

**KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORIS SOYGHURT DENGAN
PENAMBAHAN SIRUP JAGUNG (*CORN SYRUP*)**

SKRIPSI

**Oleh
FATIHA NUR RAHMA**



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORIS SOYGHURT
DENGAN PENAMBAHAN SIRUP JAGUNG (*CORN SYRUP*)

Nama Mahasiswa : FATIHA NUR RAHMA

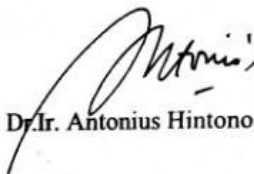
Nomor Induk Mahasiswa : 23020120130091

Program Studi/Departemen : SI TEKNOLOGI PANGAN / PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan dihadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama


Dr. Ir. Antonius Hintono, M. P
Ketua Program Studi

Pembimbing Anggota

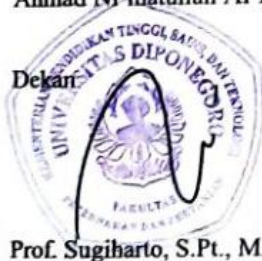

Prof. Dr. Ir. Yoyok Budi Pramono, S. Pt., M.P., I.P.M.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program


Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.


Nurul Hasniah, S. TP., M. Sc.

Dekan



Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ketua Departemen Pertanian


Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Yoghurt merupakan salah satu produk fermentasi yang umumnya terbuat dari susu sapi dan difermentasi dengan melibatkan beberapa jenis bakteri tertentu yang seringkali dikonsumsi oleh masyarakat. Yoghurt merupakan produk minuman fungsional yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Yoghurt memiliki khasiat yang luar biasa bagi pencernaan khususnya bagi masyarakat Indonesia yang memiliki tingkat intoleransi laktosa yang tinggi (Sitepu *et al.*, 2020). Intoleransi laktosa sering kali diderita di usia anak-anak hingga remaja dan sekitar 70% anak dan remaja di dunia mengalami intoleransi laktosa (Febyan *et al.*, 2016).

Laktosa merupakan golongan disakarida yang terdiri dari glukosa dan galaktosa (Damayanti *et al.*, 2019). Pencernaan manusia dapat mencerna laktosa menjadi asam laktat apabila memiliki enzim laktase yang cukup namun sebagian masyarakat Indonesia umumnya tidak memiliki enzim laktase yang cukup sehingga mengalami intoleransi laktosa. Intoleransi laktosa akan terjadi apabila enzim laktase tidak mencukupi untuk memecah laktosa sehingga laktosa tidak dapat dihidrolisis dan diserap di dalam usus halus (Saputra, 2019). Fermentasi yoghurt akan menguraikan laktosa pada susu sapi menjadi asam laktat.

Yoghurt yang terbuat dari susu sapi masih memiliki kandungan laktosa. Namun, karena sudah dipecah melalui proses fermentasi, kandungan laktosa pada yoghurt susu sapi jauh lebih sedikit. Selain susu sapi, yoghurt juga dapat dibuat

dengan bahan dasar sari nabati salah satunya sari kedelai yang disebut soyghurt. Sari kedelai atau yang umumnya disebut susu kedelai, merupakan produk nabati yang memiliki kandungan bebas laktosa dan memiliki kandungan lemak yang lebih rendah dari susu sapi sehingga baik untuk diet rendah lemak (Diasari *et al.*, 2021). Kacang kedelai memiliki komponen nabati yang berperan sebagai antioksidan dan disebut sebagai fitokimia (Fifendy dan Syukryani, 2019). Jenis fitokimia yang terdapat pada kacang kedelai adalah isoflavon yang berperan sebagai antioksidan dan memiliki manfaat untuk menangkal radikal bebas (Mufidah *et al.*, 2021).

Dalam penelitian ini digunakan istilah sari kedelai sebagai bahan utama dalam pembuatan soyghurt. Istilah “susu kedelai” biasanya lebih umum digunakan, terutama lebih terdengar familiar bagi masyarakat Indonesia. Namun menurut definisi KBBI, istilah susu merujuk pada cairan yang hanya dihasilkan oleh mamalia. Oleh karena itu, istilah sari kedelai lebih tepat digunakan dalam penulisan ilmiah.

Soyghurt berbasis sari kedelai pada dasarnya tidak mengandung laktosa, sehingga dapat dijadikan alternatif produk bagi individu dengan intoleransi laktosa. Soyghurt mengandung probiotik, yaitu mikroorganisme hidup dalam pangan yang dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya. Cara kerja probiotik yaitu dengan meningkatkan kinerja dari sistem mukosan dan sistem imun sehingga penyerapan yang terjadi di usus akan meningkat dan menyebabkan keseimbangan penyerapan serta meningkatkan jumlah mikroba di dalam usus (Labiba *et al.*, 2020). Pembuatan soyghurt tetap memakai kultur starter yang berasal dari yoghurt susu sapi dan memungkinkan masih terdapat jejak laktosa dalam kadar yang sangat

kecil. Maka dari itu, soyghurt sangat baik dikonsumsi sebagai produk berbasis nabati yang relatif lebih aman bagi penderita intoleransi laktosa.

