BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Roti dikenal sebagai makanan praktis yang bisa langsung dikonsumsi tanpa perlu dimasak atau diproses lebih lanjut sehingga roti menjadi sangat populer dan digemari oleh masyarakat. Definisi roti menurut SNI 01-3840-1995 yaitu produk yang dihasilkan dari proses pengolahan tepung terigu, ragi roti dan air serta bahan tambahan makanan lainnya yang diizinkan lalu dipanggang dalam oven. Adapun bahan tambahan yang umumnya digunakan dalam pembuatan roti meliputi gula, telur, susu, mentega, garam dan *bread improver*. Roti yang banyak dijual di pasaran biasanya memiliki tekstur yang empuk, elastis dan struktur yang berongga. Tahapan-tahapan penting yang dilakukan dalam pembuatan roti meliputi tahap pencampuran bahan hingga membentuk adonan, tahapan fermentasi (pengembangan/*proofing*) dan tahapan pemanggangan (Rayani *et al.*, 2024). Formulasi bahan-bahan dan tahapan dalam pembuatan roti memiliki fungsi dan tujuan masing-masing sehingga dapat menentukan kualitas roti yang dihasilkan baik dari kualitas fisik maupun kimia.

Saat ini, industri roti menjadi salah satu industri makanan yang mengalami perkembangan cukup pesat karena produk roti diterima sebagai cemilan sehat yang praktis untuk dikonsumsi sehari-hari. Bahkan roti telah menjadi alternatif makanan pokok pengganti nasi bagi sebagian besar masyarakat Indonesia dari berbagai kalangan khususnya kalangan remaja dan dewasa. Jenis-jenis roti yang sering dijumpai di pasaran memiliki bentuk dan varian rasa yang lebih beragam sehingga masyarakat memiliki banyak pilihan dan tidak bosan untuk mengonsumsi roti. Roti dapat dibedakan menjadi dua macam berdasarkan pada formulai pembuatan adonan, yaitu roti tawar dan roti manis (Saepudin *et al.*, 2017). Perbedaan antara roti tawar dan roti manis terletak pada konsentrasi gula dan telur yang digunakan. Roti tawar menggunakan konsentrasi gula dan telur dalam jumlah yang lebih sedikit atau tanpa keduanya yaitu dengan konsentrasi gula tidak lebih dari 10% sedangkan roti manis menggunakan konsentrasi gula dan telur yang lebih banyak yaitu dengan konsentrasi gula lebih dari 10% sehingga cita rasa dari roti manis cenderung lebih banyak dipilih dan disukai oleh masyarakat daripada roti tawar.

Roti manis memiliki rasa manis yang lebih dominan dengan tekstur yang empuk dan dapat ditambahkan berbagai macam varian rasa. Berdasarkan SNI 01-3840-1995, syarat mutu roti manis yaitu memiliki kenampakan yang normal tanpa jamur, bau dan rasa normal, memiliki kadar air maks. 40%, abu maks. 1%, NaCl maks. 2,5%, tidak terdapat cemaran serangga, cemaran logam berupa raksa maks. 0,05 mg/kg, timbal maks. 1,0 mg/kg, tembaga maks. 10,0 mg/kg, seng maks. 40,0 mg/kg, cemaran mikroba berupa angka lempeng total maks. 10^6 koloni/g, E.coli <3 APM/g dan kapang maks. 10^4 koloni/g. Seiring dengan kemajuan teknologi, proses pengolahan, bentuk dan varian rasa dari roti manis terus berkembang menjadi lebih baru dan menarik sehingga menyebabkan konsumsi roti manis menjadi semakin meningkat setiap tahunnya. Hal tersebut mengakibatkan konsumsi tepung terigu menjadi meningkat dan otomatis impor tepung terigu juga mengalami peningkatan. Tepung terigu yang sering digunakan dalam pembuatan berbagai produk pangan diperoleh dari proses pengolahan gandum yang telah dikeringkan dan dihaluskan

