

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
DANA INTERNAL PERGURUAN TINGGI**



**PROFIL ASAM LEMAK DAN SIFAT SENSORIS TEMPE KACANG
KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis*) BERDASARKAN VARIASI
KULTUR STARTER**

Oleh Tim :

Ir. Shinta Leonita, S.TP., M.Si	(NIDN 0322089006)
Dr. rer. nat. Ir. Abu Amar, IPM.	(NIDK 8974580023)
Ir. Darti Nurani, MSi, IPM.	(NIDN 0321076102)
Prof. Dr. Ir. Suhendar I. Sachoemar, M.Si	(NIDK 8991020021)
Ir. Syahril Makosim, MSi, IPM.	(NIDN 0328086601)

Dibiayai oleh:

**Dana Pengembangan Penelitian Perguruan Tinggi
Institut Teknologi Indonesia**

Surat Tugas Nomor :

No. : 021/ST-PkM/PRPM-ITI/VI/2025

Kontrak Penelitian :

No. : 017/KP-HI/PRPM-PP/ITI/VII/2025

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
DESEMBER, 2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian	: Profil Asam Lemak dan Sifat Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang (<i>Canavalia ensiformis</i>) Berdasarkan Variasi Kultur Starter
Jenis Penelitian	: Penelitian Terapan
Bidang Penelitian	: <i>Engineering and Technology</i>
Tujuan Sosial Ekonomi	: Peningkatan Ketahanan Pangan melalui Diversifikasi Sumber Protein Nabati Lokal
Peneliti	
a. Nama Lengkap	: Ir. Shinta Leonita, S.TP., M.Si
b. NIDN	0322089006
c. Jabatan Fungsional	: Lektor
d. Program Studi	: Teknologi Industri Pertanian
e. Nomor HP	081297210557
f. Alamat Surel (<i>e-mail</i>)	: shinta.leonita@iti.ac.id
Anggota Peneliti 1	
a. Nama Lengkap	: Dr. rer. nat. Ir. Abu Amar, IPM
b. NIDK	8974580023
c. Institusi	: Institut Teknologi Indonesia
Anggota Peneliti 2	
a. Nama Lengkap	: Ir. Darti Nurani, M.Si., IPM
b. NIDN	0321076102
c. Institusi	: Institut Teknologi Indonesia
Anggota Peneliti 3	
a. Nama Lengkap	: Prof. Dr. Ir. Suhendar I. Sachoemar, M.Si
b. NIDK	8991020021
c. Institusi	: Institut Teknologi Indonesia
Anggota Peneliti 4	
a. Nama Lengkap	: Ir. Syahril Makosim, M.Si., IPM
b. NIDN	0328086601
c. Institusi	: Institut Teknologi Indonesia
Anggota Mahasiswa	
a. Nama Lengkap	: Abdillah Asad Madani
b. NIM	1322100013
Institusi Sumber Dana	: 1. Internal Perguruan Tinggi 2. Mandiri
Biaya Penelitian	: 1. Rp. 2.000.000,- 2. Rp. 8.000.000,-
Total Biaya Penelitian	: Rp. 10.000.000,-

Kota Tangerang Selatan, 15 Desember 2025

Mengetahui,
Program Studi Teknologi
Industri Pertanian



Ketua

(Ir. Shinta Leonita, S.TP., M.Si)
NIDN : 0322089006

Ketua Tim

(Ir. Shinta Leonita, S.TP., M.Si)
NIDN : 0322089006

Menyetujui,
Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat (PRPM) – ITI
Kepala



(Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng,Sc, IPM)
NIDN : 0301036303

PRAKATA

Puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT., karena atas rahmat dan karunia-Nya, tim peneliti dapat menyelesaikan Laporan Akhir penelitian ini. Laporan ini merupakan hasil penelitian tim dosen dan mahasiswa dengan judul penelitian: *"Profil Asam Lemak dan Sifat Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis) Berdasarkan Variasi Kultur Starter"*. Latar belakang dilakukannya penelitian ini didasari atas kenyataan bahwa ketersediaan pangan bagi masyarakat harus terjamin keberadaannya sepanjang waktu. Ketersediaan pangan dapat diwujudkan melalui proses kedaulatan pangan dan penganekaragaman pangan, salah satu untuk mewujudkannya dapat dilakukan dengan pengembangan pangan lokal fermentasi tradisional.

Pengolahan Pangan Lokal pada prinsipnya merupakan segala upaya yang dilakukan dalam pemanfaatan bahan baku pangan yang belum optimal, termasuk kacang koro pedang. Praktik pembuatan tempe tidak memerlukan teknologi kompleks dan dapat dilakukan oleh masyarakat sebagai salah satu bentuk pengolahan pangan lokal. Tempe kacang koro pedang mencakup proses fermentasi, pengolahan, dan evaluasi mutu produk pangan alternatif. Tempe umumnya menekankan pada aspek kualitas nutrisi dan penerimaan sensoris yang tinggi.

