, tidak berkayu, dan berbuku-buku. Tipe pertumbuhan tegak dan merambat tau menjalar, panjang batang tipe tegak 1 sampai 2 meter dan tipe merambat 2 sampai 3 meter. Ubi ungu (*Ipomoea batatas L.*) memiliki warna ungu yang cukup pekat pada daging ubinya. Warna ungu pada ubi ungu berasal dari pigmen alami yang terkandung di dalamnya yaitu zat antosianin. Kandungan antosianin yang berbeda pada ubi ungu menyebabkan warna pada ubi ungu yang berbeda-beda (Armanzah dan Hendrawati, 2016). Kandungan gizi ubi jalar ungu per 100 gram bisa dilihat pada tabel 4 kandungan gizi ubi jalar ungu.

D. Antioksidan

Di alam terdapat banyak sekali tanaman yang mengandung antioksidan. Diantaranya seperti buah-buahan dan sayur-sayuran yang berwarna merah, orange, kuning, dan ungu. Tanaman yang mengandung warna tersebut mengandung vitamin C, E, A, lutein, lycopene, selenium, karotenoid, dan β - karoten. Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya zat warna alami yang disebut antosianin. Antosianin adalah kelompok pigmen yang menyebabkan warna

kemerah-merahan, letaknya di dalam cairan sel yang bersifatlarut dalam air (Nollet, 1996).

Komponen antosianin ubi jalar ungu adalah turunan mono atau diasetil 3-(2-glukosil) glukosil-5-glukosil peonidin dan sianidin (Suda dkk., 2003). Senyawa antosianin berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga berperan untuk mencegah terjadi penuaan, kanker, dan penyakit degeneratif. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi, dan menurunkan kadar gula darah Jusuf dkk 2008 dalam (Nida El Husna, 2013) .

Tabel 4
Kandungan Gizi Ubi Ungu Per 100g

Kandungan Ubi ungu	Satuan	Berat
Abu	g	0,6
Air	g	61,9
Besi (Fe)	mg	0,7
Energy (kcal)	g	151
Protein (g)	g	1,6
Lemak (g)	g	0.3
Karbohidrat (g)	g	35,4
pemanPosfor (P)	mg	74
Kalium (K)	mg	565,5
Kalsium (Ca)	mg	29
Karoten total (Re)	mg	1.208
Natrium	mg	92
Niasin (Na)	mg	0,7
Retinol (vit A)	mg	-
Riboflavin (vit B2)	mg	0,08
Seng (Zn)	mg	0,5
Serat (fiber)	g	0,7
Tembaga (Cu)	mg	0,30
Tiamina (vit B1)	mg	0,13
Vitamin C	mg	11

Sumber Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

B. Roti Tawar

2. Definisi Roti Tawar



Gambar 3 Roti Tawar

Sumber <https://mixerroti.id/cara-membuat-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 (Wahyudi, 2003: 1) dalam (Yunita, et al., 2014)

Menurut SNI 1995, definisi roti adalah produk yang diperoleh dari adonan tepung terigu yang diragikan dengan ragi roti, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Jenis roti yang beredar saat ini sangat beragam dan secara umum roti biasanya dibedakan menjadi roti tawar dan roti manis atau roti isi. Permukaan atas roti tawar ada dua macam yaitu rata dan mengembang. Permukaan atas yang rata dicetak dengan menggunakan cetakan yang tertutup atau disebut casino dan yang mengembang dengan cetakan terbuka. Harga yang relatif murah menyebabkan roti tawar mudah dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat baik dari lapisan bawah, menengah hingga atas. Hal ini dapat dibuktikan dengan semakin banyaknya industri roti baik dalam skala rumah tangga maupun industri menengah (Sudarno, 2015) dalam (Rustanto, et al., 2018). Roti tawar merupakan salah satu jenis roti sponge yang sebagian besar tersusun dari gelembung-gelembung gas.