(Dereje *et al.*, 2020). Kandungan gizi yang terdapat pada tepung terigu dalam 100 gram meliputi kalori sebesar 333 kkal, karbohidrat 77,2 gram, protein 9 gram, lemak 1 gram, air 11,8 gram abu 1 gram dan serat 0,3 gram (Surachman *et al.*, 2022). Keunggulan tepung terigu dibanding tepung lain yaitu terletak pada kandungan gluten yang berperan dalam proses pengembangan adonan roti. Jenis-jenis tepung terigu dapat dibedakan berdasarkan jumlah kandungan protein yang terkandung di dalamnya yang meliputi tepung protein rendah, tepung protein sedang dan tepung protein tinggi. Tepung protein rendah memiliki kandungan protein sekitar 5-9%, tepung protein sedang memiliki kandungan protein sekitar 9,5-11% dan tepung protein tinggi memiliki kandungan protein sekitar 11,4-14% (Arwini, 2021). Dari ketiga jenis-jenis tepung terigu tersebut, tepung terigu yang paling cocok digunakan dalam pembuatan roti yaitu tepung terigu protein tinggi karena kandungan gluten sangat berperan dalam menentukan tingkat pengembangan volume adonan roti.

Berdasarkan data oleh lembaga Asosiasi Produsen Terigu Indonesia (APTINDO) pada tahun 2019, terjadi peningkatan konsumsi tepung terigu nasional di Indonesia dibandingkan tahun sebelumnya yaitu sekitar 0,65% per tahun menjadi 4,39 juta ton (Elwin *et al.*, 2022). Peningkatan tepung terigu otomatis berdampak pada peningkatan impor gandum. Menurut data Badan Pusat Statistik 2019, jumlah impor gandum di Indonesia mencapai 10,69 juta ton (Canti *et al.*, 2022). Hal tersebut membuktikan bahwa tingkat permintaan pasar terhadap tepung terigu sangat tinggi sehingga diperlukan upaya penggunaan atau penambahan bahan pangan lain selain tepung terigu dalam pembuatan roti manis untuk mengurangi penggunaan tepung terigu. Penambahan bahan pangan lain juga dapat meningkatkan kandungan gizi pada produk roti sehingga diperoleh roti sehat yang aman dikonsumsi bagi kesehatan. Contoh bahan pangan yang dapat dijadikan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan roti manis adalah tepung yang berasal dari umbi bit merah.

Umbi bit merah dikenal sebagai umbi yang memiliki warna merah keunguan yang sejenis dengan sayuran umbi lainnya seperti ubi kayu dan ubi jalar. Namun, umbi bit merah masih sangat kurang dan terbatas pemanfaatannya dalam bidang pangan, tidak seperti ubi kayu dan ubi jalar karena umbi bit merah masih belum banyak dibudidayakan sehingga konsumsi produk pangan dari umbi bit merah oleh masyarakat sangat rendah. Umumnya umbi bit merah biasanya hanya dikonsumsi dengan cara direbus atau dibuat jus. Kandungan gizi yang terdapat dalam umbi bit merah meliputi kalori 43 kkal, karbohidrat 9,56 gram, air 87,58 gram, protein 1,61 gram, serat 2,8 gram dan lemak 0,17 gram (Shafira & Ayu, 2019). Umbi bit merah dikenal kaya akan kandungan antioksidan dan mineral berupa vitamin C sebesar 10,2%, kalium 14,8%, magnesium 9,8%, fosfor 6,5%, zat besi 7,4%, dan tembaga 6,5% (Maimunah *et al.*, 2021). Kandungan gizi yang terdapat dalam umbi bit merah memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan yaitu dapat menangkal radikal bebas dalam tubuh dapat mencegah anemia, dapat berperan sebagai anti kanker, antimikroba, pembersih darah yang ampuh, pembentukan tulang dan dapat mempertahankan sel darah merah (Rohanah *et al.*, 2023). Aroma yang timbul dari umbi bit merah adalah aroma khas yaitu berbau tanah yang disebabkan karena adanya kandungan senyawa geosmin yang terdapat pada bit merah (Simarmata *et*

al., 2019). Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi bau tanah pada umbi bit merah yaitu dengan melakukan proses *blanching*, salah satunya dengan pengukusan/*steam blanching* (Hidayat *et al.*, 2019).