Permasalahan yang ada untuk mewujudkan pengembangan sistem dan teknologi pembuatan tempe kacang koro pedang tersebut adalah belum tersedianya informasi profil asam lemak dan kultur starter yang efektif, efisien, dan menghasilkan sensoris terbaik, sehingga diperlukan penelitian tentang komposisi asam lemak fungsional dan sifat sensoris tempe yang diproduksi dengan kultur starter lokal yang berkelanjutan. Kultur starter yang optimal merupakan kultur yang tidak hanya meningkatkan komposisi lemak fungsional tetapi juga menghasilkan penerimaan sensoris terbaik.

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memfasilitasi, sehingga tahapan penelitian dan penulisan laporan ini dapat terlaksana dengan baik.

Tangerang Selatan, 15 Desember 2025

Peneliti

ABSTRAK

Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) berpotensi sebagai bahan baku alternatif tempe namun karakteristiknya sangat dipengaruhi oleh kultur starter. Penelitian ini bertujuan menganalisis profil asam lemak, mengevaluasi sifat sensoris, dan menentukan kultur terbaik menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor dengan 3 taraf perlakuan kultur tempe lokal komersial (Jago, Raprima dan AtTempe), serta analisis uji hedonik organoleptik, kadar lemak total dan profil asam lemak. Hasil menunjukkan dominasi MUFA asam oleat (41,67–47,52%) yang memberikan stabilitas kimiawi, sementara PUFA rendah (linoleat 1,66–4,92%; α -linolenat 2,32–3,09%) meminimalkan risiko oksidasi. Uji hedonik menegaskan kultur AtTempe sebagai terbaik dengan rata-rata kesukaan warna 3,67 (netral-suka), rasa 3,47 (netral-suka), aroma 3,83 (netral-suka), dan tekstur 3,57 (netral-suka), dengan perbedaan sangat signifikan pada rasa ($p < 0,001$) dan signifikan pada aroma ($p = 0,011$) dibandingkan Raprima. Superioritas sensoris AtTempe dikaitkan dengan aktivitas enzim lipase optimal yang menghasilkan asam lemak bebas sebagai prekursor senyawa volatil tanpa kelebihan oksidasi, menghindari aroma langu. kultur AtTempe menghasilkan tempe berkualitas gizi unggul (tinggi MUFA) dan penerimaan sensoris terbaik, sehingga direkomendasikan untuk produksi komersial.

Kata Kunci: *Canavalia ensiformis*, Kultur starter, profil asam lemak, uji hedonik, aktivitas lipase

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PRAKATA	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I <u>PENDAHULUAN</u>	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
BAB II <u>TINJAUAN PUSTAKA</u>	4
2.1 Tempe sebagai Produk Pangan Fermentasi	4
2.2 Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis) sebagai Bahan Baku Tempe...4	
2.3 Kultur Starter Tempe	5
2.4 Profil Asam Lemak pada Tempe.....	5
2.5 Sifat Sensoris Tempe	6
2. State of The Art dan Kebaruan Penelitian	6
BAB III <u>METODE</u>	8
3.1 Alat dan bahan.....	8
3.1.1 Alat	8
3.1.2 Bahan.....	8
3.2 Prosedur penelitian	8
3.2.1 Persiapan Bahan	8
3.2.2 Proses Fermentasi Tempe	9
3.3 Rancangan penelitian.....	10
3.4 Analisis.....	10
3.4.1 Analisis Kadar Lemak Total (AOAC 2021: 991.36).....	10
3.4.2 Analisis Profil Asam Lemak (AOAC 2012: 969.33)	10
3.4.3 Uji Hedonik Organoleptik	11
BAB IV <u>HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	12
4.1 Proses Fermentasi Tempe Kacang Koro Pedang.....	12

4.2 Kadar Lemak Total Tempe Kacang Koro Pedang	13
4.3 Profil Asam Lemak Tempe Kacang Koro Pedang	14
4.3.1 Asam Lemak Jenuh (SFA)	14
4.3.2 Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA).....	16
4.3.3 Asam Lemak Jamak (PUFA)	17
4.4 Sifat Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang.....	18
4.4.1 Uji Kesukaan Warna	19
4.4.2 Uji Kesukaan Rasa	20
4.4.3 Uji Kesukaan Aroma	22
4.4.4 Uji Kesukaan Tekstur	23
4.5 Penentuan Kultur Terbaik Berdasarkan Analisis Hedonik Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang.....	25
BAB V KESIMPULAN	27
BAB VI HASIL LUARAN PENELITIAN	28
DAFTAR PUSTKA	29
LAMPIRAN	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram Alir Penelitian Tempe Kacang Koro Pedang	9
Gambar 2 Kadar Lemak Total Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter	14
Gambar 3 Profil Asam Lemak Jenuh (SFA) pada Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter	15
Gambar 4 Profil Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA) pada Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter	16
Gambar 5 Profil Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (PUFA) pada Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter	18

