

SUBSTITUSI KACANG GUDE PADA PEMBUATAN TEMPE SEBAGAI ALTERNATIF PRODUK SUMBER PROTEIN UNTUK VEGAN

RINI WIDYASTUTI



**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Substitusi Kacang Gude pada Pembuatan Tempe sebagai Alternatif Produk Sumber Protein untuk Vegan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Rini Widyastuti
I1504222036



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



RINGKASAN

RINI WIDYASTUTI. Substitusi Kacang Gude Pada Pembuatan Tempe sebagai Alternatif Produk Sumber Protein untuk Vegan. Dibimbing oleh BUDI SETIAWAN, ZURAIDAH NASUTION dan MADE ASTAWAN.

Tren pola makan berbasis nabati terus mengalami peningkatan seiring dengan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan. Meski pola makan nabati berpotensi terhadap peningkatan kesehatan, namun dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti defisiensi asupan protein dan ketidakseimbangan asupan asam amino, defisiensi Fe dan vitamin B₁₂. Tempe yang merupakan makanan olahan kedelai asli Indonesia dapat menjadi alternatif pilihan sumber protein bagi kelompok vegan karena tingginya kandungan protein, serta ketersediaan vitamin B₁₂. Namun, ketersediaan kedelai sebagai bahan baku tempe di Indonesia belum mencukupi kebutuhan dan masih didominasi oleh impor kedelai. Padahal sebetulnya terdapat jenis kacang-kacang lokal yang dapat diolah menjadi tempe salah satunya seperti kacang gude.

Kacang gude (*Cajanus cajan*) merupakan jenis kacang lokal yang memiliki toleransi tinggi terhadap kekeringan. Jika dibandingkan dengan jenis kacang lokal lain, kacang gude memiliki kandungan tinggi protein (>20%), zat besi (Fe), serat pangan dan senyawa bioaktif yang memiliki potensi terapeutik. Pemanfaatan kacang gude sebagai bahan substitusi dalam pembuatan tempe kedelai diharapkan dapat berpotensi mengatasi tantangan ketersediaan bahan baku tempe, serta menjadi pilihan alternatif sumber protein bergizi tinggi bagi vegan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan kacang gude sebagai bahan substitusi pada produksi tempe, dengan fokus pada karakteristik fisik, kandungan gizi, sifat antioksidan, serta pertimbangan penerimaan panelis dan karakteristik sensori.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan desain percobaan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu variasi kombinasi kedelai dan kacang gude (%) pada setiap formula, yaitu: F1 (60:40), F2 (50:50), dan F3 (40:60). Penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu pemilihan bahan baku, penentuan formula, pembuatan produk. Selanjutnya dilakukan evaluasi sensori pada tempe, analisis sifat fisik, analisis kandungan kimia serta penentuan formula terbaik berdasarkan kesukaan panelis dan kandungan gizi untuk dilanjutkan uji deskriptif. Analisis fisik meliputi pertumbuhan miselium, daya iris, warna, dan rendemen. Evaluasi kandungan gizi meliputi air, abu, lemak, protein, karbohidrat, serat pangan, vitamin B₁₂, Fe dan bioaksesibilitasnya, daya cerna protein *in-vitro*, profil asam amino dan estimasi PDCAAS. Senyawa bioaktif yang analisis yaitu total kandungan fenolik dan flavonoid, serta aktivitas antioksidan menggunakan uji penangkapan radikal DPPH (konsentrasi ekstrak 10 g/L). Evaluasi sensoris meliputi uji hedonik dan mutu hedonik serta uji deskriptif pada formula terbaik menggunakan metode konsensus.