Umbi bit merah memiliki kandungan pigmen warna betalain yang termasuk dalam jenis antioksidan yang masih sangat jarang dimanfaatkan dalam bidang pangan sehingga perlu dimanfaatkan secara lebih maksimal. Pigmen betalain pada bit merah memiliki sifat larut dalam air, memiliki kandungan nitrogen yang tinggi serta dapat menghasilkan warna kemerahan sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pewarna alami yang aman karena tidak menimbulkan efek toksik atau karsinogenik (Nurzihan *et al.*, 2021). Pigmen betalain tersusun oleh dua jenis senyawa yaitu senyawa betasianin dan betaxanthin (Maimunah *et al.*, 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Asra *et al.* (2020), umbi bit merah memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC50 sebesar 21,8878 µg/mL. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya pengolahan lebih maksimal agar umbi bit merah dapat dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat. Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan umbi bit merah yaitu dengan mengolahnya menjadi tepung. Tepung bit merah diperoleh hasil pengolahan dan pengeringan buah umbi bit merah segar. Pembuatan tepung bit merah dapat menjadi langkah awal untuk mendukung terbentuknya berbagai macam produk dari hasil pengolahan umbi bit merah, contohnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku ataupun bahan tambahan dalam pembuatan roti. Penambahan tepung bit merah dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh terhadap kandungan nutrisi roti seperti terjadi peningkatan atau penurunan kandungan nutrisi setelah ditambahkan tepung bit merah. Oleh karena itu, adanya penambahan tepung bit merah dalam proses pembuatan roti bertujuan untuk menghasilkan roti manis dengan formulasi terbaik serta mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas roti yang dihasilkan baik dari segi organoleptik maupun fisiko-kimia.

Selain pengaruh penambahan tepung bit merah, pengaruh perbedaan lama waktu fermentasi dalam pembuatan roti juga sangat menentukan kualitas roti yang diperoleh. Fermentasi dalam pembuatan roti dikenal dengan istilah *proofing* yang merupakan proses dimana *yeast* mengurai karbohidrat menjadi gas CO₂ dan alkohol. Fermentasi glukosa oleh ragi dalam pembuatan roti merupakan proses fermentasi anaerob yaitu dalam kondisi tanpa oksigen. Proses fermentasi dalam pembuatan roti terjadi disebabkan karena adanya aktivitas mikroba *Saccharomyces cerevisiae* pada ragi roti. Proses fermentasi merupakan proses perubahan kimiawi yaitu perubahan senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroba. Enzim-enzim yang berperan dalam proses fermentasi roti antara lain yaitu enzim amilase, protease dan lipase yang akan menghidrolisis komponen yang terdapat dalam adonan roti menjadi senyawa lebih sederhana. Ragi roti juga mengandung enzim invertase yang berperan dalam mengubah sukrosa menjadi gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa yang kemudian akan dipecah menjadi karbondioksida dan alkohol (Andragogi *et al.*, 2018). Gas karbondioksida yang terbentuk akan masuk dan terjebak dalam adonan roti sehingga roti dapat mengembang dengan baik dan tekstur roti menjadi lebih empuk (Alviani *et al.*, 2023).