Sari kedelai sebagai bahan baku utama dalam pembuatan soyghurt memiliki kelemahan yaitu kandungan karbohidratnya yang merupakan golongan oligosakarida jumlahnya lebih sedikit. Kandungan karbohidrat yang sedikit tersebut kurang dapat digunakan sebagai sumber energi oleh kultur starter (Handayani dan Wulandari, 2016). Karbohidrat golongan oligosakarida juga memiliki sifat yang kurang optimal dalam fermentasi asam laktat. Peningkatan proses fermentasi asam laktat dapat dilakukan dengan menambahkan sumber gula lain seperti fruktosa dan sukrosa. Penambahan sumber gula ini dapat menurunkan pH, meningkatkan total padatan terlarut, meningkatkan viskositas, dan dapat berpengaruh terhadap sifat organoleptik dan mutu hedonik terutama tentang parameter rasa.

Sirup jagung (*corn syrup*) adalah pemanis berbentuk cair yang dibuat dari pati jagung yang dipecah menjadi gula sederhana. Sirup jagung merupakan salah satu sumber gula untuk mendukung pertumbuhan mikroba asam laktat. Sirup jagung dapat mendukung pertumbuhan mikroba asam laktat karena memiliki gula sederhana yaitu glukosa dan fruktosa yang lebih mudah difermentasi oleh bakteri. Pertumbuhan mikroba asam laktat erat kaitannya dengan nilai pH, total padatan terlarut, dan viskositas. Selain itu sirup jagung mengandung gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), sukrosa, polisakarida dan pati (Mariani *et al.*, 2019). Sirup jagung memiliki tingkat kemanisan yang cukup tinggi yaitu sekitar 50-70% dibawah sukrosa dan memiliki kandungan kalori yang rendah berkisar 2,6 Kal/g (Putri *et al.*, 2015).

Sirup jagung juga memiliki glikemik indeks yang rendah jika dibandingkan dengan gula pasir yang merupakan jenis gula disakarida. Sirup jagung yang digunakan pada penelitian ini merupakan sirup jagung HFCS (*High Fructose Corn Syrup*) 55 dengan komposisi 55% fruktosa dan 42% glukosa. Gula pasir yang merupakan golongan disakarida yaitu sukrosa, jika dipecah menjadi monosakarida terdiri dari 50% glukosa dan 50% fruktosa. Glukosa lebih cepat dimetabolisme oleh tubuh sehingga lebih cepat memengaruhi lonjakan gula darah. Kandungan glukosa pada HFCS 55 lebih rendah dari gula pasir sehingga HFCS memiliki glikemik indeks yang lebih rendah (Adianti dan Suryana, 2023). Dari beberapa penjelasan di atas maka sirup jagung dapat dijadikan pilihan sumber gula untuk keberlangsungan proses fermentasi pembuatan soyghurt.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sirup jagung terhadap karakteristik yoghurt yang dibuat dari sari kedelai (soyghurt). Penelitian ini berfokus terhadap karakteristik nilai pH, total padatan terlarut, viskositas, dan mutu hedonik soyghurt yang dibuat dengan penambahan sirup jagung. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi optimum penambahan sirup jagung untuk pembuatan soyghurt sehingga menghasilkan soyghurt dengan mutu sensorik terbaik.

Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan produk pangan fungsional dengan memanfaatkan bahan baku sari

kedelai dan sirup jagung. Soyghurt juga dapat menjadi alternatif produk untuk penyintas intoleransi laktosa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Soyghurt

Soyghurt merupakan produk pangan diversifikasi dari yoghurt. Yoghurt sendiri merupakan produk olahan yang umumnya berasal dari bahan dasar hewani berupa susu sapi atau susu kambing. Yoghurt dihasilkan dari fermentasi susu dengan mencampurkan bakteri asam laktat. Yoghurt merupakan salah satu produk fermentasi yang mengandung bakteri probiotik. Bakteri probiotik adalah Bakteri probiotik adalah mikroorganisme hidup yang ketika dikonsumsi dalam jumlah cukup, memberikan manfaat kesehatan kepada inangnya, terutama dengan meningkatkan keseimbangan mikrobiota usus. Probiotik biasanya terdiri dari bakteri asam laktat, seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* (Rusli *et al.*, 2018). Yoghurt juga dapat dibuat dengan menggunakan bahan nabati yaitu dengan menggunakan produk yang dibuat dari bahan dasar tumbuhan seperti kacang-kacangan. Salah satu yoghurt yang sudah mulai berkembang di pasaran ialah yoghurt berbahan dasar sari kedelai. Kedelai merupakan jenis kacang-kacangan yang mengandung protein sehingga dapat difermentasi menjadi produk soyghurt (Wicaksono *et al.*, 2022).

Proses pembuatan soyghurt memiliki kemiripan dengan pembuatan yoghurt dari susu sapi. Pembuatan yoghurt menggunakan aktivitas bakteri asam laktat. Proses fermentasi soyghurt melibatkan tiga jenis bakteri yang berbeda yaitu

Lactobacillus bulgaricus dan *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*. Bakteri jenis *S. thermophilus* dapat berkembang biak dengan cepat dan menghasilkan asam dan CO₂. Asam dan CO₂ yang dihasilkan akan merangsang pertumbuhan *L. bulgaricus* (Jayanti *et al.*, 2015). *L. bulgaricus* menyebabkan aktivitas proteolitik yang dapat memproduksi peptide yang akan menstimulasi asam amino sehingga *S. thermophilus* dapat digunakan dalam proses fermentasi yang menyebabkan perubahan rasa dan tekstur pada yoghurt. Rasa asam yang ada pada yoghurt disebabkan oleh terbentuknya senyawa asam organik yang terjadi akibat perombakan gula oleh bakteri asam laktat (Kamara *et al.*, 2016). Bakteri *L. acidophilus* memiliki kemampuan untuk memanfaatkan sukrosa yang terdapat pada bahan baku yoghurt sehingga dalam metabolismenya dapat menghasilkan asam laktat (Handayani dan Wulandari, 2016).