DAFTAR TABEL

Tabel 1 State of the art Penelitian Tempe Kacang Koro Pedang	7
Tabel 2 Data Pengamatan Kualitatif Tempe Kacang Koro Pedang	12
Tabel 3 Hasil Anova Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Warna Tempe Kacang Koro Pedang	19
Tabel 4 Hasil Uji Duncan Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Warna Tempe Kacang Koro Pedang.....	20
Tabel 5 Hasil Anova Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Rasa Tempe Kacang Koro Pedang	21
Tabel 6 Hasil Uji Duncan Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Rasa Tempe Kacang Koro Pedang	21
Tabel 7 Hasil Anova Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Aroma Tempe Kacang Koro Pedang	22
Tabel 8 Hasil Uji Duncan Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Aroma Tempe Kacang Koro Pedang	23
Tabel 9 Hasil Anova Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Tekstur Tempe Kacang Koro Pedang	24
Tabel 10 Hasil Uji Duncan Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Tekstur Tempe Kacang Koro Pedang	24
Tabel 11 Penentuan Kultur Terbaik Berdasarkan Analisis Hedonik Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe merupakan salah satu produk fermentasi tradisional Indonesia yang memiliki peran penting sebagai sumber protein nabati dengan nilai gizi tinggi serta harga yang relatif terjangkau. Proses fermentasi tempe yang umumnya melibatkan kapang *Rhizopus* spp. tidak hanya meningkatkan daya cerna protein, tetapi juga memengaruhi komposisi kimia lain seperti lipid, asam lemak bebas, serta senyawa volatil yang berkontribusi terhadap aroma dan cita rasa tempe (Romulo & Surya, 2021).

Selama ini, kedelai masih menjadi bahan baku utama pembuatan tempe. Namun, ketergantungan terhadap kedelai impor menimbulkan tantangan ekonomi dan ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, diversifikasi bahan baku tempe dengan memanfaatkan kacang-kacangan lokal menjadi salah satu strategi yang perlu dikembangkan. Salah satu komoditas lokal yang berpotensi adalah kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*), yang memiliki kandungan protein dan lemak cukup tinggi, serta kemampuan tumbuh baik di lahan marginal. Meskipun demikian, pemanfaatan kacang koro pedang sebagai bahan baku tempe masih terbatas dibandingkan dengan kedelai (Rizal et al., 2024).

Dari sisi ketersediaan bahan baku, kacang koro pedang memiliki potensi produksi yang menjanjikan. Tanaman ini mampu tumbuh pada berbagai jenis lahan, termasuk lahan marginal, serta menunjukkan respons positif terhadap perlakuan agronomi seperti pemupukan organik. Penelitian agronomi melaporkan bahwa pengelolaan budidaya yang tepat dapat meningkatkan produksi biomassa dan polong kacang koro pedang secara signifikan, sehingga menunjukkan kapasitas produksinya sebagai tanaman legum yang potensial untuk dikembangkan secara lebih luas (Alrafi, 2024; Utari et al., 2025). Selain itu, penelitian mengenai karakteristik morfologi dan produksi biomassa menunjukkan bahwa pada fase perkembangan polong, kacang koro pedang mampu menghasilkan biomassa segar dalam jumlah tinggi, yang mengindikasikan produktivitas tanaman yang relatif baik dibandingkan legum lokal lainnya (Prasojo et al., 2025). Potensi produksi tersebut menjadikan kacang koro pedang sebagai kandidat bahan baku tempe alternatif yang layak dari sisi ketersediaan dan keberlanjutan.

Karakteristik mutu tempe sangat dipengaruhi oleh proses fermentasi, terutama jenis dan variasi kultur starter yang digunakan. Perbedaan strain atau formulasi starter dapat memengaruhi aktivitas enzimatik selama fermentasi, yang pada akhirnya berdampak pada perubahan komposisi kimia, termasuk profil asam lemak tempe. Penelitian sebelumnya

menunjukkan bahwa variasi kultur starter dan kondisi fermentasi dapat memengaruhi viabilitas mikroba, laju hidrolisis lipid, serta pembentukan senyawa yang menentukan mutu sensori tempe (Rizal et al., 2024).

Profil asam lemak merupakan parameter penting dalam penilaian mutu gizi produk pangan, karena berkaitan dengan proporsi asam lemak jenuh, tak jenuh tunggal, dan tak jenuh ganda yang berpengaruh terhadap kesehatan. Selain itu, komposisi asam lemak juga berkontribusi terhadap stabilitas oksidatif dan karakteristik sensoris produk. Studi pada tempe berbahan baku non-kedelai menunjukkan bahwa jenis bahan baku dan perlakuan fermentasi dapat menghasilkan profil asam lemak yang berbeda secara signifikan (Afifah et al., 2025). Oleh karena itu, analisis profil asam lemak pada tempe kacang koro pedang menjadi penting untuk menilai kualitas gizi produk yang dihasilkan.