Roti tawar kini sudah menjadi alternatif makanan pengganti nasi sehingga cukup populer dikalangan masyarakat. Kandungan gizi roti tawar lebih unggul dibandingkan dengan nasi dan mie ,100 g roti tawar memberikan energi 248 (kkal), dengan komposisi karbohidrat 50 g, protein 8 g, kalsium 10 mg, fosfor 95 mg dan besi 1,5 mg. (Astawan, 2004) dalam (Nugroho, 2016)

E. Bahan Dalam Pembuatan Roti Tawar

Bahan- bahan dalam pembuatan roti tawar dikelompokan dua yaitu Bahan dasar dan bahan tambahan.

3. Bahan dasar antara lain :

a. Tepung terigu

Tepung terigu merupakan tepung dari biji gandum yang mengandung gluten. Gluten merupakan protein yang tidak larut dalam air (unsoluble protein), jika ditambah air dan mendapatkan tekanan fisik berupa pengadukan akan membentuk adonan roti yang tipis, elastis, dan transparan, sehingga mampu menahan gas saat proses fermentasi sehingga adonan dapat mengembang. Kualitas gluten juga menentukan kualitas roti yang dihasilkan, dengan kata lain kualitas tepung terigu tersebut ditentukan oleh kualitas protein yang terkandung di dalamnya (Syarbini, 2013: 15

Secara organoleptik, kriteria mutu tepung terigu yang baik adalah sebagai berikut :

4. Pengamatan visual :

- a. Warna putih kekuningan
- b. Tidak terdapat ulat atau hewan lain
- c. Tidak menggumpal
- d. Tidak berjamur

5. Pengamatan perabaan :

- a. Bila diraba terasa agak kasar, apabila terasa lembut seperti tapioka berarti sudah rusak.
 - b. Bila tepung terigu dikepal akan ambyar
- ##### 6. Pengamatan bau dan rasa :
- a. Bau tidak aneh misalnya tengik atau penguk
 - b. Bila dikunyah selama 3 menit terasa manis berarti tepung sudah rusak. Adapun

Fungsi tepung dalam adonan :

- d) Membentuk kerangka adonan produk.
- e) Menahan bahan – bahan seperti air dan lemak
- f) Sebagai sumber karbohidrat utama.

Kandungan gizi pada tepung terigu per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 5
Kandungan Gizi Tepung Terigu Per 100g

No	Komposisi	Satuan	Jumlah
1	Abu (Ash)	g	1,0
2	Air (Water)	g	11,8
3	Besi (Fe), Ferrum, Iron	mg	6,3
4	β-Karoten (Carotenes)	mg	-
5	Energi (Energy)	g	333
6	Fosfor (P), Phosphorus	mg	150
7	Kalium (K), Potassium	mg	-
8	Kalsium (Ca), Calcium	mg	22
9	Karbohidrat (CHO)	g	77,2
10	Karoten total (Re)	mg	-
11	Lemak (Fat)	g	1,0
12	Natrium (Na), Sodium	mg	2
13	Niasin, C ₆ H ₅ NO ₂ , Niacin	mg	1,0
14	Protein	g	9,0
15	Retinol (vit A), C ₂₀ H ₃₀ O	mg	-
16	Riboflavin (vitamin B2)	mg	0,47
17	Seng (Zn), Zinc	mg	2,8
18	Serat (Fiber)	mg	0,3
19	Tembaga (Cu), Copper	mg	0,002
20	Tiamina (vitamin B1)	mg	0,35
21	Vitamin C	mg	-

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017

c. Ragi Roti (yeast)

Ragi (yeast) merupakan suatu mikro organisme yang mengandung enzim jenis khamir, dalam pembuatan roti digunakan jenis *Saccharomyces cereviceae*. Ragi akan berkembang biak dengan cara membelah diri atau budding. Yeast memfermentasi adonan sehingga menghasilkan gas karbondioksida yang akan mengembangkan adonan. Selama proses fermentasi akan terbentuk CO₂ dan ethyl alkohol. Gula-gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa digunakan sebagai substrat penghasil CO₂. Gas CO₂ yang terbentuk menyebabkan adonan roti akan mengembang dan alkohol akan membentuk aroma roti. Fungsi ragi dalam proses pembuatan roti yaitu:

4. Menghasilkan gas CO₂ selama proses fermentasi yang mengakibatkan adonan mengembang.

5. Mematangkan dan mengempukkan gluten, sehingga adonan dapat menangkap gas CO₂ yang dihasilkan.

6. Membantu terbentuknya aroma dan rasa selama proses fermentasi berlangsung. Aktivitas ragi dalam menghasilkan gas CO₂ selama proses fermentasi dipengaruhi oleh:

e. Suhu Setiap mikroorganisme selalu mempunyai suhu optimum, minimum, dan maksimum sendiri untuk keperluan pertumbuhannya. Pertumbuhan mikroorganisme terjadi pada kisaran antara suhu minimum dengan suhu maksimum, yaitu pada suhu sekitar 30 C.

f. Sumber makanan Sumber makanan ragi adalah gula dari adonan yang dapat bersumber dari tepung terigu dan gula. Sari kacang hijau yang ditambahkan dalam resep adalah tambahan nutrisi pada ragi yang akan membantu mempercepat pengembangan pada proses fermentasi.

g. Air Ragi yang baik adalah ragi yang mudah larut dalam air dan akan aktif pada kondisi cair tersebut.

h. pH (Derajat keasaman) Ragi akan optimal aktivitasnya pada kondisi pH adonan 4,5 –5,2. Pada eksperimen pembuatan roti tawar ini, peneliti menggunakan ragi instant dengan merk dagang fermipan yang mudah didapat dipasaran dan umum digunakan oleh masyarakat.

d. Air

Air merupakan bahan yang sangat penting dalam pembuatan produk roti, karena hanya dengan air memungkinkan terjadinya adonan. Air merupakan bahan pengikat yang memungkinkan terjadinya fermentasi adonan. Adapun fungsi air dalam pembuatan roti adalah sebagai berikut:

6. Membantu terbentuknya gluten;
 7. Mengatur konsistensi adonan;
 8. Membantu mengatur suhu adonan dengan cara pengaturan suhu air yang digunakan
 9. Membantu aktivitas enzimatik ragi ;
 10. Membantu menjaga kualitas produk (roti tetap menjadi empuk).
4. Bahan tambahan dalam pembuatan roti tawar antara lain:

c. Gula

Gula merupakan karbohidrat yang berasal dari senyawa organik yang mengandung elemen carbon hydrogen dan oksigen. Gula merupakan makanan terpenting bagi yeast disamping nitrogen yang tersedia dalam tepung terigu dan yang ditambahkan pula dalam formula. Gula dapat menyerap air dan membuat adonan menjadi lebih encer atau lengket, sehingga perlu diperhatikan dalam penggunaan air. Penggunaan gula dalam adonan sangat bervariasi yaitu antara 5-20% dari berat tepung. Penggunaan air juga perlu diperhatikan sebab penggunaan air terlalu banyak justru akan memperlambat aktivitas ragi karena gula akan meningkatkan tekanan osmotik dari adonan. Untuk menghindarinya maka perlu penambahan ragi untuk menjamin kecukupan gas yang diproduksi. Pada proses mixing, pencampuran gula harus merata, sebab jika tidak merata akan menyebabkan bintik-bintik hitam pada kulit roti dan membentuk lubang besar atau kantong udara pada produk roti. Kandungan gizi gula pasir per 100g dapat dilihat pada tabel 2

Fungsi gula pada pembuatan roti tawar adalah sebagai berikut:

- f. Sumber makanan bagi ragi, selama proses fermentasi akan terbentuk CO₂ dan ethyl alkohol. Gula-gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa digunakan sebagai substrat penghasil CO₂. Gas CO₂ yang terbentuk menyebabkan adonan roti mengembang dan alkohol berkontribusi dalam membentuk aroma roti.
- g. Membentuk rasa manis pada produk (sweetener);
- h. Membentuk warna kulit roti (crust color);

- i. Melunakkan gluten, sehingga menyebabkan roti menjadi lebih empuk
- j. Memperpanjang umur simpan roti (self life). Pada eksperimen ini gula yang digunakan dalam pembuatan roti tawar adalah gula pasir yang memiliki karakteristik sebagai berikut: berbentuk kristal kecil, bersih, dan mudah larut dalam air.

