

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN HEDONIK TEMPE DENGAN
KOMBINASI KACANG HIJAU (*Vigna radiata*), BIJI NANGKA
(*Artocarpus heterophyllus*), DAN KONSENTRASI RAGI**

SKRIPSI

Oleh

AMIRA TARISHA RHEKAPUTRI



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe merupakan produk pangan fermentasi khas Indonesia yang terbuat dari kedelai. Tempe memiliki gizi yang tinggi dan digemari oleh masyarakat tidak hanya karena rasanya, namun juga harganya yang murah dan mudah diakses oleh berbagai lapisan masyarakat. Prinsip pembuatan tempe meliputi perendaman, pencucian, perebusan, pendinginan, penambahan inokulum, pengemasan, dan fermentasi (Suknia dan Rahmani, 2020). Permintaan terhadap kedelai yang tinggi menyebabkan ketergantungan impor kedelai Indonesia mencapai 78,44% per tahunnya (Reviane *et al.*, 2024). Hal ini menyebabkan kekhawatiran terhadap ketahanan pangan Indonesia. Kedelai impor yang sebagian besar merupakan GMO (*Genetically Modified Organism*) menjadi kekhawatiran lain yang muncul di masyarakat. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan ini adalah menggunakan bahan non-kedelai sebagai alternatifnya, salah satu contoh bahan non-kedelai yang dapat dimanfaatkan adalah kacang hijau.

Kacang hijau merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang berpotensi menggantikan kedelai sebagai bahan baku tempe. Produksi kacang hijau di Indonesia sangat berlimpah, di mana produksi nasional mencapai hingga 204.607 ton (Puspitasari *et al.*, 2021). Kacang hijau memiliki 323 kalori, 22,9 g protein, zat besi 7,5 mg per 100 g dan kandungan lemak yang lebih rendah, yaitu 1-1,2% (Sari *et al.*, 2020). Pemanfaatan kacang hijau di Indonesia umumnya digunakan dalam

pembuatan makanan manis. Pemanfaatan kacang hijau sebagai bahan tempe dapat menggali lebih banyak potensi yang dimiliki kacang hijau. Kelemahan dari tempe kacang hijau adalah teksturnya yang lebih rapuh, sehingga dibutuhkan bahan pengisi lain untuk membantu tekstur.

Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh subur di daerah tropis seperti Indonesia. Umumnya, nangka hanya dikonsumsi buahnya dan biji nangka hanya menjadi limbah. Biji nangka memiliki potensi untuk dimanfaatkan karena mengandung kandungan gizi yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan tempe. Setiap 100 g biji nangka memiliki 36,7 g karbohidrat, 4,2 g protein, 33 mg kalsium, dan lemak 0,1 g (Sofian *et al.*, 2023). Pembuatan tempe dengan campuran kacang hijau dan biji nangka dapat dijadikan upaya dalam diversifikasi pangan. Karakter fisik biji nangka yang lebih padat dibandingkan kacang hijau diharapkan dapat membantu dalam memperbaiki tekstur tempe.

Pemanfaatan kacang hijau dan biji nangka diharapkan mampu menghasilkan tempe dengan kandungan gizi yang baik, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima konsumen, serta dapat menekankan biaya produksi karena memanfaatkan bahan yang mudah didapatkan dan mengurangi limbah pertanian. Kombinasi dua bahan baku tersebut difermentasikan dengan ragi tempe untuk menciptakan karakteristik khas tempe. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa 48 jam merupakan waktu fermentasi tempe terbaik karena menghasilkan atribut sensoris terbaik (Aisya *et al.*, 2022). Konsentrasi ragi yang tepat merupakan salah satu faktor penghasil tempe dengan kualitas baik (Mouliya *et al.*, 2024). Penggunaan rai yang

