

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan pangan di Indonesia tidak lepas dari permasalahan tepung. Di beberapa daerah, terutama di perkotaan, pola makan masyarakat didominasi pangan berbahan dasar tepung, karena makanan yang mengandung tepung lebih mudah diolah dan didapatkan. Hal tersebut terlihat dari kebiasaan mengonsumsi makanan berbahan dasar tepung terigu seperti mie, kue dan roti. Roti cukup dikenal di Indonesia, baik sebagai makanan pengganti nasi maupun sebagai makanan kecil atau selingan. Roti merupakan produk pangan berbahan dasar tepung terigu yang difermentasi dengan ragi roti atau bahan pengembang lainnya yang diolah dengan cara dipanggang. Namun, roti memiliki daya simpan yang relatif pendek karena kadar air yang masih cukup tinggi. Pengembangan produk roti menjadi roti bagelen dapat menjadi salah satu alternatif untuk memperpanjang daya simpan roti.

Peningkatan permintaan roti di kalangan masyarakat berdampak pula pada meningkatnya impor terigu dalam negeri. Upaya yang harus dilakukan untuk mengurangi ketergantungan penggunaan tepung terigu tersebut, dapat diatasi dengan melakukan diversifikasi bahan pangan lokal seperti umbi-umbian. Salah satu umbi-umbian yang mudah ditemui di Indonesia adalah ubi jalar. Pada dasarnya ubi jalar ungu sebagai bahan pangan lokal dapat ditemukan di daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Papua, dan Sumatera.

Ubi jalar ungu termasuk pangan lokal yang mudah rusak. Oleh karena itu, ubi jalar ungu perlu diolah lebih lanjut menjadi tepung (Ernayanti *et al.*, 2021).. Diolahnya ubi jalar ungu menjadi tepung bertujuan agar daya simpan lebih lama dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar roti bagelen. Tepung ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan roti bagelen karena mempunyai kandungan yang hamper sama seperti tepung terigu. Tepung terigu mengandung amilosa sebesar 28% dan amilopektin sebesar 72%. Tepung ubi jalar ungu mengandung amilosa sebesar 24,79% dan amilopektin sebesar 49,78% (Izza *et al.*, 2019). Alasan pemilihan tepung ubi jalar ungu sebagai bahan substitusi adalah sebagai antosianin yang tersimpan dalam ubi jalar ungu merupakan salah satu sumber antioksidan yang mampu menghalangi laju kerusakan sel radikal bebas akibat nikotin, polusi udara dan bahan kimia (Febri *et al.*, 2019). Antosianin sendiri tidak diketahui kebutuhan dan kecukupan dalam sehari. Namun sebagai antioksidan bermanfaat sebagai radikal bebas. Antioksidan adalah senyawa-senyawa yang mampu menghilangkan, membersihkan, menahan pembentukan ataupun memadukan efek spesies oksigen reaktif (Qurniati dan Jayanti, 2013).

Pada dasarnya produk olahan berupa roti yang berbahan dasar tepung terigu memiliki indeks glikemik tinggi. Indeks glikemik pada tepung ubi jalar ungu tergolong rendah, sehingga aplikasi pembuatan roti bagelen dari substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu dinilai cukup tepat untuk dipilih karena selain sebagai makanan camilan rendah glikemiks juga sekaligus merupakan usaha yang berpotensi meningkatkan kesehatan masyarakat. Namun

dalam pengaplikasiannya belum diketahui berapa substitusi yang tepat untuk menghasilkan produk roti bagelen. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan substitusi antara tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu yang tepat agar menghasilkan kualitas roti bagelen terbaik yang dapat diterima oleh konsumen.

Untuk mengetahui kualitas roti bagelen substitusi tepung ubi jalar ungu maka akan dilakukan pengujian meliputi pengujian warna, kadar air dan organoleptik. Dengan adanya pembuatan roti bagelen substitusi tepung ubi jalar ungu diharapkan dapat menambah variasi roti bagelen dipasaran.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ubi jalar ungu dengan konsentrasi tertentu pada roti bagelen terhadap warna, kadar air, dan organoleptik roti bagelen. Manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu untuk diversifikasi pangan dalam bentuk roti bagelen yang disubstitusi dengan tepung ubi jalar ungu serta menjadi bentuk pengurangan penggunaan tepung terigu dalam pembuatan produk pangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Roti Bagelen