Selain mutu kimia, sifat sensoris seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan merupakan faktor utama yang menentukan penerimaan konsumen terhadap tempe dari bahan alternatif. Evaluasi sensoris diperlukan untuk memastikan bahwa tempe kacang koro pedang yang dihasilkan memiliki karakteristik yang dapat diterima oleh konsumen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku kacang non-kedelai dan variasi starter dapat menghasilkan perbedaan profil sensoris yang nyata pada produk tempe (Fitri et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian terapan yang mengkaji pengaruh variasi kultur starter terhadap profil asam lemak dan sifat sensoris tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan tempe alternatif berbahan baku lokal yang bernilai gizi tinggi, berdaya terima baik, serta mendukung diversifikasi dan ketahanan pangan nasional.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh variasi kultur starter terhadap profil asam lemak dan sifat sensoris tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*), serta variasi kultur starter manakah yang menghasilkan mutu kimia dan sensoris terbaik.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kultur starter terhadap profil asam lemak dan sifat sensoris tempe kacang koro pedang. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil asam lemak tempe kacang koro pedang yang dihasilkan

dari berbagai kultur starter, mengevaluasi sifat sensoris tempe yang dihasilkan, serta menentukan kultur starter yang memberikan kualitas gizi dan penerimaan sensoris terbaik.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat ilmiah berupa penambahan informasi mengenai karakteristik kimia dan sensoris tempe berbahan kacang koro pedang serta pengaruh variasi kultur starter dalam proses fermentasi. Dari sisi praktis, penelitian ini dapat menjadi dasar pertimbangan dalam pemilihan kultur starter untuk produksi tempe kacang koro pedang skala rumah tangga maupun UMKM. Selain itu, secara sosial dan ekonomi, penelitian ini diharapkan mendukung diversifikasi pangan, pemanfaatan bahan baku lokal, serta pengurangan ketergantungan terhadap kedelai impor.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempe sebagai Produk Pangan Fermentasi

Tempe merupakan produk pangan fermentasi tradisional Indonesia yang dibuat melalui fermentasi biji kedelai atau bahan legum lain menggunakan kapang dari genus *Rhizopus*, terutama *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*. Proses fermentasi tempe melibatkan serangkaian tahapan, meliputi perendaman, perebusan, inokulasi starter, dan inkubasi, yang secara keseluruhan bertujuan untuk menciptakan kondisi optimal bagi pertumbuhan kapang dan aktivitas enzimatisnya (Romulo & Surya, 2021).

Selama fermentasi, kapang *Rhizopus* menghasilkan berbagai enzim seperti protease, lipase, dan amilase yang berperan dalam hidrolisis senyawa makromolekul. Aktivitas enzimatis tersebut menyebabkan perubahan komposisi kimia bahan baku, termasuk peningkatan ketersediaan asam amino bebas, asam lemak bebas, serta pembentukan senyawa volatil yang memengaruhi aroma dan cita rasa tempe. Fermentasi juga diketahui dapat menurunkan kandungan senyawa antinutrisi, sehingga meningkatkan mutu gizi dan daya cerna produk akhir (Nout & Aiooo, 2002).

Tempe dikenal sebagai sumber protein nabati yang ekonomis dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut melalui diversifikasi bahan baku non-kedelai. Pengembangan tempe berbasis bahan baku lokal menjadi penting dalam konteks ketahanan pangan dan pengurangan ketergantungan terhadap kedelai impor (Romulo & Surya, 2021).

2.2 Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) sebagai Bahan Baku Tempe

Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) merupakan salah satu jenis legum lokal yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku pangan alternatif. Tanaman ini dikenal memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi agroekologi, termasuk lahan marginal dan kondisi tanah dengan kesuburan rendah. Dari aspek agronomi, kacang koro pedang menunjukkan potensi produksi yang cukup tinggi apabila dikelola dengan teknik budidaya yang tepat (Utari et al., 2025).

Penelitian agronomi melaporkan bahwa pengelolaan pemupukan dan sistem tanam yang sesuai dapat meningkatkan produksi biomassa dan polong kacang koro pedang secara signifikan. Selain itu, tanaman ini memiliki peran ekologis sebagai tanaman penutup tanah dan pengikat nitrogen, sehingga mendukung sistem pertanian berkelanjutan (Alrafi, 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa koro pedang mengandung protein, karbohidrat kompleks, dan lipid dalam jumlah yang cukup untuk mendukung proses fermentasi (Solomon & Okomoda, 2017). Namun demikian, keberadaan senyawa antinutrisi seperti kanavanin dan inhibitor tripsin menjadi kendala utama dalam pemanfaatan langsung koro pedang sebagai bahan pangan. Fermentasi terbukti efektif dalam menurunkan kandungan antinutrisi pada berbagai jenis legum, sehingga meningkatkan nilai gizi dan keamanan konsumsi. Oleh karena itu, pengolahan koro pedang menjadi tempe berpotensi meningkatkan nilai tambah bahan baku lokal sekaligus menghasilkan produk pangan fermentasi alternatif yang bernilai gizi tinggi (Solomon et al., 2018).