tepat sangat diperlukan karena akan memengaruhi proses fermentasi serta hasil akhir dari tempe. Penelitian ini mengkaji penggunaan ragi pada konsentrasi 0,2% dan 0,4% untuk mengetahui efisiensi formulasi tersebut. Penelitian ini memiliki kebaruan dalam penggunaan variasi kombinasi kacang hijau dan biji nangka serta variasi konsentrasi ragi dalam pembuatan tempe.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui interaksi dan pengaruh proporsi kacang hijau dengan biji nangka serta variasi konsentrasi ragi terhadap kadar lemak, kadar abu, kadar serat kasar, nilai hedonik, serta perlakuan terbaik. Manfaat dari penelitian ini adalah memanfaatkan bahan baku non-kedelai seperti kacang hijau dan limbah buah nangka yaitu biji nangka menjadi tempe sebagai bentuk diversifikasi pangan dengan karakteristik yang baik dan disukai oleh masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempe

Tempe merupakan salah satu makanan khas dari Indonesia yang dijadikan sebagai sumber protein nabati. Tempe umumnya menggunakan kacang kedelai sebagai bahan utama. Fermentasi kedelai oleh *Rhizopus* sp., terutama *Rhizopus oligosporus* yang terdapat pada ragi tempe mengubah kedelai menjadi produk dengan tekstur padat dan aroma khas. Pembentukan miselium akan mengeratkan kacang kedelai. Masyarakat banyak mengonsumsi tempe karena tempe merupakan produk pangan yang murah dengan sumber gizi yang baik. Setiap 100 g tempe kedelai memiliki 20,8 g protein, 8,8 g lemak, 13,5 g karbohidrat, dan 0,19 mg vitamin B1 (Annisa *et al.*, 2021). Tempe juga memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan tubuh. Tempe mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengobati diare serta menjaga kesehatan jantung (Aryanta, 2020).

Tempe tidak hanya dinikmati oleh masyarakat Indonesia, namun juga masyarakat luar yang ditunjukkan dengan kegiatan ekspor tempe ke negara seperti Singapura, Jepang, Korea Selatan, dan Taiwan (Mursalina, 2024). Manfaat yang dimiliki tempe menyebabkan permintaan produksi yang meningkat, sehingga kebutuhan akan kedelai juga meningkat. Ketergantungan impor kedelai Indonesia mencapai 78,44% per tahunnya (Reviane *et al.*, 2024). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), negara Amerika Serikat menduduki peringkat pertama sebagai importir kacang kedelai yaitu sekitar 2,3 juta ton pada tahun 2024 dan

disusul oleh negara Kanada sebanyak 261 ribu ton. Hal ini dapat menjadi permasalahan dalam ketahanan pangan Indonesia dengan harga impor kedelai yang fluktuatif. Pengembangan tempe berbasis non-kedelai diperlukan untuk mengatasi hal tersebut. Berbagai jenis tempe non-kedelai telah dikembangkan, seperti tempe dari ampas tahu dan tempe kacang koro pedang. Salah satu pengembangan terbaru adalah tempe kedelai dengan substitusi kacang gude (Widyastuti *et al.*, 2025). Pengembangan produk tempe non-kedelai diharapkan mendekati mutu yang dimiliki oleh tempe kedelai. Tempe memiliki syarat mutu yang diatur oleh SNI pada SNI 3144:2015 yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Tempe SNI 3114:2015

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Tekstur	-	Kompak, jika diiris tetap utuh (tidak mudah rontok)
Warna	-	Putih merata pada seluruh permukaan
Bau	-	Bau khas tempe tanpa adanya bau amoniak
Kadar air	Fraksi massa, %	Maks. 65
Kadar lemak	Fraksi massa, %	Min. 7
Kadar abu	Fraksi massa, %	Maks. 1,5
Kadar protein (N x 5,71)	Fraksi massa, %	Min. 15
Kadar serat kasar	Fraksi massa, %	Maks. 2,5

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, SNI 3144:2015

2.2 Ragi

Tempe merupakan produk pangan hasil dari proses fermentasi. Fermentasi terbagi menjadi dua jenis berdasarkan sumber mikroorganismenya, yaitu spontan dan tidak spontan (Najmah, 2023). Kedua jenis fermentasi ini terjadi dalam pembuatan tempe. Fermentasi spontan terjadi pada tahap awal perendaman bahan

baku, yaitu Bakteri Asam Laktat (BAL) yang tumbuh secara alami dan memproduksi asam laktat, sehingga menurunkan pH lingkungan dan mencegah kontaminasi bakteri pembusuk (Sine dan Fallo, 2017). Fermentasi tidak langsung terjadi ketika bahan baku diberi penambahan ragi tempe secara sengaja.