Roti bagelen diambil dari sebuah desa di Purworejo, Jawa Tengah. Dulu roti kering ini diproduksi di sebuah desa bernama Desa Bagelen. Lambat laun nama desa itu menjadi istilah untuk menyebut roti kering itu. Roti bagelen terbuat dari adonan roti manis berbahan dasar tepung terigu dengan kandungan protein tinggi, dicampur dengan bahan lain yaitu gula pasir, yeast, baking improver, garam, susu skim, margarin, telur, dan air (Budiarti, 2019). Roti bagelen memiliki tekstur kering dan bentuk bulat, yang didapatkan dengan cara memanggang kembali roti jadi, sehingga tercipta roti kering seperti yang diinginkan. Roti bagelen pada umumnya menggunakan 100% tepung terigu. Namun tepung terigu merupakan produk impor sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi penggunaan tepung terigu yaitu dengan mensubstitusi tepung terigu dengan bahan lain yang mirip. Pemanfaatan tepung-tepung lokal seperti tepung ubi jalar ungu sebagai bahan baku pembuatan roti bagelen diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan tepung terigu dan meningkatkan potensi pangan lokal yang tersedia di Indonesia (Pusparani dan Yuwono, 2014). Tepung ubi jalar ungu berpotensi sebagai bahan substitusi karena mengandung karbohidrat dan serat (Lidwina *et al.*, 2018).

2.2 Tepung Terigu

Tepung terigu adalah salah satu produk kering gandum yang dihasilkan dengan cara ditumbuk atau digiling sampai halus. Meskipun makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia adalah beras, namun peran gandum dalam bentuk tepung terigu sebagai bahan pangan belakangan ini meningkat seiring dengan perubahan pola konsumsi masyarakat. Pemanfaatan tepung terigu sangat bervariasi, mulai dari pengganti nasi dalam bentuk mie basah dan kering serta makanan lain dalam bentuk *cake*, roti, biskuit, jajanan/snacks, dan gorengan. Komponen terpenting pada tepung terigu dan tidak terdapat pada bahan tepung lainnya adalah kandungan protein glutenin dan gliadin, yang pada kondisi tertentu dengan air dapat membentuk massa yang elastis dan dapat mengembang yang disebut gluten (Saepudin *et al.*, 2017). Gluten adalah protein yang menggumpal, bersifat elastis serta mengembang bila dicampur dengan air. Gluten inilah yang bertanggung jawab terhadap sifat pengembang atau difermentasi menggunakan ragi (Bakoil, 2022). Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur, serta sumber energi dalam tubuh. Protein adalah polimer dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptide (Nisah *et al.*, 2019).

Tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan roti bagelen ini adalah jenis tepung terigu kuat yang mengandung protein 11-13%. Karakteristik tepung terigu kuat ini adalah mampu menyerap air dalam jumlah yang relatif tinggi dan derajat pengembangan yang tinggi (Ratnasari, 2014). Fungsi tepung terigu dalam pembuatan roti bagelen adalah sebagai kerangka pada adonan. Penggunaan tepung

pada pembuatan roti bagelen jika terlalu banyak maka adonannya akan sulit dibentuk dan roti bagelen yang dihasilkan keras, akan tetapi jika pada adonan kekurangan tepung maka akan adonan menjadi lembek dan roti bagelen yang dihasilkan kurang renyah. Maka dari itu, pada saat penimbangan bahan harus diperhatikan takaran tepung harus sesuai dengan resep yang dipakai. Sifat-sifat fisik gluten memungkinkan adonan dapat menahan gas pengembang dan adonan bisa menggelembung. Kandungan gizi tepung terigu per 100 g, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Tepung Terigu per 100 g

Komposisi	Jumlah
Energi	365 kkal
Protein	13 g
Karbohidrat	70 mg
Kalsium	13 mg
Zinc (Zn)	3 mg
Besi (Fe)	1,2 mg
Lemak	0,9 g

Sumber: Fransiska *et al.* (2019).

2.3 Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*) biasa disebut *Ipomoea batatas* karena memiliki kulit dan daging umbi yang berwarna ungu kehitaman (ungu pekat). Ubi jalar ungu memiliki peluang sebagai substitusi bahan pangan utama, dalam upaya diversifikasi pangan dan dapat diproses menjadi aneka ragam produk yang mampu mendorong pengembangan agro-industri dalam panganekaragaman pangan (Syarfaini *et al.*, 2017). Selain itu, ubi jalar ungu juga mengandung banyak sumber antioksidan yang berasal dari antosianin, vitamin C, vitamin E, dan betakaroten. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu yaitu 110-