Tabel 6
Kandungan Gizi Gula Pasir Per 100g

No	Komposisi	Satuan	Jumlah
1	Kalori	g	394
2	Karbohidrat	g	94
3	Lemak	g	0
4	Protein	g	0
5	Kalsium	mg	5
6	Fosfor	mg	1
7	Besi	mg	0,1
8	Vitamin B	mg	0
9	Air	g	5,4

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017

d. Garam

Garam yang digunakan dalam proses pembuatan roti adalah garam meja atau garam dapur (NaCl) yang digunakan untuk makanan pada umumnya. Fungsi garam dalam pembuatan roti meliputi:

- 5) Meningkatkan aroma dan rasa
- 6) Membangkitkan rasa lezat bahan-bahan lain yang digunakan
- 7) Meningkatkan kekuatan gluten dan adonan
- 8) Mengontrol waktu fermentasi dengan jalan menghambat aktivitas yeast selama proses fermentasi berlangsung.

c. Mentega

Shortening(lemak) berfungsi sebagai pelumas untuk memperbaiki remah roti, memberikan rasa lezat, memberikan kulit roti lebih lunak, dan dapat menahan air sehingga masa simpan roti menjadi lebih lama, mengempukkan. Pada penelitian pembuatan roti tawar ini, lemak yang digunakan adalah margarine/mentega merk Blueband yang banyak dijual di pasaran. Mentega yang digunakan harus mempunyai syarat seperti tidak beraroma tengik dan tidak kadaluarsa.

SNI roti tawar bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 7
SNI Roti Tawar 01-3840-1995

No	Komposisi	Satuan	Persyaratan	
1	Keadaan Penampakan	-	Normal tak berjamur	
	Bau	-	Normal	
	rasa	-	Normal	
2	Air	% b/b	Maximal 40	
3	Abu yang tak larut dalam asam	% b/b	Maximal 3,0	
4	NaCl	% b/b	Maximal 2,5	
5	Gula	% b/b	-	
6	Lemak	% b/b	-	
7	Bahan tambahan makanan Pengawet Pewarna Pemanis buatan Natrium siklambat	} Sesuai dengan SNI 022-1967	Negatif	
8	Cemaran mikroba			
	Angka lempeng total		Koloni/g	Maximal 10 ⁶
	E.Coli		APM/g	<3
	kapang		Koloni/g	Maximal 10 ⁴

Sumber Badan Standarisasi Nasional 2000

F. Ubi Ungu (*Ipomea batatas* L.)

Klasifikasi Ubi Jalar Ungu (Milind dan Monika, 2015) :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Subdivision	: Spermatophyte
Division	: Sagnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Asteridae
Order	: Solanales
Family	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomoea
Species	: Ipomoea batatas (L.)



Gambar 4 Ubi ungu (*Ipomea batatas* L.)

Sumber <https://www.alodokter.com/manfaat-ubi-ungu-enak-dimakan-hingga-antikanker>

Di Indonesia, ubi/ketela rambat (*Ipomoea batatas* L) adalah tanaman palawija yang paling standar. Selain itu, ubi jalar juga sumber karbohidrat setelah padi, jagung dan singkong yang memiliki nilai sangat penting untuk pasokan biji-bijian sangat, bahan dasar industri dan makanan hewan. Sebagai sumber karbohidrat, ubi berpeluang menggantikan makanan pokok (Syarfaini, 2017).

Ubi jalar terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan warnanya,. Warna- warna yang berasal dari ubi sendiri ada yang berasal dari betakaroten ataupun antosianin, yang juga merupakan suatu senyawa antioksidan.(Cendekia, Rani and Afifah, 2019) Ubi jalar ungu merupakan sumber karbohidrat daan sumber kalori yang cukup tinggi.