2.2 Bahan-Bahan Soyghurt

Soyghurt dibuat dari bahan dasar sari kedelai yang difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Soyghurt memiliki kelemahan yaitu sari kedelai kurang mengandung sumber energi atau sumber gula untuk digunakan dalam proses fermentasi sehingga harus menggunakan penambahan sumber energi. Sumber energi yang digunakan ialah sirup jagung yang mengandung fruktosa dan glukosa yang cukup tinggi.

2.2.1 Sari kedelai

Soyghurt yang terbuat dari sari kedelai mengandung 88,6 gram air dan 4,4 gram protein per 100 gram sari kedelai. Jika dibandingkan dengan susu sapi yang mengandung 88,6% air dan 2,9% protein, jelas bahwa kandungan protein dalam sari kedelai jauh lebih tinggi (Maryani *et al.*, 2020). Sari kedelai memiliki kandungan lemak sebesar 4,67 gram, 0,52 asam lemak, dan 3,18 serat yang jika dibandingkan dengan susu sapi yang mengandung 8,15 gram lemak, 5,07 asam lemak, dan 0 serat maka kandungan lemak lebih sedikit pada sari kedelai (Widyastuti *et al.*, 2022). Sari kedelai mengandung lebih sedikit lemak dan lebih banyak protein sehingga baik untuk penderita kolesterol (Andika, 2019). Yoghurt yang dibuat dari sari kedelai mengandung isoflavon yang memiliki sifat antioksidan dan bermanfaat untuk menangkal radikal bebas yang dapat merusak sel dalam tubuh (Supriyanti *et al.*, 2024).

2.2.2 Sirup jagung

Jagung merupakan salah satu sumber bahan pangan biji-bijian yang produksinya cukup banyak di Indonesia. Jagung memiliki manfaat sebagai salah satu makanan pokok di Indonesia. Sirup jagung merupakan gula yang terbuat dari sari pati jagung. Perkembangan teknologi yang begitu pesat memberikan manfaat terhadap pengolahan jagung. Jagung dapat digunakan sebagai salah satu gula alternatif sebagai pengganti gula tebu. Sirup jagung mengandung kadar glukosa yang cukup tinggi dan beberapa kandungan glukosa dapat diubah menjadi bentuk

fruktosa dengan bantuan enzim. Jagung memiliki nilai gizi yang cukup lengkap seperti karbohidrat, protein, dan vitamin yang dapat digunakan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat dalam pembuatan yoghurt (Aini *et al.*, 2017).

Sirup jagung (*corn syrup*) terdiri dari 2 jenis yaitu sirup jagung klasik dan *High Fructose Corn Syrup* (HFCS). Sirup jagung klasik memiliki komposisi utama yaitu 75% glukosa dan 25% air. Sirup jagung klasik dapat digunakan dalam pembuatan permen, kue, saus, dan sebagai tambahan pangan produk pangan fungsional lainnya. HFCS merupakan salah satu jenis sirup jagung yang mengandung fruktosa yang cukup tinggi. HFCS dapat digunakan dalam beberapa olahan minuman, makanan, dan produk pangan kemasan lainnya karena memiliki karakteristik untuk dapat meningkatkan stabilitas produk. HFCS memiliki kelebihan yaitu rasa manis yang pekat dan biaya yang rendah jika dibandingkan dengan gula tebu atau gula bit. Proses pembuatan HFCS dilakukan dengan mengekstraksi pati jagung dan memecah glukosa menjadi fruktosa menggunakan enzim atau asam sehingga menghasilkan kandungan fruktosa yang cukup tinggi yaitu sekitar 42-55% (Gultom *et al.*, 2022). HFCS memiliki 2 jenis persentase yaitu HFCS-42 dan HFCS-55. HFCS-42 mengandung 42% fruktosa dan 58% glukosa biasa digunakan dalam tambahan produk makanan dan minuman. HFCS-55 mengandung 55% fruktosa dan 45% glukosa (Adianti dan Suryana, 2023).

Sirup jagung mengandung glukosa sebagai komponen utama. Sirup jagung klasik mengandung 60-65 kkal, 16-17 gram karbohidrat, dan 16 gram gula dalam bentuk glukosa. Sedangkan, *High Fructose Corn Syrup* (HFCS) mengandung 55-60 kkal, 15-16 gram karbohidrat, 12-14 gram gula dalam bentuk fruktosa dan

glukosa (Gultom *et al.*, 2022). Sirup jagung dapat dimanfaatkan dalam pembuatan soyghurt dengan menambahkan rasa manis dan meningkatkan proses fermentasi. Sirup jagung (HFCS) memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan sukrosa atau gula tebu. Berdasarkan Popa dan Ustunol (2011), HFCS dapat memproduksi asam laktat lebih tinggi selama 24 jam. Fermentasi *L. bulgaricus* dan *L. acidophilus* dengan HFCS menghasilkan jumlah total bakteri yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan fermentasi menggunakan sukrosa.

2.3 Karakteristik Soyghurt

Soyghurt memiliki beberapa karakteristik yang serupa dengan yoghurt tradisional yang berasal dari susu sapi namun memiliki beberapa perbedaan karena bahan dasar yang digunakan. Soyghurt memiliki karakteristik utama seperti nilai pH, total padatan terlarut, viskositas atau kekentalan, dan mutu hedonik seperti rasa, warna, aroma, dan tekstur.