2.3 Kultur Starter Tempe

Kultur starter tempe berperan penting dalam menentukan keberhasilan fermentasi serta mutu produk akhir. Perbedaan strain *Rhizopus* dapat memengaruhi aktivitas enzimatik, laju pertumbuhan miselium, serta transformasi senyawa kimia selama fermentasi. Variasi kultur starter telah dilaporkan memengaruhi komposisi nutrisi, tekstur, cita rasa, dan aroma tempe (Polanowska et al., 2020).

Variasi kultur starter dapat memengaruhi struktur miselium, tekstur tempe, serta perubahan kimia selama fermentasi, termasuk hidrolisis lipid dan pembentukan asam lemak bebas. Penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis starter dan kondisi fermentasi, seperti substrat dan waktu inkubasi, berpengaruh nyata terhadap viabilitas mikroba dan mutu tempe yang dihasilkan (Rizal et al., 2024). Oleh karena itu, pemilihan kultur starter yang tepat menjadi faktor penting dalam pengembangan tempe berbahan baku non-kedelai seperti kacang koro pedang.

2.4 Profil Asam Lemak pada Tempe

Asam lemak merupakan komponen lipid yang berperan penting dalam menentukan nilai gizi dan mutu sensoris produk pangan. Secara umum, asam lemak diklasifikasikan menjadi asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*/SFA), asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acids*/MUFA), dan asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acids*/PUFA). Proporsi ketiga kelompok asam lemak tersebut berkaitan erat dengan implikasi kesehatan, stabilitas oksidatif, dan cita rasa produk pangan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fermentasi tempe dapat meningkatkan ketersediaan asam lemak tertentu seperti asam oleat dan asam linoleat, yang memiliki manfaat

kesehatan. Selain bahan baku, jenis dan aktivitas kultur starter juga berkontribusi terhadap variasi profil asam lemak produk tempe (Polanowska et al., 2020).

Pada tempe berbahan baku non-kedelai, profil asam lemak yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh jenis bahan baku dan kultur starter yang digunakan. Penelitian Afifah et al., (2025) menunjukkan bahwa tempe dari kacang non-kedelai memiliki variasi profil asam lemak yang signifikan, terutama pada kandungan asam lemak tak jenuh, dibandingkan dengan tempe kedelai. Hal ini menunjukkan bahwa analisis profil asam lemak pada tempe kacang koro pedang penting dilakukan untuk menilai kualitas gizi dan potensi fungsional produk tersebut.

2.5 Sifat Sensoris Tempe

Sifat sensoris merupakan aspek penting dalam penilaian mutu tempe karena berkaitan langsung dengan penerimaan konsumen. Parameter sensoris yang umum dievaluasi pada tempe meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Pada tempe, sifat sensoris dipengaruhi oleh bahan baku, proses fermentasi, serta aktivitas metabolik mikroorganisme. Perubahan lipid selama fermentasi berkontribusi terhadap pembentukan senyawa volatil yang memengaruhi aroma dan cita rasa tempe (Romulo & Surya, 2021)

Metode pengujian sensoris yang sering digunakan dalam penelitian tempe meliputi uji hedonik, *Rate-All-That-Apply* (RATA), dan analisis deskriptif. Metode-metode tersebut memungkinkan penilaian preferensi konsumen sekaligus identifikasi atribut sensoris dominan yang memengaruhi penerimaan produk (Lawless & Heymann, 2010).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku kacang non-kedelai dan variasi kultur starter dapat menghasilkan perbedaan karakteristik sensoris yang signifikan. Fitri et al., (2024) melaporkan bahwa variasi bahan baku dan komposisi starter memengaruhi persepsi aroma, rasa, dan tekstur tempe, yang pada akhirnya menentukan tingkat kesukaan panelis. Oleh karena itu, evaluasi sifat sensoris menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam pengembangan tempe kacang koro pedang.

2.6 State of The Art dan Kebaruan Penelitian

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji tempe dari aspek bahan baku, fermentasi, dan mutu nutrisi. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada tempe kedelai atau tempe non-kedelai dengan parameter terbatas. Penelitian yang secara simultan mengkaji pengaruh variasi kultur starter terhadap profil asam lemak dan sifat sensoris tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengintegrasikan aspek bahan baku lokal, variasi kultur starter, mutu kimia

(profil asam lemak), dan penerimaan sensoris sebagai dasar pengembangan tempe alternatif bernilai gizi dan berdaya saing. Ringkasan penelitian terdahulu dan posisi penelitian yang diusulkan disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada tempe kedelai atau tempe non-kedelai dengan parameter terbatas. Penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh variasi kultur starter terhadap profil asam lemak dan sifat sensoris tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan tempe alternatif berbasis bahan baku lokal.