Ubi jalar memiliki kandungan energi sebanyak 123 kalori/100g, protein (1,8g), karbohidrat (27,9g), kalsium (5mg), nilai vitamin A (770 SI), vitamin B1 (0,09mg), vitamin C (22 mg) (Pasaribu, dkk 2018). Ubi/ketela rambat ungu adalah sumber antosianin, dilihat dari konsentrasi antosianinnya ubi memiliki kandungan antosianin melebihi 98%. Berdasarkan antosianin, ubi/ketela rambat ungu mengandung sianidin 3-kafeolsophorosida-5-glukosida dan peonidin 3- kafeol-sophorosida-5-glukosida (Mahmudatussa'adah, dkk 2015). Kandungan amilosa dalam Ubi jalar ungu dapat dikatakan tinggi dan dapat mengurangi daya cerna pati. Kecernaan pati dapat mengaktivitas hipoglikemik karena dapat menghasilkan glukosa berkurang dan lambat (Reymon, 2019).

Ubi jalar ungu merupakan sumber pigmen dengan warna merah biru, biru dan ungu yang berpotensi sebagai sumber antioksidan. (Duniaji, et al., April, 2018). Di Indonesia selain yang berwarna putih, kuning, dan merah, ubi ungu merupakan salah satu jenis ubi yang banyak ditemui (Hardoko dkk., 2010). Menurut Suprpti (2003), tanaman ubi memiliki ciri-ciri susunan tubuh utama terdiri atas batang, daun, bunga, buah, biji, dan umbi. Batang tanaman berbentuk bulat, tidak berkayu, dan berbuku-buku. Tipe pertumbuhan tegak dan merambat tau menjalar, panjang batang tipe tegak 1 sampai 2 meter dan tipe merambat 2 sampai 3 meter. Ubi ungu (*Ipomoea batatas L.*) memiliki warna ungu yang cukup pekat pada daging ubinya. Warna ungu pada ubi ungu berasal dari pigmen alami yang terkandung di dalamnya yaitu zat antosianin. Kandungan antosianin yang berbeda pada ubi ungu menyebabkan warna pada ubi ungu yang berbeda-beda (Armanzah dan Hendrawati, 2016). Kandungan gizi ubi jalar ungu per 100 gram bisa dilihat pada tabel 4 kandungan gizi ubi jalar ungu.

G. Antioksidan

Di alam terdapat banyak sekali tanaman yang mengandung antioksidan. Diantaranya seperti buah-buahan dan sayur-sayuran yang berwarna merah, orange, kuning, dan ungu. Tanaman yang mengandung warna tersebut mengandung vitamin C, E, A, lutein, lycopene, selenium, karotenoid, dan β - karoten. Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya zat warna alami yang disebut antosianin. Antosianin adalah kelompok pigmen yang menyebabkan warna kemerah-merahan, letaknya di dalam cairan sel yang bersifat larut dalam air (Nollet, 1996).

Komponen antosianin ubi jalar ungu adalah turunan mono atau diasetil 3- (2-glukosil) glukosil-5-glukosil peonidin dan sianidin (Suda dkk., 2003). Senyawa antosianin berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga berperan

untuk mencegah terjadi penuaan, kanker, dan penyakit degeneratif. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi, dan menurunkan kadar gula darah Jusuf dkk 2008 dalam (Nida El Husna, 2013) .

Tabel 8
Kandungan Gizi Ubi Ungu Per 100g

Kandungan Ubi ungu	Satuan	Berat	Sumber Tabel
Abu	g	0,6	
Air	g	61,9	
Besi (Fe)	mg	0,7	
Energy (kcal)	g	151	
Protein (g)	g	1,6	
Lemak (g)	g	0.3	
Karbohidrat (g)	g	35,4	
pemanPosfor (P)	mg	74	
Kalium (K)	mg	565,5	
Kalsium (Ca)	mg	29	
Karoten total (Re)	mg	1.208	
Natrium	mg	92	
Niasin (Na)	mg	0,7	
Retinol (vit A)	mg	-	
Riboflavin (vit B2)	mg	0,08	
Seng (Zn)	mg	0,5	
Serat (fiber)	g	0,7	
Tembaga (Cu)	mg	0,30	
Tiamina (vit B1)	mg	0,13	
Vitamin C	mg	11	

Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017