Waktu fermentasi dalam pembuatan roti merupakan faktor yang penting diperhatikan karena merupakan waktu yang dibutuhkan oleh mikroba *Saccharomyces cerevisiae* untuk mengubah gula menjadi gas CO₂ sehingga adonan mengembang (Khazalina, 2020). Waktu fermentasi yang digunakan akan mempengaruhi daya kembang roti yang dihasilkan. Dalam proses fermentasi roti, mikroba *Saccharomyces cerevisiae* membutuhkan waktu produktif antara 45 hingga 75 menit untuk bekerja ataupun bereaksi (Muthoharoh & Sutrisno, 2017). Penambahan waktu fermentasi dalam pembuatan roti dapat meningkatkan volume pengembangan adonan roti yang disebabkan oleh adanya aktivitas ragi yang menghasilkan gas CO₂ semakin banyak dan menyebabkan gelembung bertambah karena gas CO₂ telah tersebar ke dalam gelembung gas pada adonan sehingga permukaan adonan semakin luas dan volume adonan roti semakin meningkat (Adiluhung & Sutrisno, 2018). Namun waktu fermentasi yang tidak cukup atau berlebihan akan memberikan dampak terhadap aktivitas ragi yang juga otomatis akan berpengaruh pada volume pengembangan roti. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung bit merah dan waktu fermentasi terhadap kualitas organoleptik dan fisiko-kimia roti manis.

1.2 Rumusan Masalah

Roti saat ini menjadi makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena merupakan makanan sehat yang sangat praktis untuk dikonsumsi, bahkan saat ini dijadikan sebagai makanan alternatif pengganti nasi. Hal tersebut mengakibatkan produksi roti setiap tahunnya semakin meningkat. Roti yang banyak dijual di pasaran umumnya terbuat dari 100% tepung terigu sehingga masyarakat yang intoleran terhadap gluten tidak dapat mengonsumsi roti setiap hari. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk menghasilkan roti yang lebih bervariasi berdasarkan bahan baku yang digunakan agar masyarakat dapat mengonsumsi roti dengan varian yang lebih beragam dan aman bagi kesehatan. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan bahan pangan lokal sebagai bahan dasar ataupun bahan tambahan dalam pembuatan roti, salah satunya yaitu umbi bit merah. Pemanfaatan umbi bit merah masih sangat terbatas dalam bidang pangan namun memiliki kandungan nutrisi bermanfaat sehingga perlu dimanfaatkan secara maksimal dengan mengolahnya menjadi tepung yang dapat digunakan sebagai bahan baku atau bahan tambahan dalam pembuatan roti. Penambahan tepung bit merah juga dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh terhadap kandungan nutrisi roti seperti terjadi peningkatan atau penurunan kandungan nutrisi setelah ditambahkan tepung bit merah. Selain itu, kualitas roti yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh tahapan dalam pembuatan roti, yaitu pada proses fermentasi sehingga waktu fermentasi yang digunakan dalam pembuatan roti sangat penting untuk diperhatikan karena waktu fermentasi dapat berperan dalam menentukan keberhasilan pembuatan roti.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui formulasi tepung terigu dan tepung bit merah serta perlakuan waktu fermentasi terbaik terhadap karakteristik roti manis yang dihasilkan berdasarkan uji organoleptik.
2. Untuk mengetahui karakteristik fisiko-kimia roti manis dengan formulasi terbaik yang dihasilkan dari uji organoleptik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi kepada pembaca maupun penulis serta dapat meningkatkan pengetahuan bagi pembaca mengenai mutu roti manis yang dihasilkan berdasarkan organoleptik dan fisiko-kimia dari formulasi tepung terigu dan tepung bit merah dengan perlakuan waktu fermentasi yang berbeda.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga September 2024, bertempat di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ayakan 80 mesh, buret, cawan porselen, desikator, Erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, grinder, *hotplate*, inkubator, labu ukur, loyang, magnetic stirrer, mikropipet, mistar, mixer, oven, panci kukusan, penjepit kertas, pinset, pipet tetes, pipet volume, rak tabung, sendok, sonikator, soxhlet, spatula, spektrofotometer UV-Vis, tabung reaksi, tanur, talenan, *texture analyzer*, timbangan analitik, tusuk sate/lidi, vortex, dan wadah.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *aluminium foil*, air dingin, akuades, asam klorida (HCl), asam sulfat (H₂SO₄), *baking paper*, *bread improver*, fenol, garam, gula, kalium iodida (KI), kalium tartarat, kertas saring, kloroform, telur, mentega, metanol, natrium hidroksida (NaOH), plastik cetik, plastik wrap, ragi fermentasi, reagen DPPH, susu bubuk, tepung bit merah dan tepung terigu.