Hasil penelitian ini menunjukkan semua formula tempe yang dihasilkan menghasilkan kualitas fisik yang baik meliputi pertumbuhan miselium yang baik, kecenderungan warna menggelap seiring penambahan rasio kacang gude serta daya iris dan rendemen yang tidak berbeda signifikan antar sampel. Hampir seluruh formula memiliki kandungan gizi yang telah memenuhi persyaratan SNI tempe



kedelai kecuali kandungan lemak pada F2 dan F3 yang berada dibawah standar (>7%). Peningkatan kandungan kacang gude secara signifikan ($p < 0,05$) meningkatkan aktivitas antioksidan (53,44 – 77,99%), total fenolik (13,26 – 15,92 %), dan flavonoid (5,17 – 6,78 %), namun mengurangi bioaksesibilitas besi dan kandungan serat pada substitusi tertinggi (F3). Kandungan asam amino seluruh formula cukup lengkap dengan asam amino pembatas utama yakni metionin (4,44 – 5,91 mg/g). Kecenderungan peningkatan daya cerna protein ditunjukkan seiring penambahan rasio kacang gude (87,73 – 88,54%), namun skor PDCAAS rendah (0,17 – 0,22) akibat rendahnya kandungan asam amino pembatas pada sampel. Analisis karakteristik sensori menunjukkan tidak terdapat perbedaan tingkat kesukaan signifikan pada seluruh atribut tempe substitusi kacang gude F1 dan F2, namun perbedaan signifikan nampak pada sampel F3. Berdasarkan berbagai pertimbangan dari analisis sifat fisik, kandungan gizi, mutu gizi, serta penerimaan panelis maka formula terpilih pada penelitian ini yakni formula F2 (50:50). Hasil uji deskriptif sensori tempe substitusi kacang gude formula terpilih menunjukkan tempe substitusi kacang gude segar menunjukkan aroma fermentasi yang dominan, yang kemudian berkurang setelah proses penggorengan. Sementara rasa dominan pada tempe substitusi kacang gude yaitu *pigeon pea-like*, *beany* dan rasa tempe.

Satu porsi tempe substitusi kacang gude formula terpilih (50 g/ 2 potong tempe ukuran sedang) memiliki kandungan energi 91 kkal, protein 9,24 g, 3,41 g lemak, 5,92 g karbohidrat, 3,83 g serat pangan, 0,44 µg vitamin B₁₂, 4,26 mg zat besi. Kandungan gizi ini berkontribusi terhadap 3 – 4 % energi, 14 – 15% protein, 5 – 6% lemak, 1 – 2% karbohidrat, 10 – 13% serat pangan, 11% vitamin b12, 47% zat besi (laki-laki), 24% zat besi (perempuan) dari kebutuhan dewasa usia 19 – 49 tahun. Selain itu, tempe substitusi kacang gude berpotensi untuk diklaim sebagai pangan olahan sumber protein, tinggi serat, vitamin B₁₂ dan zat besi. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memberikan gambaran bahwa tempe substitusi kacang gude ini dapat dijadikan sebagai sumber protein tambahan untuk vegan. Namun, keterbatasan terhadap kualitas protein yang rendah pada produk ini sehingga harus dikonsumsi secara kombinasi dengan pangan nabati lain yang saling melengkapi profil asam aminonya, yakni sereal berupa jewawut dan beras dengan kombinasi minimal 80% sealia dan 20% legum (polong-polongan). Dengan demikian, meskipun kualitas proteinnya rendah, produk ini tetap relevan untuk vegan karena dapat berperan sebagai pangan alternatif berbasis nabati dengan manfaat gizi dan fungsional yang lebih luas.

Kata kunci: alternatif protein, kacang gude, kedelai, tempe, vegan

SUMMARY

RINI WIDYASTUTI. Utilization of Pigeon Pea in Tempe Production as an Alternative Protein Source for Vegans. Supervised by BUDI SETIAWAN, ZURAIDAH NASUTION, and MADE ASTAWAN.

The growing global awareness of health has led to a consistent rise in plant-based dietary trends. While plant-based diets offer significant health benefits, they can pose challenges such as protein deficiency, amino acid imbalance, and deficiencies in iron (Fe) and vitamin B₁₂. Tempe, an indigenous Indonesian fermented soybean product, serves as a viable alternative protein source for vegans due to its high protein content and natural presence of vitamin B₁₂. However, the domestic supply of soybeans for tempe production is insufficient, with Indonesia heavily relying on imports. Interestingly, various local legumes, including pigeon pea possess potential as alternative tempe raw materials.