Tabel 1 *State of the art* Penelitian Tempe Kacang Koro Pedang

No	Sumber Referensi	Bahan Baku	Metode	Temuan	Keterbatasan Penelitian	Kebaruan Penelitian
1	Romulo & Surya, (2021)	Tempe kedelai	Review proses fermentasi dan manfaat gizi	Fermentasi meningkatkan mutu gizi dan pencernaan tempe	Tidak membahas tempe non-kedelai dan starter spesifik	Menjadi dasar ilmiah fermentasi tempe
2	Rizal et al. (2023)	Tempe kedelai	Jenis starter & inkubasi, viabilitas mikroba	Starter berpengaruh signifikan terhadap kualitas fermentasi	Fokus pada starter, bukan produk tempe alternatif	Menjadi acuan pemilihan kultur starter
3	Rizal et al., (2024)	Tempe koro pedang	Analisis karakteristik tempe non-kedelai	Koro pedang berpotensi sebagai bahan baku tempe	Parameter kimia dan sensoris terbatas	Menjadi dasar bahan baku penelitian
4	Afifah et al., (2025)	Tempe non-kedelai	Profil asam lemak & gizi	Profil asam lemak bervariasi tergantung bahan	Tidak mengkaji kultur starter	Menunjukkan peluang kajian asam lemak
5	Fitri et al., (2024)	Tempe kacang alternatif	Uji sensoris (RATA, hedonik)	Bahan baku memengaruhi atribut sensoris	Tidak dianalisis bersamaan dengan asam lemak	Menjadi dasar metode uji sensoris

BAB III METODE

3.1 Alat dan bahan

3.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik, blender, baskom stainless steel, panci perebus, kompor, saringan, plastik berlubang/daun pembungkus, inkubator fermentasi, oven pengering, desikator, *soxhlet extractor*, labu lemak, *water bath*, *rotary evaporator*, GC-FID/GC-MS, *vortex*, *centrifuge*, serta peralatan gelas laboratorium (gelas ukur, labu ukur, pipet, dan Erlenmeyer). Untuk uji sensoris digunakan ruang uji sensoris, formulir uji hedonik, dan peralatan penyaji sampel.

3.1.2 Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*). Bahan pendukung meliputi kultur starter ragi tempe lokal komersil (Raprima, Jago, AtTempe), air, serta bahan kimia untuk analisis meliputi n-heksana, metanol, NaOH, BF₃ atau H₂SO₄ dalam metanol, NaCl jenuh, dan standar metil ester asam lemak (FAME).

3.2 Prosedur penelitian

3.2.1 Persiapan Bahan

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu tahap pembuatan tempe kacang koro pedang dan tahap analisis profil asam lemak serta uji organoleptik. Tahap awal dimulai dengan persiapan bahan baku kacang koro pedang melalui proses sortasi untuk memisahkan biji yang rusak atau tidak layak digunakan.

Kacang koro pedang yang telah disortasi kemudian direndam dalam air bersih hingga seluruh biji terendam sempurna. Proses perendaman dilakukan sebanyak dua kali. Perendaman pertama dilakukan selama 24 jam dengan penggantian air rendaman satu kali pada 12 jam pertama. Setelah perendaman pertama, kacang koro dibilas dengan air mengalir dan direbus pada suhu 100 °C selama 2 jam. Perlakuan perendaman dan perebusan ini bertujuan untuk menurunkan kandungan senyawa toksik, khususnya asam sianida (HCN), yang terdapat pada kacang koro pedang.