2.3.1 Nilai pH

Nilai pH merupakan indikator derajat keasaman yang digunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Menurut Rukminasari *et al.* (2014), nilai pH suatu larutan bersifat asam jika ion H^+ lebih banyak dibandingkan ion OH^- , dan sebaliknya bersifat basa jika ion OH^- lebih banyak dari ion H^+ . Larutan dikatakan netral jika memiliki pH 7, bersifat asam jika $pH < 7$, dan bersifat basa jika $pH > 7$ (Arief *et al.*, 2020). Dalam konteks fermentasi, penurunan

nilai pH umumnya disebabkan oleh akumulasi asam laktat yang dihasilkan dari aktivitas mikroorganisme seperti bakteri asam laktat (Aini *et al.*, 2017).

Pada produk fermentasi seperti soyghurt, nilai pH sangat dipengaruhi oleh aktivitas bakteri asam laktat selama proses fermentasi berlangsung. Proses ini menghasilkan asam laktat sebagai produk utama, yang menyebabkan pH turun secara bertahap. Suhu dan lama fermentasi merupakan faktor penting yang memengaruhi pH akhir, di mana penyesuaian keduanya dapat menghasilkan karakteristik soyghurt yang diinginkan, termasuk viskositas, total padatan terlarut, dan cita rasa (Prastuaji *et al.*, 2018). Nilai pH yang rendah menunjukkan keberhasilan fermentasi dan perkembangan mikroba asam laktat.

Menurut Nursiwi *et al.* (2015), pH yoghurt berbasis susu umumnya berada pada kisaran 3,33–3,48 setelah fermentasi selama 24–72 jam pada suhu ruang. Nilai pH soyghurt yang baik berada pada kisaran 4,2 hingga 4,6, mendekati karakteristik yoghurt berbahan dasar susu sapi (Labiba *et al.*, 2020). Lingkungan yang asam ini penting untuk menunjang pertumbuhan dan aktivitas bakteri probiotik. Selain waktu fermentasi, pH juga dapat dipengaruhi oleh penambahan bahan seperti gula atau sumber energi lain yang dapat mempercepat metabolisme bakteri dan meningkatkan produksi asam.

2.3.2 Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut adalah ukuran dari jumlah senyawa yang terlarut dalam suatu cairan. Total padatan terlarut pada yoghurt merupakan sisa hasil total gula dan protein. Selama fermentasi, gula seperti sukrosa dan fruktosa dipecah oleh

kultur starter, menghasilkan sisa-sisa sukrosa, fruktosa, dan asam organik yang semuanya berkontribusi pada total padatan terlarut (Ismawati *et al.*, 2016). Padatan terlarut dalam cairan seperti yoghurt terutama terdiri dari gula dan asam organik. Pengukuran total padatan terlarut soyghurt menggunakan refractometer genggam. Sampel diteteskan 1-2 tetes kemudian diletakkan pada prisma refractometer dan dicatat hasil pengujiannya (Ratnasari *et al.*, 2022).

Total padatan terlarut dalam produk fermentasi seperti soyghurt mengacu pada jumlah zat terlarut yang terdapat dalam larutan seperti gula dan asam yang dihasilkan selama proses fermentasi berlangsung. Total padatan terlarut diukur dalam derajat Brix yang menyatakan konsentrasi gula dan komponen terlarut lainnya. Kadar total padatan terlarut dapat mempengaruhi tekstur, rasa, dan kualitas keseluruhan soyghurt. Nilai total padatan terlarut soyghurt berkisar antara 10,50 - 12,80 °Brix (Akhi *et al.*, 2024).

Pengukuran total padatan terlarut biasanya dilakukan menggunakan refraktometer dan dinyatakan dalam satuan derajat Brix (°Brix), yang menunjukkan konsentrasi gula dan komponen terlarut lainnya dalam larutan. Menurut Ismawati *et al.* (2016), selama fermentasi, gula seperti sukrosa dan fruktosa dipecah oleh kultur starter, menghasilkan sisa-sisa gula dan asam organik yang berkontribusi pada nilai total padatan terlarut. Dalam penelitian tersebut, nilai total padatan terlarut yoghurt dengan penambahan ekstrak bit berkisar antara 7,70 hingga 8,13 °Brix. Pengukuran total padatan terlarut dilakukan dengan meneteskan 1–2 tetes sampel pada prisma refraktometer genggam, kemudian hasilnya dicatat setelah kalibrasi alat menggunakan akuades. Nilai total padatan terlarut yang optimal dapat

mempengaruhi tekstur, rasa, dan kualitas keseluruhan soyghurt, sehingga penting dalam penentuan perlakuan terbaik produk fermentasi berbasis kedelai.

2.3.3 Viskositas

Viskositas merupakan suatu keadaan cairan berkaitan dengan hambatan aliran yang disebabkan oleh interaksi antar molekul di dalam cairan tersebut (Lubis, 2018). Cairan dengan viskositas rendah akan mengalir dengan mudah, sedangkan cairan dengan viskositas tinggi akan mengalir lebih lambat. Viskositas dapat diukur dengan menggunakan viscometer ostwald. Nilai viskositas yang lebih besar menunjukkan aliran yang semakin lambat. Beberapa faktor yang mempengaruhi viskositas termasuk suhu, gaya tarik antar molekul, serta ukuran dan jumlah molekul terlarut dalam cairan tersebut (Astuti *et al.*, 2022). Soyghurt biasanya memiliki kekentalan yang lebih encer daripada yoghurt berbasis susu sapi. Kekentalan yang lebih encer disebabkan oleh kandungan lemak yang lebih rendah pada sari kedelai dibandingkan dengan susu sapi.