2.3 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu perbedaan konsentrasi tepung terigu dan tepung bit merah serta perbedaan waktu fermentasi dengan tiga kali ulangan pada setiap masing-masing perlakuan. Rancangan perlakuan konsentrasi tepung terigu dan tepung bit merah dalam penelitian ini terdiri dari 3 formulasi, yaitu:

A1: Tepung terigu 90% + Tepung bit merah 10%

A2: Tepung terigu 85% + Tepung bit merah 15%

A3: Tepung terigu 80% + Tepung bit merah 20%

Adapun rancangan perlakuan waktu fermentasi yang digunakan terdiri dari 3 taraf, yaitu:

B1: 50 menit

B2: 60 menit

B3: 70 menit

Formulasi bahan yang digunakan dalam proses pembuatan roti manis dapat dilihat pada tabel berikut.

Bahan	Perlakuan					
	A1		A2		A3	
	gram	%	gram	%	gram	%
Tepung terigu	90	39,47	85	37,28	80	35,09
Tepung bit merah	10	4,39	15	6,58	20	8,77
Gula	20	8,77	20	8,77	20	8,77
Ragi	3	1,32	3	1,32	3	1,32
<i>Bread improver</i>	3	1,32	3	1,32	3	1,32
Susu bubuk	10	4,39	10	4,39	10	4,39
Telur	20	8,77	20	8,77	20	8,77
Air	50	21,93	50	21,93	50	21,93
Mentega	20	8,77	20	8,77	20	8,77
Garam	2	0,87	2	0,87	2	0,87
Total	228	100	228	100	228	100

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Pembuatan Tepung Bit Merah (Ramadhan & Isnawati, 2022)

Proses pembuatan tepung umbi bit merah diawali dengan pencucian dan pengupasan kulit umbi bit merah hingga bersih. Selanjutnya umbi bit merah dipotong kecil dan tipis kemudian dikukus selama 30 menit lalu didinginkan. Setelah itu umbi bit merah yang telah dipotong kemudian dimasukkan ke dalam oven untuk dikeringkan selama kurang lebih 22 jam pada suhu 55°C. Setelah umbi bit merah kering, selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan grinder kemudian dihaluskan kembali dengan menggunakan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh tepung bit merah.

2.4.2 Pembuatan Roti Manis (Dewanti & Murtini, 2024)

Proses pembuatan roti diawali dengan melakukan proses preparasi dan penimbangan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan pencampuran bahan-bahan yang meliputi tepung bit merah, tepung terigu, ragi roti, *bread improver*, gula pasir, telur, susu bubuk dan air lalu diuleni hingga tercampur merata hingga membentuk adonan. Setelah itu, adonan ditambahkan mentega dan garam lalu diuleni kembali hingga adonan menjadi kalis dan tidak mudah putus. Kemudian adonan dibentuk bulat dengan ukuran yang sama besar dan dimasukkan ke dalam loyang lalu dilakukan proses fermentasi dengan perlakuan waktu yang berbeda yaitu B1: 50 menit, B2: 60 menit dan B3: 70 menit. Setelah itu adonan roti diletakkan pada loyang dan dimasukkan ke dalam oven untuk dipanggang dengan suhu 180°C selama 20 menit sehingga roti siap untuk disajikan.