210 mg/100 g. kandungan betakaroten sebesar 1,208 mg dan vitamin C sebesar 10,5 mg (Nintami dan Rustanti, 2012). Ubi jalar ungu memiliki kadar serat pangan yang tinggi yaitu 4,72% per 100 g. Kandungan kimia dan karakteristik fisik ubi jalar ungu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Kimia dan Karakteristik Fisik Ubi Jalar Ungu

Kandungan Kimiawi	Jumlah
Kadar air (%bb)	67,77
Kadar abu (%bk)	3,28
Kadar lemak (%bk)	0,43
Kadar pati (%bk)	55,27
Gula pereduksi (%bk)	1,79
Kadar antosianin (mg/100g)	923,65
Aktivitas antioksidan	61,24

Sumber: Sutrisno (2015).

2.4 Tepung Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu segar tidak dapat bertahan dalam waktu yang lama, oleh karena itu perlu dilakukan penanganan lebih lanjut dengan mengolahnya menjadi salah satu produk yang mempunyai daya simpan yang lama dan dapat meningkatkan nilai ekonomis. Salah satunya adalah pengolahan ubi jalar menjadi tepung ubi jalar ungu (Widhaswari dan Putri, 2014). Pemilihan ubi jalar ungu yang digunakan untuk diolah menjadi tepung harus menggunakan ubi jalar ungu yang masih segar, tidak berlubang dan tidak berbau busuk. Tepung ubi jalar secara umum dan ubi jalar ungu secara khusus mempunyai potensi untuk diaplikasikan pada produk-produk pangan terutama produk *bakery* dan *pastry* dalam upaya untuk mengurangi ketergantungan pada tepung terigu. Berbagai produk pangan seperti roti, mie, biskuit dan kue kering yang umumnya menggunakan tepung terigu sebagai bahan baku dan menyebabkan Indonesia terus

mengimpor tepung terigu. Walaupun tepung ubi jalar sudah digunakan secara luas dalam produk olahan seperti yang disebutkan diatas, namun tepung ubi jalar ungu masih belum digunakan untuk pembuatan roti bagelen. Pengembangan produk roti bagelen dengan menggunakan tepung ubi jalar ungu, akan memiliki kelebihan tersendiri karena produk ini memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan dengan produk-produk yang lain seperti, roti manis, mie basah, dan lain-lain. Kandungan kimia tepung ubi jalar per 100 g bahan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Kimia Tepung Ubi Jalar Ungu

Parameter	Persentase (%)
Kadar air	7,28
Kadar abu	5,31
Kadar protein	2,79
Lemak	0,81
Karbohidrat	83,81
Serat	4,72

Sumber: Claudia *et al.* (2015).

Tepung ubi jalar ungu memiliki kelebihan yaitu mengandung antosianin yang tinggi. Antosianin merupakan senyawa flavonoid pada ubi jalar ungu yang menyebabkan kulit dan daging umbi berwarna ungu (Husna *et al.*, 2013). Antosianin berperan sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga baik untuk menjaga kesehatan serta pigmen antosianin dari ubi jalar ungu memiliki kualitas pewarna alami makanan (Yusoff *et al.*, 2018). Antosianin mudah rusak dengan adanya perlakuan pemanasan. Pembuatan tepung ubi jalar ungu perlu diperhatikan proses pengeringannya sehingga dapat dihasilkan tepung yang berkualitas. Pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengeluarkan atau mengurangi sebagian dari suatu bahan dengan cara diuapkan. Selama proses pengeringan, terjadi perlakuan panas dan kontak dengan oksigen. Pada pembuatan

tepung ubi jalar ungu, pengeringan dilakukan pada suhu 60⁰C. Antosianin mulai mengalami kerusakan diatas suhu 60⁰C. Pengeringan pada suhu 60⁰C akan membutuhkan waktu yang cukup lama dan adanya kontak dengan oksigen yang menyebabkan terjadinya oksidasi antosianin (Fungsional, 2020).

2.5 Bahan-Bahan Pendukung Pembuatan Roti Bagelen

Bahan-bahan pendukung yang digunakan dalam pembuatan roti bagelen yaitu gula, ragi, garam, margarin, telur, dan *baking powder*. Berikut penjelasan ringkas tentang bahan-bahan pendukung tersebut.