Ragi tempe merupakan bahan penting dan kunci utama dalam pembuatan tempe pada proses fermentasi. Pembuatan tempe secara tradisional memanfaatkan daun waru sebagai inokulum. Hal ini disebabkan karena spora kapang *Rhizopus* sp. secara alami terdapat pada permukaan daun waru (Barus *et al.*, 2019). Namun, produsen tempe saat ini umumnya menggunakan ragi tempe komersial. Ragi tempe komersial umumnya mengandung kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*. Kapang ini berfungsi dalam memecah protein, karbohidrat, dan lemak menjadi bentuk lebih sederhana melalui enzim seperti amilase, protease, dan lipase (Endrawati dan Kusumaningtyas, 2017). Enzim yang dihasilkan oleh *Rhizopus oligosporus* akan memecah senyawa makro menjadi mikro, sehingga meningkatkan daya cerna yang dimiliki oleh tempe. *Flavor* khas tempe dihasilkan oleh ragi pada proses fermentasi.

Miselium akan terbentuk dari kumpulan-kumpulan hifa dan menyelimuti permukaan substrat yang memberikan warna putih khas tempe. Miselium juga akan memberikan tekstur kepada tempe. Kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar protein, serta atribut sensoris tempe dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ragi (Andika *et al.*, 2023). Konsentrasi ragi dapat memengaruhi kualitas tempe yang dihasilkan. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ragi, maka kadar abu akan meningkat dan kadar lemak akan menurun

(Putri dan Kartikawati, 2022).

2.3 Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas legum yang umum ditemukan pada daerah tropis. Kacang hijau dikenal sebagai sumber protein nabati yang tinggi setelah kacang kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau memiliki sekitar 323 kalori, 22,9 g protein, dan zat besi 7,5 mg per 100 g serta kandungan lemak 1-1,2% (Sari *et al.*, 2020). Kacang hijau juga merupakan jenis kacang yang kaya akan karbohidrat kompleks (Putri dan Mustakim, 2026). Ketersediaan karbohidrat ini akan dimanfaatkan untuk memacu pertumbuhan miselium. Kacang hijau juga menandung mineral seperti kalsium dan fosfor (Ariandi *et al.*, 2024). Kandungan mineral pada kacang hijau akan berpengaruh terhadap kadar abu yang dimiliki produk akhir tempe.

Kacang hijau merupakan salah satu komoditas yang melimpah di Indonesia. Total produksi kacang hijau nasional adalah 204.670 ton (Puspitasari *et al.*, 2021). Produksi yang melimpah dan kandungan gizi yang baik ini perlu dimanfaatkan secara optimal dalam pengembangan produk pangan atau diversifikasi. Kacang hijau umumnya masih dimanfaatkan terbatas pada makanan manis. Pemanfaatan kacang hijau sebagai bahan baku tempe non-kedelai dapat meningkatkan nilai ekonomis dan fungsional kacang hijau.

2.4 Biji Nangka

Biji nangka merupakan limbah dari buah nangka yang jarang dimanfaatkan

oleh masyarakat. Biji nangka memiliki tiga lapisan kulit, yaitu kulit luar berwarna kuning, kulit liat berwarna putih, dan kulit ari berwarna coklat yang membungkus daging (Setiawan *et al.*, 2024). Biji nangka memiliki kandungan gizi yang baik. Biji nangka memiliki 36,7 g karbohidrat, 4,2 g protein, 33 mg kalsium, dan lemak 0,1 g per 100 g (Sofian *et al.*, 2023).