2.5 Parameter Pengujian

2.5.1 Uji Organoleptik (Maligan *et al.*, 2018)

Pengujian organoleptik dilakukan dengan metode hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang diuji. Adapun parameter uji yang digunakan dalam pengujian organoleptik roti manis meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Pengujian organoleptik metode hedonik melibatkan 25 panelis semi terlatih yang akan mengisi kertas kuisioner dengan memberi nilai/skor dengan skala penilaian yaitu angka 1 untuk kategori sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 agak suka, 4 suka dan 5 sangat suka.

2.5.2 Daya Kembang (Sirait *et al.*, 2021)

Pengujian daya kembang roti dilakukan sebelum dan sesudah roti dioven untuk mengetahui perbandingan volume awal dan akhir roti dengan menggunakan mistar. Pertama-tama adonan roti yang telah dibentuk bulat ditusuk menggunakan lidi/tusuk sate lalu diukur tinggi adonan roti menggunakan alat yaitu mistar. Kemudian, dilakukan langkah yang sama pada roti yang telah dipanggang dengan ditusuk dan diukur tingginya. Setelah itu, diukur daya kembang roti dengan persamaan:

$$\text{Daya kembang (\%)} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A: Tinggi adonan sebelum dipanggang

B: Tinggi adonan setelah dipanggang

2.5.3 Uji Warna (Colorimeter) (Anggraeni *et al.*, 2016)

Pengujian Pengujian warna roti manis dilakukan menggunakan alat colorimeter dengan tiga penilaian yaitu nilai L, a dan b. Prosedur pengujian warna roti dimulai dengan sampel dimasukkan ke dalam plastik cetik. Selanjutnya sampel diletakkan dan ditempelkan di bawah lensa kamera colorimeter kemudian warna akan tertera pada monitor kemudian komputer akan memproses angka yang keluar yang ditandai dengan nilai L (tingkat kecerahan), nilai a* (tingkat merah) dan nilai b* (tingkat kekuningan).

2.5.4 Uji Tekstur (*Texture Analyzer*) (Nugroho *et al.*, 2018)

Pengujian tekstur dilakukan menggunakan alat *texture profile analyzer* dengan pengaturan *trigger* sebesar 0.5 g, *deformation* sebesar 5.0 mm dan *speed* sebesar 0.5 mm/s. Prosedur pengujian tekstur roti dilakukan dengan cara sampel dipotong kecil berbentuk kotak. Selanjutnya dipasang dan diatur posisi komponen *probe* atau jarum yang digunakan untuk menusuk sampel lalu dinyalakan alat dan dipastikan bahwa nilai yang tertera pada amonitor adalah nol. Kemudian ditekan tombol *start test* agar dapat *probe* bergerak menusuk sampel hingga nilai pada monitor muncul yang ditandai dengan munculnya nilai *hardness*, *cohesiveness* dan *springiness*.

2.5.5 Uji Kadar Air (SNI 01-2891:1992)

Pengujian kadar air sampel roti manis diawali dengan memasukkan cawan porselen kosong untuk dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15 menit lalu

ditimbang beratnya. Selanjutnya ditimbang sampel sebesar 2 gram lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah dikeringkan dan dihitung beratnya sebelumnya. Kemudian sampel yang berada dalam cawan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam atau hingga diperoleh berat konstan. Setelah itu dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15 menit, kemudian ditimbang dan dihitung kadar air roti manis menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(M1-M2)}{(M1-M0)} \times 100\%$$

Keterangan:

M0: Berat cawan kosong (g)

M1: Berat cawan kosong + sampel sebelum pengeringan awal (g)

M2: Berat cawan kosong + sampel setelah pengeringan akhir (g)