2.5.1 Gula

Gula pasir ditambahkan pada produk untuk memberikan rasa manis, berpengaruh terhadap pembentukan struktur roti, melembutkan tekstur, memperpanjang kesegaran dengan cara mengikat air, dan merangsang pembentukan warna yang baik. Dalam pembuatan roti, gula dapat melembutkan karena gula menghambat absorpsi air oleh komponen tepung terutama protein (Andragogi *et al.*, 2018). Gula yang ditambahkan dapat berfungsi sebagai pengawet karena dapat mengurangi aktivitas air (aw) bahan pangan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Apabila gula ditambahkan ke dalam bahan makanan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (aw) dari bahan pangan berkurang (Pursudarsono *et al.*, 2017).

2.5.2 Ragi

Roti dibuat melalui beberapa tahapan proses salah satunya proses fermentasi. Fermentasi roti menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae*. Ragi akan memecah gula menjadi karbon dioksida dan etanol. Gas karbondioksida yang terbentuk menyebabkan adonan roti mengembang dan alkohol berkontribusi dalam membentuk aroma roti. Pembentukan gas pada proses fermentasi sangat penting karena gas yang dihasilkan akan membentuk struktur seperti busa, sehingga aliran panas ke dalam adonan dapat berlangsung cepat pada saat pemanggangan dan membentuk struktur roti menjadi remah (Syahputri dan Wardani, 2015).

2.5.3 Garam

Garam merupakan suatu zat asam basa yang sering digunakan dalam makanan sebagai pemberi rasa asin. Garam digunakan untuk membangkitkan rasa lezat bahan-bahan lain yang digunakan untuk membuat roti dan produk-produk lain (Muthiahwari dan Manalu, 2020). Syarat garam yang digunakan yaitu garam dapur yang berwarna putih, bersih dari kotoran, halus dan tidak menggumpal, dan mudah larut dalam air (Lazuardi dan Eviana, 2019).

2.5.4 Margarin

Margarin merupakan mentega sintetis yang terbuat dari lemak nabati. Margarin digunakan sebagai pengganti mentega karena memiliki komposisi hampir sama dengan mentega. Mentega memiliki aroma khas lemak yang dihasilkan dari senyawa diasetil yang berasal dari penguraian laktosa oleh bakteri.

Pada pembuatan margarin ditambahkan senyawa diasetil untuk membentuk aroma dan rasa seperti mentega (Rochliana dan Astuti, 2018). Fungsi margarin dalam pembuatan roti bagelen adalah untuk menambah nilai gizi, melembutkan tekstur, memperkaya rasa, dan meningkatkan volume produk. Cara memilih dan menyiapkan margarin yaitu dengan menggunakan margarin yang berkualitas baik, tidak terlalu keras, tidak tengik serta pada saat dibuka, warnanya kuning cerah (Yana, 2015).

2.5.5 Telur

Telur yang ditambahkan pada pembuatan roti bagelen dimaksudkan untuk meningkatkan gizi, rasa, dan bersifat sebagai pengemulsi serta pengikat komponen adonan. Penggunaan telur akan memengaruhi pengembangan adonan pada waktu di oven (Sitepu, 2019). Kuning telur digunakan sebagai pengemulsi, karena dalam kuning telur terdapat lesitin sebagai pengembang adonan. Penambahan kuning telur juga akan memberikan warna yang seragam. Sementara itu, protein yang terdapat pada putih telur memberikan sifat sebagai pembentukan busa dan juga mampu mengikat berbagai bahan dasar lain seperti terigu yang digunakan (Triana *et al.*, 2015). Telur yang digunakan yaitu telur yang memiliki berat seragam berkisar antara 50-60 g.

2.5.6 Baking Powder

Baking powder adalah bahan pengembang yang dipakai untuk meningkatkan volume dan memperingan tekstur makanan dan membantu dalam

pengempukan produk roti. Bila *baking powder* terlalu sedikit maka produk roti tidak dapat sepenuhnya mengembang, sehingga susunannya menjadi padat dan berat. *Baking powder* bekerja dengan melepaskan gas karbondioksida ke dalam adonan melalui sebuah reaksi asam basa (Riza *et al.*, 2021).

2.6 Karakteristik Roti Bagelen

Beberapa karakteristik roti bagelen yang berkaitan dengan parameter penelitian adalah warna, kadar air, dan mutu hedonik. Berikut ini diuraikan secara ringkas beberapa karakteristik tersebut.