Pemanfaatan biji nangka masih sangat terbatas. Biji nangka umumnya diolah menjadi keripik ataupun direbus. Penelitian terbaru memanfaatkan biji nangka menjadi tepung, di mana tepung biji nangka dijadikan substitusi pembuatan *cookies* dan mendapatkan penerimaan baik dalam aspek rasa dan tekstur (Mitakasia *et al.*, 2025). Biji nangka memiliki kandungan mineral seperti kalium, fosfor, magnesium, kalsium, dan sodium (Sy *et al.*, 2019). Mineral mempunyai peran yang penting bagi kesehatan tubuh, seperti menjaga kesehatan tulang maupun menjaga kesehatan otot dan saraf. Pemanfaatan biji nangka sebagai bahan campuran dalam pembuatan tempe diharapkan memberikan penerimaan yang baik, menghasilkan produk yang bergizi, serta meningkatkan pemanfaatan limbah pangan.

2.5 Parameter Pengujian

2.5.1 Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu sumber energi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk beraktivitas. Lemak merupakan molekul yang terdiri dari oksigen, hidrogen, serta karbon dan molekul lemak terdiri atas gliserol dan asam lemak 5 (Arsita *et al.*, 2021). Proses penyerapan vitamin A, D, E, dan K juga dibantu oleh lemak. Sumber lemak didapatkan dari baik produk pangan hewani seperti susu,

ikan, daging maupun nabati seperti kelapa, kacang-kacangan, dan sebagainya.

Kadar lemak merupakan parameter penting yang akan berpengaruh terhadap karakteristik produk akhir. Kadar lemak pada produk pangan berpengaruh terhadap atribut sensoris yang akan terbentuk pada produk pangan (Wulandari *et al.*, 2025). Bau tengik dapat dihasilkan dari lemak yang teroksidasi akibat panas ataupun terhidrolisis oleh enzim lipase (Zhang *et al.*, 2023). Kandungan lemak pada bahan baku akan memengaruhi ketersediaan lemak yang mampu dihidrolisis oleh enzim lipase saat fermentasi. Kacang hijau dan biji nangka merupakan bahan baku yang rendah lemak sehingga dapat menghasilkan tempe yang lebih rendah lemaknya dibandingkan tempe kedelai pada umumnya. Pengujian kadar lemak menggunakan metode Soxhlet, yaitu ekstraksi lemak dengan pelarut lemak non-polar seperti n-heksana.

2.5.2 Kadar Abu

Kadar abu adalah parameter yang menunjukkan unsur anorganik atau total mineral yang terkandung pada bahan pangan (Amelia *et al.*, 2021). Kadar abu didapatkan dari pembakaran senyawa organik dengan alat tanur. Jumlah mineral yang semakin tinggi akan menyebabkan nilai kadar abu yang tinggi. Mineral memiliki peran penting untuk tubuh dalam menjaga kesehatan, metabolisme tubuh, dan mengatur keseimbangan (Putra dan Mardainis, 2017).

Peningkatan ataupun penurunan nilai kadar abu pada sebuah produk dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku produk tersebut. Bahan baku yang memiliki mineral tinggi akan berkontribusi secara signifikan terhadap nilai kadar

abu. Kacang hijau memiliki kadar abu sebesar 3,3/100 g (Lestari *et al.*, 2024) dan kadar abu pada biji nangka sebesar 3,3-3,8/100 g (Celestial *et al.*, 2023). Kadar abu diuji dengan menggunakan tanur, di mana suhu tinggi akan mendestruksi komponen organik yang terkandung pada sampel.

2.5.3 Kadar Serat Kasar

Serat merupakan karbohidrat kompleks dari tumbuhan yang tidak dapat dicerna oleh tubuh. Serat terdiri dari serat pangan (*dietary fiber*) dan serat kasar (*crude fiber*). Sistem pencernaan manusia dan enzim pencernaan tidak dapat menyerap dan mencerna serat pangan. Serat pangan terdiri atas serat larut (*soluble dietary fiber*) dan serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*). Serat larut terdiri atas hemiselulosa larut, gom, dan pektin sementara serat tidak larut mengandung lignin, selulosa, kitosan, dan hemiselulosa tidak larut (Tan *et al.*, 2024). Serat kasar termasuk dalam bagian serat tidak larut. Asam kuat dan basa kuat seperti H_2SO_4 dan NaOH tidak dapat menghidrolisis serat kasar (Hardiyanti dan Nisah, 2019).