Pigeon peas (*Cajanus cajan*) exhibit high drought tolerance and, compared to other local legumes, boast a notably high protein content (>20%), significant levels of iron (Fe), dietary fiber, and bioactive compounds with therapeutic potential. Given these considerations, this study aimed to evaluate the utilization of pigeon peas as a substitute in tempe production. The research focused on assessing the physical characteristics, nutritional content, antioxidant properties, and sensory attributes, including panelist acceptance and descriptive characteristics.

This experimental study employed a completely randomized design (CRD) with three replications. Treatments involved variations in soybean and pigeon pea combinations (percentages) in each formula: F1 (60:40), F2 (50:50), and F3 (40:60). The research encompassed several stages: raw material selection, formulation determination, and product manufacturing. Subsequently, sensory evaluation, physical property analysis, chemical content analysis, and the selection of the best formula based on panelist preference and nutritional content were conducted for further descriptive testing. Physical analyses included mycelial growth, cutting force, color, and yield. Nutritional evaluations comprised analyses of water, ash, fat, protein, carbohydrates, dietary fiber, vitamin B₁₂, Fe and its bioaccessibility, *in-vitro* protein digestibility, amino acid profile, and estimated Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS). Bioactive compounds analyzed were total phenolic and flavonoid content, and antioxidant activity using the DPPH radical scavenging assay. Sensory evaluation involved hedonic and quality intensity tests, and a descriptive test on the best formula using the consensus method.

The results indicated that all tempe formulas produced exhibited good physical quality, including robust mycelial growth, a tendency for color darkening with increasing pigeon pea ratio, and no significant differences in cutting force or yield among samples. Nearly all formulas met the SNI (Indonesian National Standard) requirements for soybean tempe, except for fat content in F2 and F3, which fell below the standard (>7%). Increasing pigeon pea content significantly ($p < 0.05$) enhanced antioxidant activity (53.44–77.99%), total phenolics (13.26–15.92%), and flavonoids (5.17–6.78%), but conversely reduced iron bioaccessibility and fiber content at the highest substitution level (F3). The amino acid profile of all formulas was relatively complete, with methionine identified as the limiting amino acid (4.44–5.91 mg/g). A tendency for increased protein

digestibility was observed with higher pigeon pea ratios (87.73–88.54%); however, estimated PDCAAS scores remained low (0.17–0.22) due to the limited methionine content. Sensory characteristic analysis revealed no significant differences in hedonic preference across all attributes for pigeon pea-substituted tempe F1 and F2, but significant differences were apparent in sample F3. Based on various considerations from physical properties, nutritional content, nutritional quality, and panelist acceptance, Formula F2 (50:50) was selected as the best formula in this study. Descriptive sensory test results for the chosen pigeon pea-substituted tempe formula indicated that fresh substituted tempe exhibited a dominant fermentation aroma, which was subsequently mitigated by the frying process. Meanwhile, the dominant flavors in the fried pigeon pea-substituted tempe were described as pigeon pea-like, beany, and fried-tempe taste.

A single serving of the selected pigeon pea-substituted tempe formula (F2 50:50) (50 g/2 medium-sized tempe pieces) provides 91 kcal of energy, 9.24 g protein, 3.41 g fat, 5.92 g carbohydrates, 3.83 g dietary fiber, 0.44 µg vitamin B₁₂, and 4.26 g iron. This nutritional content contributes 3–4% of energy, 14–15% of protein, 5–6% of fat, 1–2% of carbohydrates, 10–13% of dietary fiber, 11% of vitamin B₁₂, 47% of iron (for males), and 24% of iron (for females) to the daily requirements of adults aged 19–49 years. Furthermore, pigeon pea-substituted tempe has the potential to be claimed as a processed food product that is a source of protein, high in fiber, vitamin B₁₂, and iron. Overall, the findings of this study indicate that pigeon pea-substituted tempe can serve as an additional protein source for vegans. However, due to its limitation of low protein quality, it should be consumed in combination with other plant-based foods that complement its amino acid profile, particularly cereals such as millet and rice, with a minimum proportion of 80% cereals and 20% legumes. Thus, despite its low protein quality, this product remains relevant for vegans as a plant-based alternative food with broader nutritional and functional benefits.