2.6.1 Warna

Pengujian warna dilakukan dengan menggunakan alat *digital colorimeter*. Parameter yang ditunjukkan pada alat *digital colorimeter* terdiri dari 3 yaitu L*, a*, dan b* (Suliasih *et al.*, 2019). Nilai L* menunjukkan perubahan kecerahan atau *lightness* dengan kisaran nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai a* menunjukkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a* dari kisaran nilai 0 sampai dengan 100 untuk warna merah, dan nilai -a* dengan kisaran nilai dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Sementara itu, untuk nilai b* menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai +b* dari 0 sampai +70 untuk warna biru dan nilai -b* dari 0 sampai -70 untuk warna kuning. Pengukuran warna secara objektif penting dilakukan karena pada produk pangan warna merupakan daya tarik utama sebelum konsumen mengenal dan menyukai sifat-sifat lainnya (Lisa *et al.*, 2015).

2.6.2 Kadar air

Kadar air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat memengaruhi kenampakan produk, tekstur serta cita rasa makanan (Hutomo *et al.*, 2015). Keberadaan air dapat memengaruhi tingkat kerusakan pada bahan pangan (Herlina *et al.*, 2018). Kadar air dapat memengaruhi kualitas produk pangan selama penyimpanan serta memberikan kesan *moist* yang dikehendaki konsumen. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kerenyahan dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Azis *et al.*, 2015).

2.6.3 Mutu Organoleptik

Pengujian organoleptik pada produk pangan merupakan pengujian yang dilakukan menggunakan indera manusia untuk pengukuran daya terima produk (Gusnadi *et al.*, 2021). Pengujian organoleptik roti bagelen dilakukan terhadap mutu produk seperti warna, tekstur, aroma, rasa, dan *overall*. Pengukuran kualitas pada sifat organoleptik roti bagelen dilakukan menggunakan metode skoring. Metode skoring dilakukan dengan memberikan skor 1 sampai dengan 5 terhadap masing-masing atribut mutu. Pengujian organoleptik dapat dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih untuk menilai atribut mutu produk.

Penilaian warna merupakan salah satu aspek penting dalam penerimaan terhadap produk pangan yaitu sebagai daya tarik, tanda pengenalan, dan atribut mutu (Ladamay dan Yuwono, 2014). Tekstur suatu produk pangan berhubungan erat

dengan kenampakan permukaan serta dapat dievaluasi dengan gigitan di dalam mulut dan sentuhan tangan (Wariyah, 2012). Tekstur dapat diukur pada tingkat kerenyahannya. Uji aroma dilakukan dengan cara mencium dengan jarak 5 cm dari hidung dan memberikan nilai aroma pada masing-masing sampel di lembar penilaian. Pengujian rasa dilakukan dengan cara, panelis mencicipi dan memberikan nilai pada masing-masing sampel. Sebelum melanjutkan pengujian sampel selanjutnya, panelis harus mencuci mulut dengan air mineral untuk menetralkan rasa yang dirasakan pada sampel sebelumnya. Penilaian *overall* merupakan penerimaan panelis terhadap produk secara keseluruhan baik dari segi warna, tekstur, aroma dan rasa (Syarief *et al.*, 2014). Kesukaan *overall* menunjukkan tingkat daya terima produk. Tingkat kesukaan *overall* seseorang terhadap produk pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kesukaannya terhadap warna, aroma, hingga tekstur (Endriana *et al.*, 2018).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2021 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, serta Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan dan urutan metode penelitian yang dilakukan, diuraikan di bawah ini.

3.1 Materi Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ubi jalar ungu yang masih segar, tidak berlubang, dan tidak berbau busuk (diperoleh dari pasar Kliwon Kudus, sebanyak 10 kg), tepung terigu (merk Sriboga), sodium metabisulfit, gula, ragi, *baking powder*, susu bubuk, margarin, telur, garam, dan air. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, mortar, desikator, cawan porselen, penjepit, loyang, baskom, *mixer* (Miyako, Indonesia), grinder, ayakan 80 mesh, *cabinet dryer*, *oven*, *chromameter*, *Pastry Matt*, dan panci.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilaksanakan meliputi rancangan percobaan, prosedur penelitian, pengujian parameter, dan analisis data. Berikut penjelasan tentang metode penelitian tersebut.