Serat kasar sering dijadikan sebagai salah satu parameter penentuan syarat mutu suatu produk pangan. Serat kasar dapat memberikan nilai gizi kepada produk. Serat kasar memiliki beberapa manfaat bagi tubuh, seperti memberikan rasa kenyang, mencegah konstipasi, membantu dalam mengatur kadar gula darah dan berpotensi menurunkan risiko penyakit jantung (Madhu *et al.*, 2025). Manusia tidak memiliki enzim yang dapat mencerna serat, sehingga konsumsi serat mampu memberikan rasa kenyang bagi tubuh (Korompot *et al.*, 2018). Pengujian kadar serat kasar dilakukan untuk menentukan apakah sudah sesuai dengan syarat mutu

yang tersedia dan melihat efektivitas fermentasi yang terjadi dalam meningkatkan daya cerna produk pangan.

2.5.4 Hedonik

Penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan sangat penting untuk diketahui dalam pengembangan produk sebagai evaluasi formulasi produk. Uji hedonik merupakan salah satu pengujian yang dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap parameter sensoris yang telah ditentukan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui penerimaan atau kesukaan panelis terhadap sifat produk yang spesifik (Aditya *et al.*, 2022). Panelis semi terlatih akan memberi nilai terhadap beberapa parameter yang telah ditentukan meliputi rasa, aroma, warna, tekstur, dan *overall* atau keseluruhan produk. Penilaian hedonik menggunakan skor dengan rentang 1-5 yaitu (1) tidak suka, (2) kurang suka, (3) agak suka, (4) suka, dan (5) sangat suka.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Desember 2025 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Sensoris, serta Laboratorium Ilmu dan Nutrisi Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1 Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat dan bahan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang hijau kupas yang diperoleh dari marketplace online Shopee, biji nangka yang diperoleh dari marketplace online Shopee, ragi tempe (Raprima, PT Aneka Fermentasi Industri), plastik, n-heksana, H₂SO₄ 1,25%, NaOH 3,25%, K₂SO₄, etanol 96%, air panas, dan Erlenmeyer

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan porselin, mortar, cawan tanur, Soxhlet, oven kadar air, desikator, tanur, kertas saring, timbangan analitik, labu ekstraksi, corong, *sealer*, dan kalkulator.

3.2 Metode

Metode penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi rancangan penelitian, prosedur penelitian, pengujian parameter, dan analisis data yang diperoleh dari pengujian.

3.2.1. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial (3 x 2) yang terdiri dari faktor 1 yaitu kombinasi komposisi kacang hijau dengan biji nangka (K) dengan taraf perbandingan 70%:30% (K1), 60%:40% (K2), dan 50%:50% (K3). Faktor 2 merupakan variasi konsentrasi ragi (R) yang terdiri dari 2 taraf yaitu 0,2% (R1) dan 0,4% (R2). Percobaan dilakukan dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga didapatkan 18 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan adalah penerapan kombinasi bahan dengan variasi konsentrasi ragi yang berbeda yaitu P1 (K1R1), P2 (K2R1), P3 (K3R1), P4 (K1R2), P5 (K2R2), P6 (K3R2). Desain percobaan perlakuan dan ulangan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain Percobaan Kombinasi Perlakuan dan Ulangan Tempe Kacang Hijau Dengan Biji Nangka

Ulangan (U)	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
U1	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1	P5U1	P6U1
U2	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2	P5U2	P6U2
U3	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3	P5U3	P6U3

Keterangan: P1 = kombinasi kacang hijau dan biji nangka 70%:30% dengan konsentrasi ragi 0,2%; P2 = kombinasi kacang hijau dan biji nangka 60%:40% dengan konsentrasi ragi 0,2%; P3 = kombinasi kacang hijau dan biji nangka 50%:50% dengan konsentrasi ragi 0,2%; P4 = kombinasi kacang hijau dan biji nangka 70%:30% dengan konsentrasi ragi 0,4%; P5 = kombinasi kacang hijau dan biji nangka 60%:40% dengan konsentrasi ragi 0,4%; P6 = kombinasi kacang hijau dan biji nangka 50%:50% dengan konsentrasi ragi 0,4%.