Keywords: alternative protein, pigeon pea, soybean, tempe, vegan



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

SUBSTITUSI KACANG GUDE PADA PEMBUATAN TEMPE SEBAGAI ALTERNATIF PRODUK SUMBER PROTEIN UNTUK VEGAN

RINI WIDYASTUTI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Magister Ilmu Gizi

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Ahmad Sulaeman, M.S.

Perpustakaan IPB University



Judul Tesis : Substitusi Kacang Gude pada Pembuatan Tempe sebagai Alternatif Produk Sumber Protein untuk Vegan

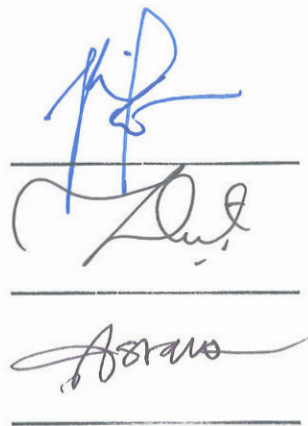
Nama : Rini Widyastuti
NIM : I1504222036

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, M.S.

Pembimbing 2:
Dr. Zuraidah Nasution, S.T.P, M.Sc.

Pembimbing 3:
Prof. Dr. Ir. Made Astawan, M.S.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Rimbawan
NIP 196204061986031002

Dekan Fakultas Ekologi Manusia:
Prof. Dr. Sofyan Sjaf, S.Pt, M.Si.
NIP 1978100320091201003



Tanggal Ujian: 11 Agustus 2025

Tanggal Lulus: 27 Agustus 2025



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 hingga bulan Februari 2025 ini berjudul “Substitusi Kacang Gude Pada Pembuatan Tempe sebagai Alternatif Produk Sumber Protein untuk Vegan”. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan tesis ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak:

1. Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan M.S., Dr. Zuraidah Nasution, S.T.P, M.Sc dan Prof. Dr. Ir. Made Astawan, M.S, yang senantiasa sabar dan meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, masukan, dukungan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik
2. Prof. Dr. Ir. Ahmad Sulaeman, M.S, sebagai penguji ujian tesis, Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S, selaku pimpinan sidang ujian tesis dan Dr. Agr. Eny Palupi, STP., M.Sc, selaku pembahas pada kolokium yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan tesis
3. Prof. Dr. Rimbawan sebagai ketua program studi Pascasarjana Ilmu Gizi, IPB University, atas arahan dan masukannya dalam penyelesaian tesis ini
4. Bapak/Ibu dosen dan staff Departemen Gizi Masyarakat, serta staf Sekolah Pascasarjana IPB University yang telah memberikan ilmu dan pelayanan terbaik selama perkuliahan
5. Direktorat Riset dan Inovasi IPB University atas dana penelitian melalui skema Penelitian Dosen Muda 2024 atas nama Dr. Zuraidah Nasution.
6. Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) atas dana penelitian melalui skema Beasiswa Riset BAZNAS 2024
7. Rumah Tempe Indonesia yang telah memberikan izin melaksanakan pembuatan produk tempe substitusi kacang gude
8. Teh Ine Amelia, S.Si, selaku laboran di Laboratorium Departemen Gizi Masyarakat, FEMA dan Kania Ratna Amalia, S.Gz yang telah membantu selama proses pengumpulan data
9. Keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah membantu selama proses perkuliahan dan penulisan tesis ini.

Semoga karya tulis ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang pangan dan gizi serta mempromosikan pengembangan produk pangan lokal yang mendukung pola hidup sehat dan bergizi pada masyarakat.