3.2.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga didapatkan 20 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan yaitu perbandingan penggunaan tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu yaitu P0 (100% : 0%), P1 (90% : 10%), P2 (80% : 20%), P3 (70% : 30%), dan P4 (60% : 40%), dengan desain penelitian sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Desain Penelitian Pembuatan Roti Bagelen Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Ubi Jalar Ungu

Ulangan (U)	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	P0U1	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1
2	P0U2	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2
3	P0U3	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3
4	P0U4	P1U4	P2U4	P3U4	P4U4

Model matematis rancangan percobaan yang diterapkan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \sum_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : angka pengamatan dari perlakuan ke-i (P0, P1, P2, P3, P4) dan ulangan ke-j

(1,2,3,4)

μ : nilai tengah perlakuan

α_i : pengaruh penambahan dari perlakuan ke-i

$\sum_{ij}$: pengaruh galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

Untuk menguji model matematis pada rancangan tersebut, diperlukan hipotesis. Hipotesis empiris yang digunakan adalah sebagai berikut:

H0 : tidak terdapat pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu terhadap warna, kadar air, dan organoleptik roti bagelen;

H1 : terdapat pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu terhadap warna, kadar air, dan organoleptik roti bagelen.

Hipotesis empiris tersebut di atas dapat dijabarkan ke dalam hipotesis statistik sebagai berikut:

H0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

H1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$, sekurang-kurangnya terdapat satu pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu terhadap warna, kadar air, dan organoleptik produk roti bagelen.

Kriteria pengambilan keputusan adalah jika dalam perhitungan statistik (anova) nilai signifikansi $> 0,05$ maka H0 diterima (tidak terdapat pengaruh), sebaliknya jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka H1 diterima (terdapat pengaruh).

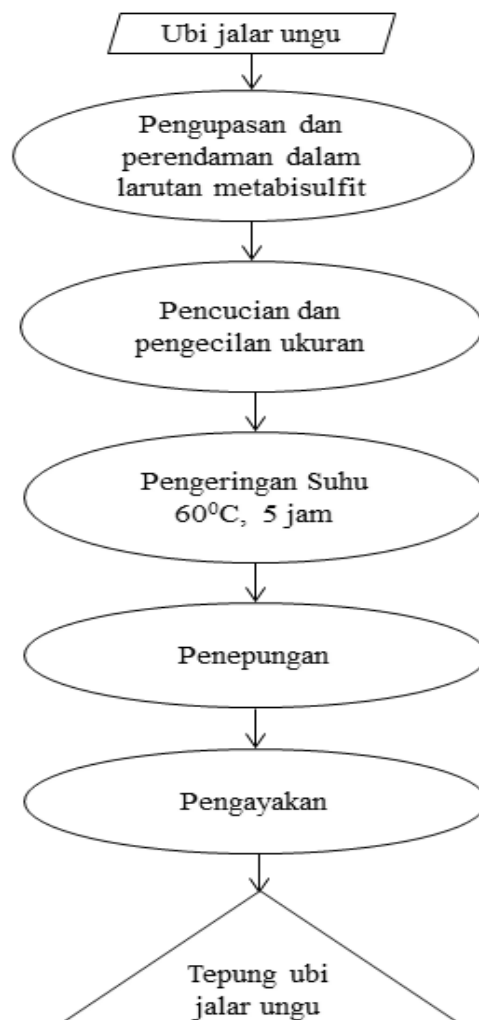
3.2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dengan 2 (dua) tahap yaitu pembuatan tepung ubi jalar ungu dan pembuatan roti bagelen substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu. Berikut diuraikan tahapan prosedur penelitian tersebut.

a. Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Pembuatan tepung ubi jalar ungu dilakukan dengan mengacu pada Suryaningsih *et al.* (2013) dengan modifikasi. Langkah pertama adalah penyortiran ubi jalar ungu dipilih yang masih segar, tidak berlubang, dan tidak

berbau busuk. Kemudian dikupas serta direndam dalam larutan sodium metabisulfit dan diiris tipis dengan ketebalan ± 1 mm. Ubi jalar ungu dikeringkan menggunakan *cabinet drying* dengan suhu 60°C selama 5 jam. Kemudian dimasukkan ke dalam grinder untuk dijadikan tepung dan diayak dengan ukuran 80 mesh. Diagram alir proses pembuatan tepung ubi jalar ungu dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