Model linier dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : hasil pengamatan dari unit percobaan yang mendapat perlakuan ke-i (P1, P2, P3, P4, P5, P6) dan ulangan ke-j (U1, U2, U3)

μ : Nilai rata-rata hasil pengujian

α_i : pengaruh faktor 1 (K1, K2, K3) taraf ke-i

β_j : pengaruh faktor 2 (R1, R2, R3)

$(\alpha\beta)_{ij}$: pengaruh interaksi faktor 1 dan 2 (P1, P2, P3, P4, P5, P6)

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat pada perlakuan kombinasi komposisi bahan dan variasi konsentrasi ragi (P1, P2, P3, P4, P5, P6) dan ulangan ke-j (U1, U2, U3)

3.2.2. Hipotesis

Hipotesis yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

H0: tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari perbedaan kombinasi komposisi bahan kacang hijau dan biji nangka serta konsentrasi ragi terhadap kadar lemak, kadar abu, kadar serat kasar, dan hedonik tempe

H1: terdapat pengaruh yang signifikan dari perbedaan kombinasi komposisi bahan kacang hijau dan biji nangka serta konsentrasi ragi terhadap kadar lemak, kadar abu, kadar serat kasar, dan hedonik tempe

Hipotesis empiris yang digunakan pada pengujian adalah sebagai berikut:

H0: $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

H1: $\mu_0 \neq \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

Kriteria penerimaan hipotesis pada pengujian ini adalah sebagai berikut.

Jika $p < 0,05$ (dengan $\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dan jika $p > 0,05$ (dengan $\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

3.2.3. Prosedur Penelitian

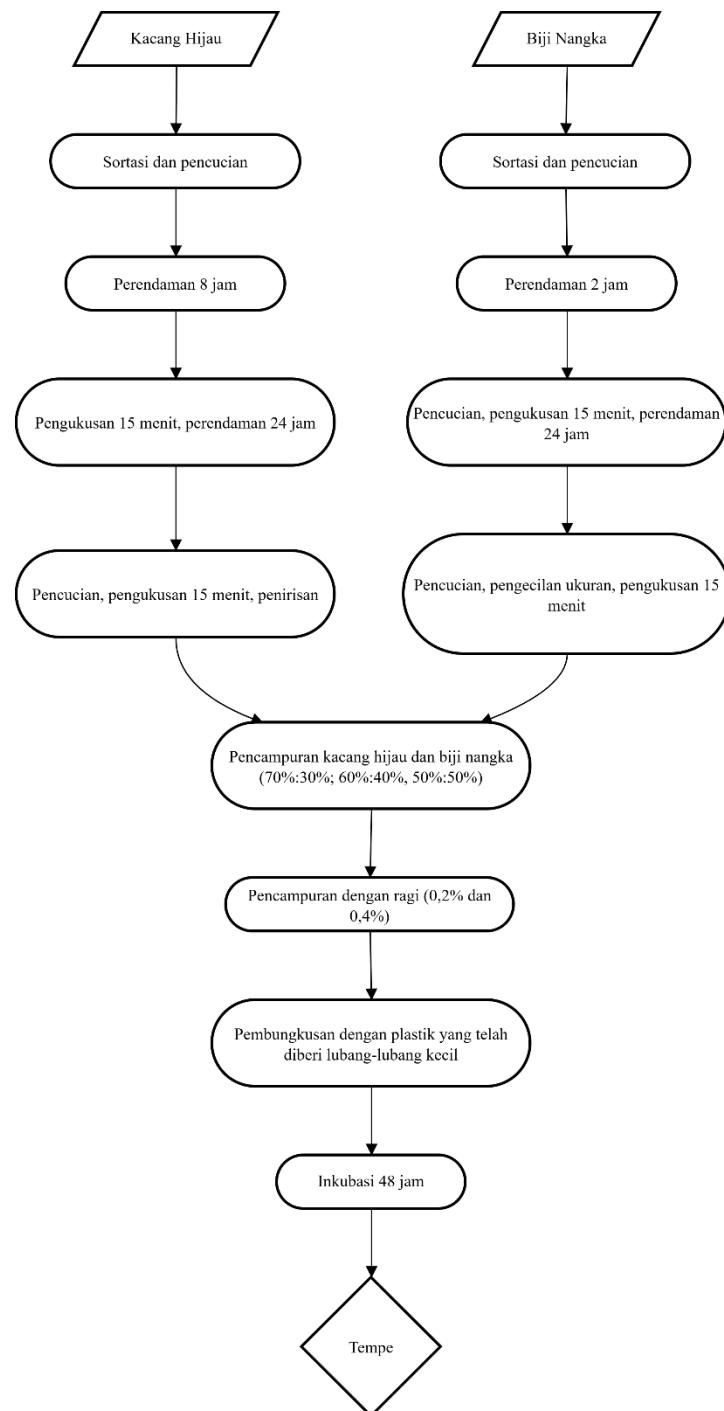
Prosedur penelitian yang akan dilaksanakan meliputi pembuatan tempe dan pengujian parameter yang terdiri dari kadar lemak, kadar abu, kadar serat kasar, dan hedonik.