2.5.6 Uji Kadar Abu (SNI 01-2891:1992)

Pengujian kadar abu sampel roti manis diawali dengan memasukkan cawan porselen kosong ke dalam tanur untuk dikeringkan dengan suhu 600°C selama 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15 menit lalu ditimbang. Selanjutnya ditimbang sampel sebesar 2 gram lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah dikeringkan dan telah dihitung beratnya sebelumnya. Kemudian sampel yang berada dalam cawan dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 600°C selama 5 jam hingga sampel menjadi abu. Setelah itu dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15 menit kemudian ditimbang dan hitung kadar abu roti manis menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(B2-B0)}{(B1-B0)} \times 100\%$$

Keterangan:

B0: Berat cawan kosong (g)

B1: Berat cawan kosong + sampel sebelum pengeringan awal (g)

B2: Berat cawan kosong + sampel setelah pengeringan (g)

2.5.7 Uji Kadar Protein (Bakhtra *et al.*, 2017)

Pengujian kadar protein roti manis dilakukan menggunakan metode kjedahl. Prosedur pengujian kadar protein dimulai dengan sampel ditimbang sebanyak 1 gram lalu dimasukkan ke dalam labu kjedahl. Selanjutnya ditambahkan H₂SO₄ sebanyak 10 mL lalu dihomogenkan. Kemudian ditambahkan 1 gram katalisator campuran selenium untuk mempercepat proses destruksi. Setelah itu, labu kjedahl yang telah berisi sampel dipanaskan dalam lemari asam hingga mendidih dan cairan menjadi jernih kemudian pemanasan dihentikan dan dibiarkan hingga dingin. Selanjutnya larutan yang sudah dingin diencerkan menggunakan akuades hingga tanda tera dalam labu ukur 100 mL lalu dihomogenkan. Kemudian dipipet 10 mL ke dalam labu kjedahl untuk proses destilasi dengan cara ditambahkan 10 ml larutan NaOH 33% sebanyak 10 mL secara perlahan-lahan lalu labu kjedahl dipasang pada alat destilasi. Setelah itu labu kjedahl dipanaskan hingga mendidih. Selanjutnya destilat dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah diisi larutan HCl sebanyak 10 mL. Kemudian hasil destilasi diamati menggunakan kertas lakmus untuk memastikan

larutan bersifat basa sehingga proses destilasi dihentikan. Setelah itu dilakukan proses titrasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N hingga terbentuk warna merah muda lalu dihitung kadar protein roti manis menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{(\text{Volume HCl} - \text{Volume blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \% \text{ Nitrogen} \times \text{Faktor konversi}$$

2.5.8 Uji Kadar Lemak (Astija & Djaswintari, 2020)

Pengujian kadar lemak roti manis dilakukan menggunakan metode soxhlet. Prosedur pengujian kadar lemak dimulai dengan dikeringkan kertas saring menggunakan oven pada suhu 105°C selama 1 jam kemudian dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15 menit lalu ditimbang. Selanjutnya ditambahkan sampel sebanyak 2 gram pada kertas saring lalu dilipat berbentuk persegi kemudian dijepit menggunakan penjepit kertas. Setelah itu, kertas saring yang telah berisi sampel dikeringkan kembali menggunakan oven pada suhu 105°C selama 3 jam lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Selanjutnya kertas saring yang berisi sampel dimasukkan ke dalam alat soxhlet lalu ditambahkan kloroform. Kemudian dilakukan proses soxhlet selama 5 jam. Setelah proses soxhlet selesai, alat dihentikan lalu sampel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Setelah itu kertas saring berisi sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang bobotnya lalu dihitung kadar lemak roti manis menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(W3 - W4)}{(W2 - W1)} \times 100\%$$

Keterangan:

W1: Berat kertas saring (g)

W2: Berat kertas saring + sampel (g)

W3: Berat kertas saring + sampel setelah pengeringan awal (g)

W4: Berat akhir setelah ekstraksi (g)