Viskositas soyghurt dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kadar lemak dan protein dalam sari kedelai. Kandungan lemak yang lebih rendah pada sari kedelai dibandingkan dengan susu sapi menyebabkan struktur gel yang terbentuk selama fermentasi menjadi kurang kuat, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih encer. Selain itu, kadar protein juga berperan penting dalam menentukan viskositas; protein memiliki kemampuan untuk mengikat molekul air, dan peningkatan kadar protein dapat meningkatkan viskositas soyghurt. Menurut Rohman dan Maharani (2020) peningkatan kadar lemak dan protein dalam formulasi soyghurt dapat

meningkatkan viskositas produk. Dalam studi tersebut, viskositas soyghurt meningkat seiring dengan peningkatan kadar lemak dan protein dalam formula, menunjukkan bahwa kedua komponen ini berkontribusi signifikan terhadap kekentalan produk akhir.

2. 3. 4 Sifat Organoleptik

Sifat organoleptik merupakan sifat suatu produk yang dapat dinilai menggunakan panca indera manusia seperti penglihatan, perabaan, penciuman, dan pengecapan, pengujian organoleptik ditujukan untuk mengidentifikasi dan mengukur kualitas produk berdasarkan indera yang dimiliki (Ismanto, 2023). Tujuan dari pengujian organoleptik ialah untuk mengevaluasi sifat-sifat sensoris yang produk berdasarkan rasa, aroma, warna, dan tekstur. Sifat organoleptik dapat ditentukan dengan menggunakan uji organoleptik menggunakan formulir sifat organoleptik. Pengujian dilakukan secara penilaian objektif berdasarkan parameter karakteristik yang dimiliki tiap sifat sensoris produk sehingga dapat mengukur kualitas produk dengan standar produk yang sudah ada, serta dapat mengidentifikasi perubahan kualitas selama masa penyimpanan.

Penilaian organoleptik berperan penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan (Sarastani *et al.*, 2023). Pengujian ini biasanya dilakukan oleh panelis yang telah dilatih maupun panelis konsumen untuk mengevaluasi atribut sensoris seperti rasa, aroma, warna, dan tekstur secara subjektif namun sistematis. Setiap atribut dinilai menggunakan skala

tertentu, seperti skala hedonik atau skala deskriptif, yang memungkinkan data dikumpulkan dan dianalisis secara kuantitatif. Hasil dari uji organoleptik sangat berpengaruh dalam pengambilan keputusan formulasi produk, terutama untuk produk baru atau produk hasil modifikasi seperti soyghurt. Penilaian sensoris ini juga digunakan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki daya saing di pasar dan memenuhi preferensi konsumen.

2.3.5 Mutu Hedonik

Mutu hedonik merupakan penilaian subjektif panelis terhadap kesan suatu produk dengan skala suka atau tidak suka. Pengujian mutu hedonik digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan produk di kalangan konsumen (Afrianto *et al.*, 2017). Mutu hedonik dapat ditentukan dengan uji hedonik menggunakan formulir mutu hedonik. Adanya pengujian ini dilakukan untuk menilai apakah produk yang dibuat sesuai dengan selera konsumen. Pengambilan data pada uji hedonik didasari oleh subjektivitas dari panelis yang berpartisipasi dalam pengujian. Panelis akan memberikan skor pada sampel yang dianggap memiliki karakteristik sensoris yang sesuai dengan skor tersebut.

Hasil dari uji hedonik ini memberikan gambaran tentang sejauh mana produk diterima oleh pasar, dengan mempertimbangkan variabilitas dalam selera dan persepsi konsumen. Proses pengujian ini tidak hanya bergantung pada kualitas fisik produk, tetapi juga pada persepsi subjektif panelis yang mencerminkan kecocokan antara produk dan preferensi konsumen (Adawiyah *et al.*, 2023). Dengan demikian,

uji hedonik sangat penting bagi produsen untuk mengidentifikasi potensi pasar dan membuat perbaikan pada produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan konsumen.

2.3.6 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dalam suatu produk pangan merupakan langkah penting dalam penelitian pengembangan produk. Perlakuan terbaik merupakan kombinasi perlakuan atau komposisi bahan yang menghasilkan mutu produk paling optimal, baik dari sisi fisik, kimia, maupun sensoris. Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan berdasarkan evaluasi terhadap berbagai parameter mutu yang relevan dengan produk tersebut.

Salah satu metode yang umum digunakan dalam menentukan perlakuan terbaik adalah Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Metode ini dapat digunakan dalam penelitian pangan karena mampu mengintegrasikan berbagai parameter dengan bobot yang berbeda sesuai tingkat kepentingannya. Setiap parameter dinilai dan diberi skor berdasarkan peringkat, kemudian dikalikan dengan bobot masing-masing untuk mendapatkan total skor. Perlakuan dengan skor total terkecil dianggap sebagai perlakuan terbaik karena paling sesuai dengan kriteria mutu yang ditetapkan (Yulianti dan Juwita, 2020).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2024. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan serta Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1 Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kacang kedelai kulit kupas dengan merek “*House of Organix Peeled Soy Bean*”, sirup jagung merek “FKS Tereos” yang merupakan HFCS 55% (55% fruktosa dan 45% glukosa), starter yoghurt merek “Biokul” yang mengandung bakteri *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Bifidobacterium*, air mineral merek “AQUA”, larutan buffer pH 4 dan 7, dan akuades.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian ini meliputi rancangan percobaan, prosedur penelitian, pengujian parameter, dan analisis data yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian.