a. Pembuatan Tempe Kacang Hijau Dengan Biji Nangka

Prosedur pembuatan tempe kacang hijau dengan biji nangka mengacu pada penelitian Sari *et al.* (2016) dengan modifikasi. Pembuatan tempe kacang hijau dengan biji nangka dimulai dengan pencucian kacang hijau yang telah dikupas dan biji nangka. Kacang hijau dan biji nangka direndam selama 8 jam dan 2 jam, kemudian dikukus selama 15 menit. Kacang hijau dan biji nangka kemudian direndam kembali selama 24 jam hingga muncul busa di air rendaman. Kacang hijau dan biji nangka dicuci, kemudian kulit biji nangka dikupas. Kacang hijau dan biji nangka kembali dikukus selama 15 menit dan didinginkan. Kacang hijau dan biji nangka dicampur sesuai dengan perbandingan perlakuan, yaitu 70%:30%, 60%:40%, dan 50%:50% dengan berat total campuran 100 g. Bahan ditaruh di sebuah wadah untuk dicampur rata dengan ragi sesuai dengan variasi tiap perlakuan, yaitu 0,2% dan 0,4% dari berat bahan. Kacang hijau dan biji nangka yang telah diberi ragi dimasukkan ke dalam plastik yang telah diberi lubang-lubang kecil dan plastik direkatkan dengan *sealer*. Campuran tersebut akan diinkubasi

selama kurang lebih 48 jam. Ilustrasi pembuatan tempe dapat dilihat pada Ilustrasi

1.



Ilustrasi 1. Diagram Alir Pembuatan Tempe Kacang Hijau dan Biji Nangka

3.2.3. Pengujian Parameter

Parameter yang akan diuji pada tempe kacang hijau dengan biji nangka yaitu kadar lemak, kadar abu, kadar serat kasar, dan hedonik.

a. Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak mengacu pada Pargiyanti (2019) dengan metode Soxhlet. Sampel ditimbang kemudian dikeringkan di oven pada suhu 100°C selama 4 jam dan dimasukkan ke dalam desikator selama ± 15 menit. Kertas saring disiapkan dengan 14 \times 14 cm sebanyak jumlah sampel. Kertas saring dikeringkan di oven pada suhu 100°C dan berat kertas saring ditimbang. Sampel dimasukkan ke dalam oven selama 1 jam dengan suhu 100°C hingga berat konstan tercapai dan disimpan dalam desikator selama ± 15 menit. Sampel yang telah dikeringkan dan konstan dimasukkan ke dalam kertas saring dan ditimbang. Sampel diekstraksi dengan Soxhlet dengan ditambahkan n-heksana sebanyak $\pm 2,5 - 3$ kali volume labu ekstraksi dan dipanskan. Ekstraksi dilakukan selama minimal 6 jam. Alat dimatikan saat proses ekstraksi telah selesai dan sampel dikeluarkan dan didinginkan selama ± 30 menit di suhu ruang. Sampel yang sudah dingin dikeringkan kembali di oven selama 1 jam pada suhu 100°C selama 1 jam dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit. Sampel kemudian ditimbang. Kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{\text{Berat B} - \text{Berat C}}{\text{Berat A}} \times 100$$

Keterangan:

Berat B : Sampel kering + kertas saring (g)

Berat C : Sampel hasil ekstraksi + kertas saring (g)

Berat A : Berat awal sampel (g)

b. Kadar Abu

Pengujian kadar abu mengacu pada Amelia *et al.* (2021) menggunakan tanur. Cawan tanur dikeringkan selama 1 jam pada suhu 105°C kemudian dimasukkan dalam desikator selama ± 15 menit dan berat cawan ditimbang. Sampel dihaluskan sebanyak 2 g dan ditimbang. Sampel dikeringkan dalam oven selama 4 jam pada suhu 105°C. Sampel kemudian diabukan dengan tanur pada suhu 400-600°C selama 4-6 jam hingga didapatkan residu abu berwarna keputih-putihan. Sampel diangkat dan dimasukkan ke dalam desikator selama ± 15 menit lalu ditimbang sebag. Kadar abu dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

Berat A : Cawan tanur (g)

Berat B : Sampel awal (g)

Berat C : Abu + cawan tanur (g)

c. Kadar Serat Kasar

Pengujian kadar serat kasar dilakukan dengan mengacu pada Kiptiah *et al.* (2018) dengan menggunakan gravimetri. Sampel tempe kacang hijau dengan biji angka ditimbang sebanyak 2 g dan dicatat sebagai berat W. Sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan diberi 200 ml H₂SO₄ 1,25% lalu dipanaskan hingga mendidih. Sampel kemudian diberikan 200 ml NaOH 3,25% dan dipanaskan. Sampel disaring dengan corong yang telah diletakkan kertas saring yang telah

ditimbang sebagai berat W1. Endapan di kertas saring dicuci dengan K₂SO₄ air panas, dan etanol 96%. Residu dengan kertas saring diangkat dan dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C dan ditimbang sebagai berat W2. Kadar serat kasar dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Serat kasar (\%)} = \frac{W2 - W1}{W} \times 100$$

d. Uji Hedonik

Pengujian hedonik tempe kacang hijau dengan biji nangka meliputi rasa, warna, tekstur, aroma, dan *overall*. Pengujian melibatkan 30 panelis tidak terlatih dari mahasiswa Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Tempe digoreng terlebih dahulu hingga berwarna kecokelatan. Tempe kemudian dipotong dengan ukuran sekitar 4 × 2 cm dengan ketebalan 1 cm. Uji hedonik dilakukan dengan menyajikan sampel di piring kertas dan diberikan label kode yang berbeda untuk tiap perlakuan dan diberikan lembar penilaian kepada panelis. Lembar penilaian berisi identitas panelis, petunjuk pengujian, dan tabel penilaian. Panelis diminta untuk memberikan skor pada setiap parameter sesuai penerimaan masing-masing. Skor penilaian yang digunakan adalah skala hedonik 1 – 5 yaitu (1) tidak suka, (2) kurang suka, (3) agak suka, (4) suka, dan (5) sangat suka.

e. Analisis Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan IBM SPSS 24.0 untuk seluruh parameter. Kadar lemak, kadar abu, dan kadar serat diolah menggunakan *Two-Way* ANOVA dengan signifikansi 0,05. Jika hasil menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan* (DMRT). Hasil uji hedonik

diolah menggunakan *Kruskall-Wallis* dengan signifikansi 0,05 dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney U* jika terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).