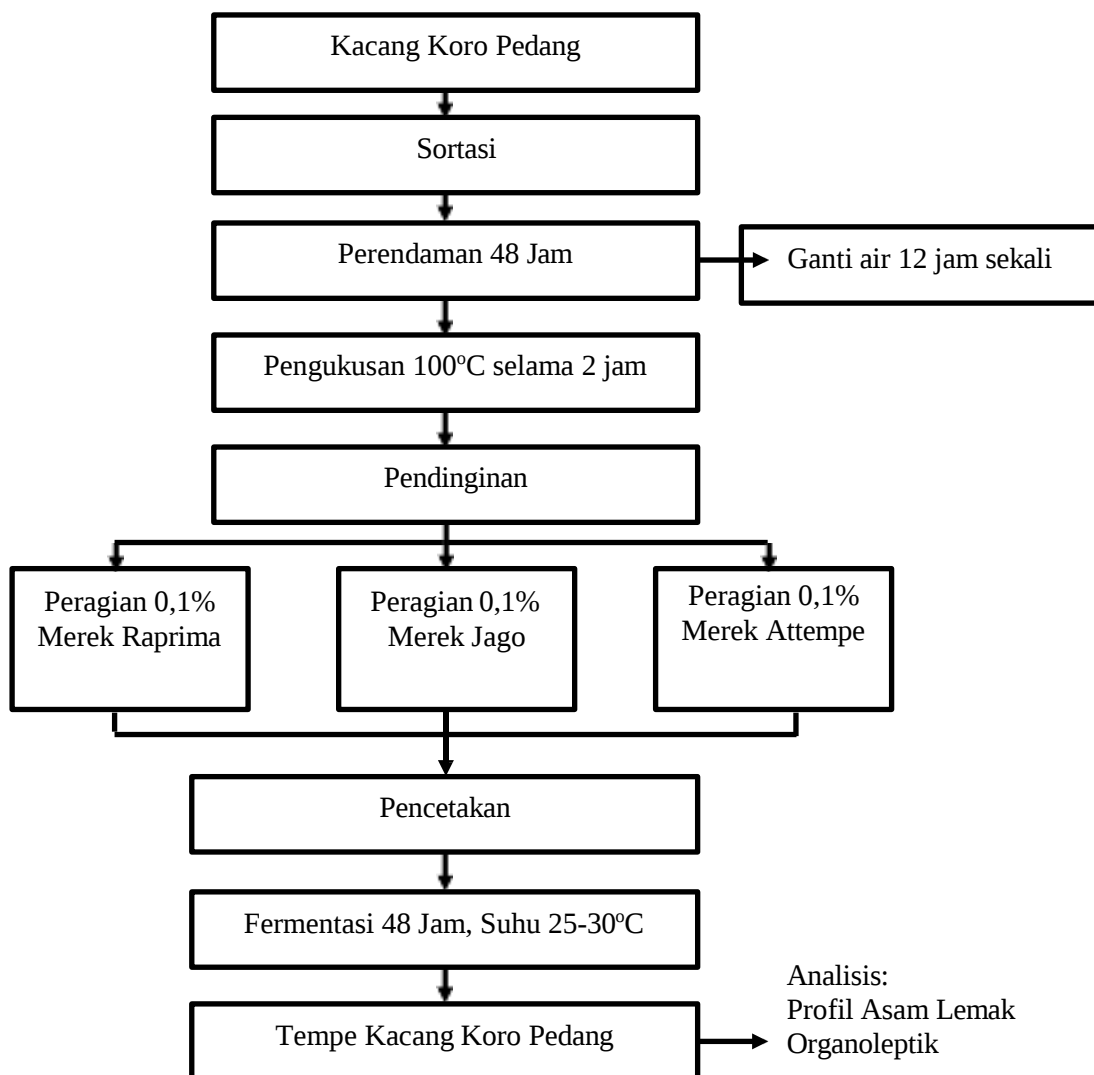
Setelah perebusan, kacang koro kembali direndam (perendaman kedua), kemudian dibilas dengan air mengalir hingga bersih. Selanjutnya, kacang koro diiris tipis dan dikukus selama 1 jam. Proses pengukusan bertujuan untuk melunakkan tekstur bahan sekaligus

mengurangi mikroba kontaminan yang tidak diinginkan, sehingga bahan siap digunakan sebagai substrat fermentasi.

3.2.2 Proses Fermentasi Tempe

Kacang koro pedang yang telah melalui tahap persiapan bahan baku kemudian didinginkan hingga mencapai suhu ruang pada permukaan tampah bambu. Setelah dingin, bahan dipindahkan ke nampan plastik untuk dilakukan inokulasi dengan starter ragi tempe sebanyak 0,1% (b/b). Proses inokulasi dilakukan dengan pengadukan hingga starter tercampur secara homogen.

Bahan yang telah diinokulasi selanjutnya dibungkus menggunakan plastik yang telah dilubangi dengan jarum untuk memfasilitasi pertukaran udara selama fermentasi. Proses fermentasi dilakukan selama 48 jam pada suhu 25–30 °C hingga terbentuk tempe kacang koro pedang dengan pertumbuhan miselium yang merata dan tekstur yang kompak.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian Tempe Kacang Koro Pedang

3.3 Rancangan penelitian

Pengujian organoleptik tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan panelis sebagai kelompok untuk mengendalikan keragaman subjektivitas penilaian. Perlakuan yang diuji berupa variasi kultur starter tempe dengan satu faktor dan tiga taraf perlakuan, yaitu Jago (S_1), Raprima (S_2), dan AtTempe (S_3). Setiap panelis menilai seluruh perlakuan yang disajikan secara acak menggunakan skala hedonik 1–5 pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan.

Model matematis RAK yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = respon organoleptik

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan kultur starter

β_j = pengaruh kelompok (panelis)

ε_{ij} = galat percobaan

Data hasil uji hedonik terhadap tempe kacang koro pedang dilakukan uji *Analysis of variance* (ANOVA) untuk menguji pengaruh variasi kultur (Jago, Raprima, dan AtTempe) terhadap tingkat kesukaan panelis pada empat parameter sensori: warna, rasa, aroma, dan tekstur menggunakan aplikasi statistik yaitu SPSS versi 31.0.1.0. Model uji melibatkan 30 panelis sebagai subjek penilai dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05. Ketika terdapat perbedaan signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Duncan* untuk mengelompokkan sampel berdasarkan homogenitas nilai rata-rata.