b. Pembuatan Roti Bagelen

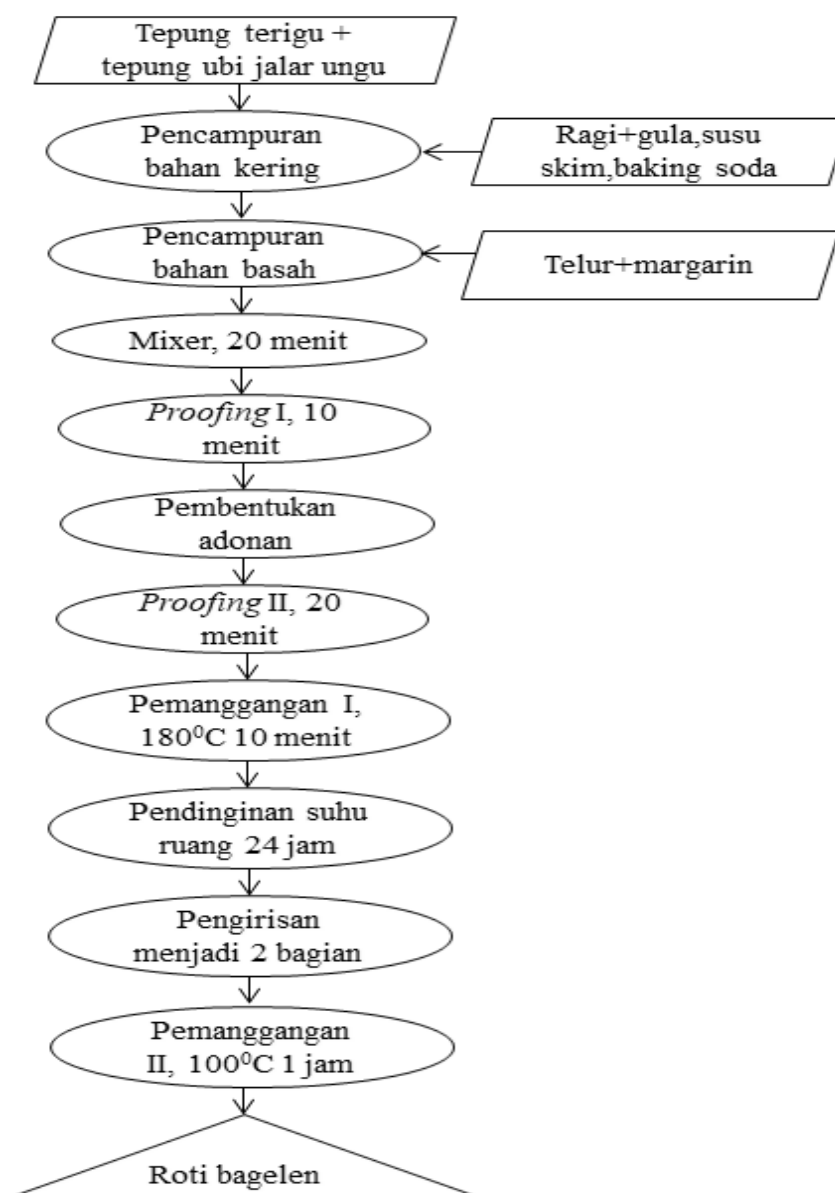
Pembuatan roti bagelen dilakukan dengan cara pembuatan adonan, pencetakan adonan, dan pemanggangan. Pembuatan roti bagelen dengan substitusi tepung ubi jalar ungu mengacu pada Budiarti (2019) dengan modifikasi. Formula roti bagelen dengan substitusi tepung ubi jalar ungu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Formula Roti Bagelen Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Ubi Jalar Ungu

Bahan	Satuan	Komposisi				
		P0	P1	P2	P3	P4
Tepung Terigu	g	100	90	80	70	60
Tepung Ubi Jalar Ungu	g	0	10	20	30	40
Telur	butir	1	1	1	1	1
Gula	g	50	50	50	50	50
Margarin	g	15	15	15	15	15
<i>Baking powder</i>	g	3	3	3	3	3
Garam	g	1	1	1	1	1
Ragi	g	6	6	6	6	6
Susu bubuk	g	15	15	15	15	15
Air	ml	50	50	50	50	50

Pembuatan roti bagelen substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu dilakukan dengan semua bahan ditimbang sesuai dengan komposisi sebagaimana disajikan pada Tabel 5. Tepung dicampurkan sesuai dengan perlakuan, gula, ragi, susu, *baking powder* di-mixer dengan kecepatan rendah selama 5-10 menit sampai adonan tercampur rata. Telur dan air es dimasukkan ke dalam adonan dan di-mixer dengan kecepatan sedang hingga homogen. Margarin dan garam dimasukkan ke dalam adonan dan di-mixer hingga kalis. Adonan diistirahatkan selama 10 menit. Adonan dibagi dengan berat 15 g dan di-*rounding* lalu didiamkan selama 10 menit. Adonan kemudian di-oven pada suhu 180°C selama 10 menit sampai warna adonan menjadi kuning kecoklatan. Roti bagelen

yang telah jadi, didinginkan selama 24 jam dan di oven kembali dengan suhu 100°C selama 1 jam supaya menjadi kering. Roti bagelen yang telah matang kemudian didinginkan selama 1 hari di suhu ruang dan disimpan di dalam wadah untuk kemudian dianalisis. Metode pembuatan roti bagelen pada penelitian ini dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Diagram Alir Pembuatan Roti Bagelen yang telah dimodifikasi