3.2.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali pengulangan sehingga dibutuhkan 20 unit

percobaan. Perlakuan yang diberikan yaitu penambahan sirup jagung pada sari kedelai untuk membuat soyghurt yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% (v/v). Desain percobaan pembuatan soyghurt dengan penambahan sirup jagung dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Percobaan Soyghurt dengan Penambahan Sirup Jagung

Ulangan (U)	Perlakuan				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
1	P ₀ U ₁	P ₁ U ₁	P ₂ U ₁	P ₃ U ₁	P ₄ U ₁
2	P ₀ U ₂	P ₁ U ₂	P ₂ U ₂	P ₃ U ₂	P ₄ U ₂
3	P ₀ U ₃	P ₁ U ₃	P ₂ U ₃	P ₃ U ₃	P ₄ U ₃
4	P ₀ U ₄	P ₁ U ₄	P ₂ U ₄	P ₃ U ₄	P ₄ U ₄

Keterangan:

P₀: penambahan sirup jagung 0% dalam 200 ml sari kedelai

P₁: penambahan sirup jagung 5% dalam 200 ml sari kedelai

P₂: penambahan sirup jagung 10% dalam 200 ml sari kedelai

P₃: penambahan sirup jagung 15% dalam 200 ml sari kedelai

P₄: penambahan sirup jagung 20% dalam 200 ml sari kedelai

Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian yaitu :

H₀ : Tidak terdapat pengaruh perlakuan penambahan konsentrasi sirup jagung terhadap nilai pH, total padatan terlarut, viskositas, dan mutu hedonik soyghurt.

H₁ : Terdapat pengaruh perlakuan penambahan konsentrasi sirup jagung terhadap nilai pH, total padatan terlarut, viskositas, dan mutu hedonik soyghurt.

Secara statistik, hipotesis empirik di atas dapat digambarkan sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$, sekurang-kurangnya terdapat satu pengaruh perlakuan.

Kriteria pengujian analisis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut.

Jika $p \leq 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Jika $p > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

3.2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dimulai dari pembuatan sari kedelai dan pembuatan soyghurt.

a. Pembuatan Sari kedelai

Berdasarkan Failasufa *et al.* (2015) yang telah dimodifikasi, kacang kedelai kupas dicuci menggunakan air mengalir. Kemudian, kacang kedelai yang telah dibersihkan dan dicuci bersih kemudian direbus selama 5 menit guna mematikan pertumbuhan kedelai sehingga tidak berkecambah saat direndam. Kacang kedelai yang telah direbus kemudian direndam dalam air bersih selama 12 jam, selama proses perendaman air diganti setiap 2-3 jam sekali. Setelah direndam kacang kedelai dibilas menggunakan air mengalir. Kacang kedelai yang telah ditambahkan air dengan perbandingan kedelai dan air yaitu 1:4, dihaluskan kemudian disaring menggunakan kain saring hingga menjadi sari kedelai atau bakal sari kedelai. Sari kedelai yang telah disiapkan direbus dengan suhu 90-100°C selama 15 menit. Sari kedelai yang sudah jadi kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 40-43°C.