Bogor, Agustus 2025

Rini Widyastuti



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Vegan di Indonesia	4
2.2 Tempe sebagai Makanan Kaya Zat Gizi	9
2.3 Kacang Gude dan Potensi Pemanfaatan dalam Industri Makanan	12
III METODE	15
3.1 Desain dan Rancangan Percobaan	15
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	15
3.4 Prosedur Kerja	16
3.5 Pengolahan dan Analisis Data	27
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Karakteristik Fisik Tempe Substitusi Kacang Gude	28
4.2 Komposisi Proksimat dan Serat Pangan Tempe Substitusi Kacang Gude	30
4.3 Kandungan vitamin B ₁₂ tempe substitusi kacang gude	32
4.4 Komponen bioaktif tempe substitusi kacang gude	33
4.5 Kandungan Fe dan biokasesibilitas Fe	35
4.6 Profil Asam Amino, Daya cerna protein <i>in-vitro</i> dan estimasi PDCAAS Tempe Substitusi Kacang Gude	36
4.7 Karakteristik Sensori Tempe Substitusi Kacang Gude	38
4.8 Penentuan Formula Terpilih Tempe Substitusi Kacang Gude	40
4.9 Karakteristik Sensori Deskriptif Tempe Substitusi Kacang Gude	40
4.10 Kontribusi Zat Gizi terhadap Angka Kecukupan Gizi	42
4.11 Informasi Nilai Gizi dan Potensi Klaim Gizi	43
V SIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Simpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	59
RIWAYAT HIDUP	84



DAFTAR TABEL

1	Kandungan zat gizi kacang kedelai dan kacang gude per 100 g	13
2	Spesifikasi bahan baku	17
3	Perlakuan pada tempe substitusi kacang gude	18
4	Estimasi kandungan zat gizi kombinasi bahan baku kacang gude dan kedelai per 100 g (basis basah)	18
5	Daftar deskriptor sensoris tempe substitusi kacang gude	26
6	Karakteristik fisik tempe substitusi kacang gude	28
7	Komposisi proksimat dan serat pangan tempe substitusi kacang gude	30
8	Kandungan vitamin B ₁₂ tempe substitusi kacang gude	33
9	Total fenolik, flavonoid dan kapasitas antioksidan tempe substitusi kacang gude	34
10	Kandungan dan bioaksesibilitas Fe tempe substitusi kacang gude	35
11	Kandungan asam amino, daya cerna protein <i>in-vitro</i> dan estimasi PDCAAS tempe substitusi kacang gude	37
12	Karakteristik hedonik tempe substitusi kacang gude (segar dan goreng)	39
13	Karakteristik mutu hedonik tempe substitusi kacang gude (segar dan goreng)	39
14	Informasi nilai gizi tempe substitusi kacang gude	43
15	Potensi klaim kandungan gizi tempe substitusi kacang gude	44
16	Kontribusi zat gizi tempe per sajian (50 g) terhadap AKG dewasa (%)	42

DAFTAR GAMBAR

1	Kacang gude kering	12
2	Diagram alir tahapan penelitian	16
3	Proses pembuatan tempe dimodifikasi dari Kusumawati <i>et al.</i> (2020)	19
4	Tempe substitusi kacang gude. (A) Penampakan bagian luar; (B) Penampakan bagian dalam (kiri ke kanan: F1, F2, dan F3).	28
5	Deskriptor tempe substitusi kacang gude formula terpilih (50:50): (A) Aroma tempe substitusi kacang gude segar dan goreng; (B) Aroma tempe substitusi kacang gude goreng	41

DAFTAR LAMPIRAN

1	Naskah Penjelasan sebelum persetujuan	60
2	Lembar persetujuan uji organoleptik	62
3	Formulir uji organoleptik	63
4	Formulir persetujuan uji deskriptif sensori	68
5	Formulir uji deskripsi konsensus	69
6	Formulir uji deskripsi konsensus	71
7	Dokumentasi penelitian	82