3.2.3 Pengujian Parameter

Pengujian parameter yang dilakukan pada roti bagelen dengan substitusi tepung terigu dengan tepung ubi jalar ungu meliputi warna, kadar air, dan uji organoleptik. Berikut ini diuraikan secara ringkas tentang pengujian warna, kadar air, dan mutu hedonik.

a. Pengujian Warna

Pengujian warna pada roti bagelen dilakukan dengan menggunakan alat *chromameter*. Pengujian dilakukan dengan cara mengarahkan pada titik irisan roti bagelen hingga tampak pada layar di kotak tertutup dengan sumber cahaya sebesar 15 lumen. Kemudian muncul hasil analisis berupa nilai L^* , a^* , dan b^* . Nilai L^* menunjukkan tingkat kecerahan pada roti bagelen (0=hitam, sedangkan 100=putih). Lalu, nilai a^* dan b^* akan menunjukkan kecenderungan warna roti bagelen. Nilai $+a$ akan menunjukkan kecenderungan warna merah, sedangkan nilai $-a$ menunjukkan kecenderungan warna hijau. Nilai $+b$ menunjukkan kecenderungan warna kuning, sedangkan $-b$ menunjukkan kecenderungan warna biru (Pratama dan Ayustaningwarno, 2015).

b. Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air roti bagelen dilakukan menurut cara yang dilaksanakan Huriawati *et al.* (2016). Pengujian kadar air pada roti bagelen dilakukan dengan cara menimbang sampel roti bagelen sebanyak 1–2 g dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah di-oven selama 15 menit

dengan berat cawan yang telah ditimbang dalam keadaan kosong. Cawan dan sampel dimasukkan ke dalam *oven* dengan suhu 100-105°C selama 4 jam. Setelah di-*oven* sampel didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan berat akhir sampel ditimbang menggunakan neraca analitik hingga berat sampel menjadi konstan.

Rumus perhitungan kadar air adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat B} - (\text{Berat C} - \text{Berat A})}{\text{Berat B}} \times 100$$

Keterangan :

A = Berat cawan

B = Berat cawan dan sampel sebelum di oven

C = Berat cawan dan sampel setelah di oven

c. Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan menurut cara yang dilaksanakan oleh Mangunsong dan Gunawan (2020) dengan modifikasi. Pengujian dilakukan menggunakan metode skoring terhadap atribut mutu warna, tekstur, aroma, dan kesukaan *overall* roti bagelen. Pengujian dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih. Panelis semi terlatih yakni panelis yang mengetahui setidaknya bentuk roti bagelen dan diberi penjelasan singkat tentang roti bagelen. Pengujian dilakukan dengan cara menyediakan sampel roti bagelen sesuai dengan perlakuan kepada para panelis. Panelis kemudian menuliskan skor sesuai dengan atribut mutu yang dianalisis. Setiap atribut mutu diberikan skor 1 sampai dengan 5. Deskripsi kriteria tiap-tiap skor dari atribut mutu organoleptik roti bagelen tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Skor dan Atribut Mutu Organoleptik Roti Bagelen

Atribut	Skor	Kriteria
Warna	1	Sangat ungu
	2	Ungu
	3	Agak ungu
	4	Kurang ungu
	5	Tidak ungu
Tekstur	1	Sangat renyah
	2	Renyah
	3	Agak renyah
	4	Kurang renyah
	5	Tidak renyah
Aroma	1	Sangat beraroma ubi jalar ungu
	2	Beraroma ubi jalar ungu
	3	Agak beraroma ubi jalar ungu
	4	Kurang beraroma ubi jalar ungu
	5	Tidak beraroma ubi jalar ungu
Rasa	1	Sangat manis
	2	Manis
	3	Agak manis
	4	Kurang manis
	5	Tidak manis
<i>Overall</i>	1	Sangat suka
	2	Suka
	3	Agak suka
	4	Kurang suka
	5	Tidak suka

3.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan bantuan komputer menggunakan aplikasi SPSS 26.0 *for windows*. Data hasil dari pengujian warna dan kadar air dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%, dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) karena ada pengaruh

perlakuan. Pengujian data organoleptik menggunakan uji *Kruskall-Wallis* pada taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.