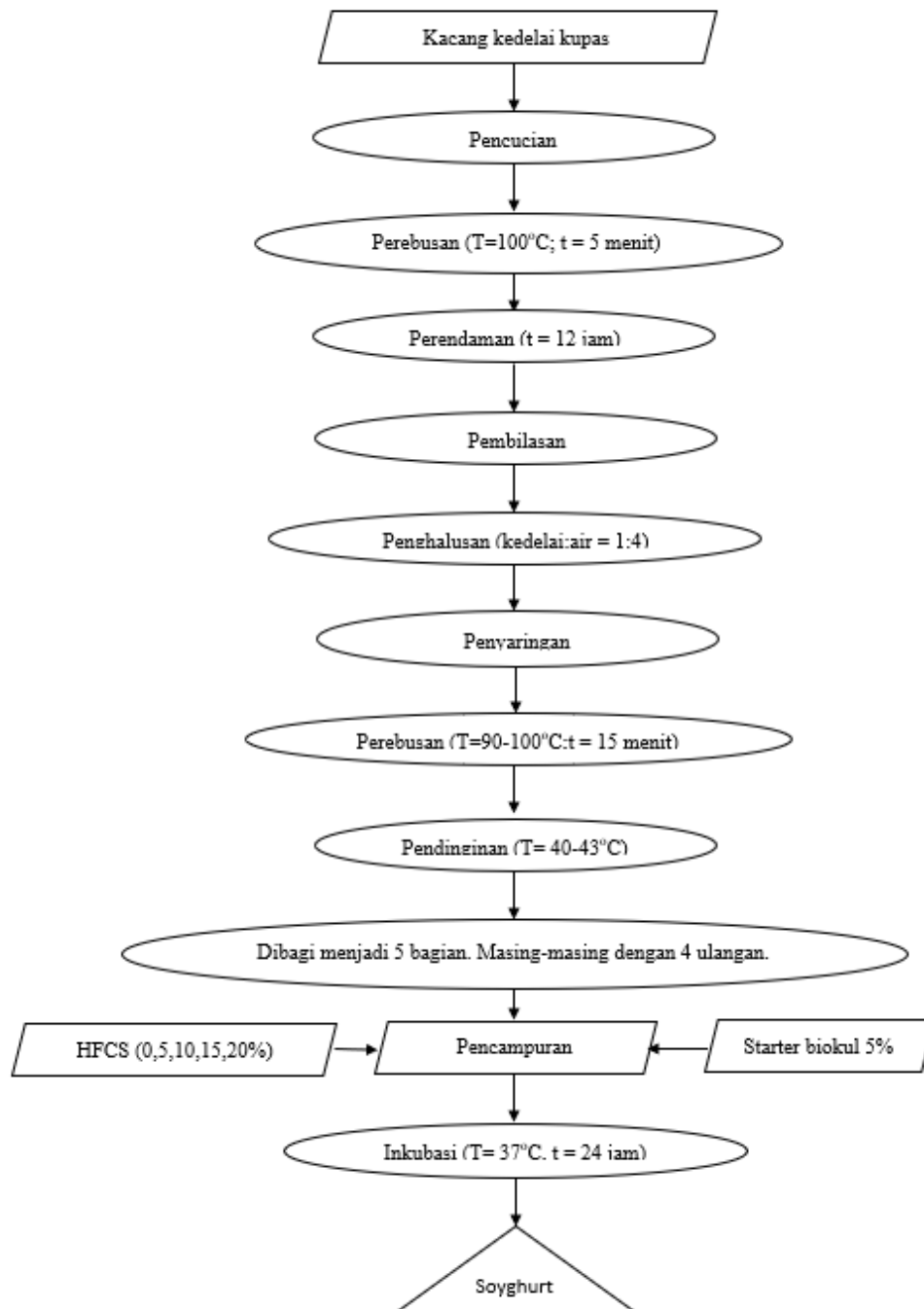
b. Pembuatan Soyghurt

Sari kedelai kemudian dibagi menjadi 5 bagian dan ditambahkan sirup jagung HFCS sebanyak 0, 5, 10, 15, 20% volume sari kedelai kemudian diaduk hingga rata. Sari kedelai yang telah dicampur sirup jagung ditambahkan starter yoghurt merek “Biokul” yang mengandung kultur yoghurt *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Bifidobacterium* sebanyak 5% kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Mukhoiyaroh *et al.*,2022). Setelah inkubasi selesai maka proses selanjutnya yaitu diamati nilai pH, total padatan terlarut, viskositas dan mutu hedonik.

c. Formulasi Pembuatan Soyghurt dalam Satu Unit Percobaan

Formulasi pembuatan soyghurt dengan volume per perlakuan yaitu 200 ml. Perlakuan P0 (0%) menggunakan formulasi sari kedelai 200 ml, starter yoghurt (5%) 10 ml, dan tanpa penambahan sirup jagung. Perlakuan P1 (5%) menggunakan formulasi sari kedelai 200 ml, starter yoghurt (5%) 10 ml, dan sirup jagung (5%) 10 ml. Perlakuan P2 (10%) menggunakan formulasi sari kedelai 200 ml, starter yoghurt (5%) 10 ml, dan sirup jagung (10%) 20 ml. Perlakuan P3 (15%) menggunakan formulasi sari kedelai 200 ml, starter yoghurt (5%) 10 ml, dan sirup jagung (15%) 30 ml. Perlakuan P4 (20%) menggunakan formulasi sari kedelai 200 ml, starter yoghurt (5%) 10 ml, dan sirup jagung (20%) 40 ml.

Prosedur a dan b dilakukan sebanyak 4 kali ulangan sehingga didapatkan 20 unit percobaan.



Ilustrasi 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Soyghurt

3.2.3 Pengujian Parameter

Parameter yang diuji pada karakteristik soyghurt dengan penambahan konsentrasi sirup jagung meliputi pengujian nilai pH, total padatan terlarut, viskositas, organoleptik dan mutu hedonik.

a. Pengujian Nilai pH

Penentuan nilai pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan buffer pH 4 dan 7. Sebanyak 20 ml soyghurt dari masing-masing perlakuan disiapkan kemudian pH meter dicelupkan pada soyghurt sehingga terbaca nilai pH pada pH meter (Failasufa *et al.*, 2015).

b. Total Padatan Terlarut

Pengukuran total padatan terlarut menggunakan refraktometer yang telah dikalibrasi menggunakan akuades dan dikeringkan dengan tisu. Sampel diambil sebanyak 2 tetes dan ditetaskan pada bagian prisma refraktometer lalu disebar merata dan dipastikan tidak terdapat gelembung udara pada sampel. Prisma refractometer ditutup lalu diamati pada bagian skala indeks pada lubang pengamatan. Nilai derajat brix pada refraktometer menunjukkan nilai total padatan terlarut.

c. Viskositas

Pengukuran viskositas soyghurt dilakukan dengan menggunakan alat viscometer Ostwald. Viskometer dibersihkan dan dibilas lalu diisi dengan sampel soyghurt hingga mencapai tanda batas bawah pada tabung kapiler. Pipet hisap digunakan untuk menghisap cairan agar naik dan melewati tanda batas atas pada bulatan kapiler, kemudian dibiarkan mengalir turun secara

gravitasi. Waktu alir sampel dari tanda atas hingga tanda bawah dicatat menggunakan stopwatch. Waktu alir dan densitas sampel dibandingkan dengan data pengukuran cairan standar (aquades) pada suhu yang sama. Densitas sampel dihitung menggunakan piknometer 25 ml yang diisi penuh sesuai tanda kalibrasi. Piknometer ditimbang dalam keadaan kosong dan berisi sampel sehingga massa jenis cairan dapat dihitung. Viskositas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Rumus viskositas (cP):

$$\text{Viskositas} = \frac{\rho_{\text{sampel}} \times t_{\text{sampel}} \times \eta_{\text{air}}}{\rho_{\text{air}} \times t_{\text{air}}}$$

$$\rho_{\text{sampel}} = \frac{m' - m}{V}$$

Keterangan:

m = massa picnometer kosong (g)

m' = massa picnometeer + sampel (g)