2.5.9 Uji Total Gula (Dubois *et al.*, 1956)

Pengujian total gula roti manis dilakukan menggunakan metode phenol-asam sulfat. Prosedur pengujian total gula dimulai dengan ditimbang sampel sebanyak 0,01 gram lalu diencerkan menggunakan akuades. Selanjutnya dipipet 1 mL ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 4 mL akuades lalu dihomogenkan menggunakan vortex. Kemudian dipipet kembali 1 mL ke dalam tabung reaksi lain lalu ditambahkan 0,05 mL fenol 5% dan dihomogenkan menggunakan vortex. Selanjutnya ditambahkan 5 mL asam sulfat secara hati-hati melalui dinding tabung reaksi kemudian dihomogenkan kembali menggunakan vortex lalu dibiarkan hingga dingin dengan cara direndam dengan air es selama 10 menit. Kemudian diuji menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 490 nm dengan menggunakan larutan standar glukosa lalu dihitung kadar total gula roti manis menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Total Gula (\%)} = \frac{C \times V \times FP}{M} \times 100\%$$

Keterangan:

C: Total gula larutan

V: Volume ekstrak yang digunakan (mL)

FP: Faktor pengenceran

M: Berat sampel (g)

2.5.10 Uji Kadar Antioksidan (Irwinsyah *et al.*, 2021)

Pengujian kadar antioksidan roti manis dilakukan dengan metode spektrofotometer menggunakan larutan DPPH. Prosedur pengujian antioksidan diawali dengan pembuatan larutan DPPH dengan konsentrasi 10.000 ppm dengan cara menimbang bubuk DPPH sebanyak 0,0020 gram lalu dilarutkan menggunakan metanol hingga mencapai tanda tera pada labu ukur 50 mL dan dihomogenkan. Selanjutnya, ditimbang sampel 0,2 gram lalu dilarutkan menggunakan metanol 20 mL. Kemudian dihomogenkan dengan menggunakan stirrer selama kurang lebih 1 jam lalu dimasukkan ke dalam sonikator selama 15 menit. Setelah itu dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan membuat larutan kontrol dan larutan uji dengan konsentrasi 1000 hingga 5000 ppm. Adapun prosedur pembuatan larutan uji yaitu sebagai berikut.

- Larutan Kontrol

Pembuatan larutan kontrol diawali dengan metanol dipipet menggunakan mikropipet sebanyak 2 ml lalu ditambahkan larutan DPPH sebanyak 2 mL.

- Konsentrasi 1000 ppm

Larutan sampel 0,2 mL dimasukkan pada tabung reaksi dan ditambahkan metanol 1,8 mL.

- Konsentrasi 2000 ppm

Larutan sampel 0,4 mL dimasukkan pada tabung reaksi dan ditambahkan metanol 1,6 mL.

- Konsentrasi 3000 ppm

Larutan sampel 0,6 mL dimasukkan pada tabung reaksi dan ditambahkan metanol 1,4 mL.

- Konsentrasi 4000 ppm

Larutan sampel 0,8 mL dimasukkan pada tabung reaksi dan ditambahkan metanol 1,2 mL.

- Konsentrasi 5000 ppm

Larutan sampel 1 mL dimasukkan pada tabung reaksi dan ditambahkan metanol 1 mL.

Selanjutnya, tabung reaksi yang telah berisi larutan uji dengan konsentrasi 1000 hingga 5000 ppm dibungkus menggunakan aluminium foil kemudian ditambahkan metanol masing-masing sebanyak 2 mL lalu dihomogenkan menggunakan vortex. Kemudian larutan diinkubasi di ruangan gelap/tertutup selama 30 menit. Setelah itu, diukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Kadar antioksidan roti manis kemudian dihitung dengan persamaan berikut.

$$\text{Inhibisi(\%)} = \frac{\text{Abs. kontrol} - \text{abs. sampel}}{\text{Abs. kontrol}} \times 100\%$$

2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh akan diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap sampel yang diujikan. Jika hasil yang diperoleh berbeda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut dengan uji Duncan. *Software* yang digunakan pada analisis data ini yaitu Microsoft Excel 2021 dan SPSS 25.0.