V = volume picnometer (ml)

η = viskositas air (0,1 cP)

ρ = densitas (g/ml)(air = 1 g/ml)

t = waktu (s)

d. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan metode skoring. Pengujian dilakukan dengan cara panelis mengisi kuisioner berdasarkan keterangan kriteria pada angka skoring. Panelis yang digunakan merupakan panelis semi terlatih berjumlah 25 orang yang merupakan mahasiswa program Teknologi Pangan Universitas Diponegoro. Sebelum pengujian, panelis diberikan petunjuk mengenai prosedur pengujian termasuk cara memberikan penilaian terhadap sampel yang diberikan. Setiap panelis diberikan 5 sampel soyghurt dengan perlakuan P0, P1, P2, P3, P4. Tiap parameter diberikan skor numerik dari skala 1-4. Parameter pengujian ini dilakukan berdasarkan Rahardjo *et al.* (2022) yang meliputi rasa, aroma, tekstur, dan warna. Tiap parameter memiliki kriteria yang berbeda berdasarkan sifat sensoris produk. Untuk parameter rasa terdapat kriteria skor yaitu 1 = tidak manis, 2 = agak manis, 3 = manis, 4 = sangat manis. Untuk parameter aroma terdapat kriteria skor yaitu 1 = sangat langu, 2 = langu, 3 = agak langu, 4 = tidak langu. Untuk parameter tekstur terdapat kriteria skor yaitu 1 = encer, 2 = agak kental, 3 = kental, 4 = sangat kental. Untuk parameter warna terdapat kriteria skor yaitu 1 = kuning, 2 = agak kuning, 3 = putih, 4 = sangat putih.

e. Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan dengan metode skoring. Pengujian dilakukan dengan cara panelis mengisi kuisioner tentang kesukaan secara *overall* terhadap produk soyghurt dengan 4 skala penilaian yang menunjukkan ketidaksukaan pada skala 1 hingga yang paling disukai pada skala 4 dan panelis

memberikan komentar mengenai rasa soyghurt sehingga dapat menjadi dasar acuan dalam pengembangan produk. Panelis yang digunakan berjumlah sebanyak 25 panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa program Teknologi Pangan Universitas Diponegoro. Formulir uji organoleptik dan mutu hedonik dapat dilihat di Lampiran 1.

3.2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS 30.0. Data hasil pengujian kadar air, kadar abu, dan pH dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 0,05 untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. Pengujian data untuk hasil yang berpengaruh nyata kemudian dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data hasil pengujian organoleptik dan mutu hedonik dianalisis dengan *Kruskal Wallis* dengan taraf signifikansi 0,05, hasil uji yang signifikan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

3.2.4 Metode Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini dilakukan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Langkah-langkah penilaian perlakuan terbaik dengan MPE adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Bobot Parameter

Bobot ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing parameter terhadap mutu akhir produk soyghurt. Bobot yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: rasa (25%), tekstur (20%),

aroma (15%), nilai pH, total padatan terlarut, viskositas, warna, dan overall masing-masing sebesar 10%. Parameter sensoris rasa memiliki bobot paling tinggi sebesar 25% karena berdasarkan tingkat kesukaan panelis, rasa merupakan hal yang paling penting dalam penilaian produk soyghurt. Selanjutnya, tekstur dengan bobot 20% karena secara visual, tekstur produk soyghurt juga sangat mempengaruhi penilaian panelis. Aroma dengan bobot 15% merupakan parameter yang masih dapat dirasakan oleh indera penciuman panelis. Sedangkan untuk parameter lain dengan bobot 10% merupakan parameter yang cenderung tidak terlalu berpengaruh terhadap penilaian panelis terhadap tingkat kesukaan pada produk soyghurt.

2. Pemberian Peringkat (Ranking)

Setiap perlakuan pada tiap parameter diberi peringkat dari terbaik (peringkat 1) hingga terburuk (peringkat 5). Peringkat ini didasarkan pada nilai hasil pengujian.

3. Konversi Ranking ke Skor

Skor diberikan berdasarkan konversi ranking ke dalam skala eksponensial, di mana skor terbaik bernilai 1 dan nilai terburuk mendekati 0 (mengikuti rumus dasar MPE).

4. Penghitungan Total Skor

Total skor diperoleh dari hasil perkalian antara skor masing-masing parameter dengan bobotnya. Total skor dari seluruh parameter dijumlahkan untuk setiap perlakuan. Formula penghitungan total skor:

$$V_i = \sum (W_j \times R_{ij})$$

Keterangan:

V_i = nilai total formulasi ke-i

W_j = bobot dari parameter ke-j

R_{ij} = peringkat dari formulasi ke-i pada parameter ke-j

5. Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan dengan total skor terendah ditetapkan sebagai perlakuan terbaik karena memiliki nilai paling baik dan sesuai dengan tingkat kesukaan para panelis