3.4 Analisis

3.4.1 Analisis Kadar Lemak Total (AOAC 2021: 991.36)

Analisis kadar lemak total dilakukan menggunakan metode ekstraksi Soxhlet. Sampel tempe dikeringkan, ditimbang, kemudian diekstraksi menggunakan pelarut n-heksana selama ± 6 jam. Pelarut diuapkan, dan residu lemak yang tertinggal ditimbang untuk menentukan kadar lemak total berdasarkan persentase bobot kering sampel.

3.4.2 Analisis Profil Asam Lemak (AOAC 2012: 969.33)

Lemak hasil ekstraksi dimetilasi menjadi metil ester asam lemak (Fatty Acid Methyl Ester/FAME). Proses metilasi dilakukan dengan penambahan larutan NaOH dalam metanol,

diikuti reaksi esterifikasi menggunakan BF_3 atau H_2SO_4 dalam metanol. FAME yang terbentuk diekstraksi menggunakan n-heksana dan dianalisis menggunakan kromatografi gas (GC-FID/GC-MS). Identifikasi dan kuantifikasi asam lemak dilakukan dengan membandingkan waktu retensi sampel terhadap standar FAME.

3.4.3 Uji Hedonik Organoleptik

Uji hedonik organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kesukaan konsumen terhadap tempe kacang koro pedang yang dihasilkan dari variasi kultur starter. Pengujian dilakukan menggunakan 30 panelis tidak terlatih yang mewakili konsumen potensial produk tempe. Penggunaan panelis tidak terlatih bertujuan untuk memperoleh gambaran penerimaan produk secara umum dan mencerminkan preferensi konsumen.

Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik 1–5, dengan kriteria: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka. Atribut sensoris yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Sampel disajikan secara acak dan diberi kode numerik untuk meminimalkan bias penilaian. Data hasil uji hedonik selanjutnya dianalisis secara statistik untuk menentukan pengaruh variasi kultur starter terhadap tingkat penerimaan sensoris tempe kacang koro pedang.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Fermentasi Tempe Kacang Koro Pedang

Proses fermentasi tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) yang difermentasi menggunakan tiga variasi kultur starter ragi lokal komersial, yaitu RAPRIMA, CAP JAGO, dan ATTEMPE. Pengamatan dilakukan pada beberapa tahapan waktu fermentasi, yaitu 12, 24, 36, dan 48 jam, dengan parameter yang diamati meliputi warna, tekstur, dan aroma tempe. Hasil pengamatan ini digunakan untuk menggambarkan dinamika proses fermentasi serta sebagai dasar penentuan kondisi fermentasi yang optimal sebelum dilakukan analisis kimia dan uji organoleptik.

Tabel 2 Data Pengamatan Kualitatif Tempe Kacang Koro Pedang

Waktu Fermentasi	Pengamatan Kualitatif	Variasi Ragi Lokal Komersial		
		RAPRIMA	JAGO	ATTEMPE
12 Jam	Warna	Putih	Putih	Putih
	Tekstur	Padat	Padat	Padat
	Aroma	Tidak beraroma	Tidak beraroma	Tidak beraroma
24 Jam	Warna	Putih	Putih	Putih
	Tekstur	Padat	Padat	Padat
	Aroma	Khas Tempe (+)	Khas Tempe (+)	Khas Tempe (+)
36 Jam	Warna	Putih	Kuning (+)	Putih
	Tekstur	Lunak (+)	Lunak (+)	Lunak (+)
	Aroma	Khas Tempe (++)	Khas Tempe (++)	Khas Tempe (++)
48 Jam	Warna	Kuning (+)	Kuning (+)	Kuning (+)
	Tekstur	Lunak (+)	Lunak (+)	Lunak (+)
	Aroma	Khas Tempe (+++)	Langu	Khas Tempe (+++)

Berdasarkan hasil pengamatan kualitatif tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) yang difermentasi menggunakan variasi kultur starter lokal, terlihat adanya evolusi karakteristik fisik dan aroma selama proses fermentasi 48 jam. Pada awal fermentasi, yaitu pada jam ke-12 dan ke-24, tempe memiliki warna putih dan tekstur yang padat (*solid*), dengan

aroma khas tempe yang mulai terdeteksi (tanda positif '+') pada jam ke-24. Tekstur tempe yang padat dan kohesif ini sangat penting, karena disebabkan oleh pertumbuhan jaringan miselium kapang *Rhizopus oligosporus* yang mengikat biji-biji kacang koro pedang secara erat, membentuk massa yang kompak seperti kue (Górska et al., 2025). Kepadatan ini memungkinkan tempe mudah diiris tanpa hancur (Rizal et al., 2024). Fermentasi menggunakan kultur *Rhizopus spp.* secara tradisional memang menghasilkan produk dengan tekstur padat, putih, dan aroma khas jamur atau kacang-kacangan.

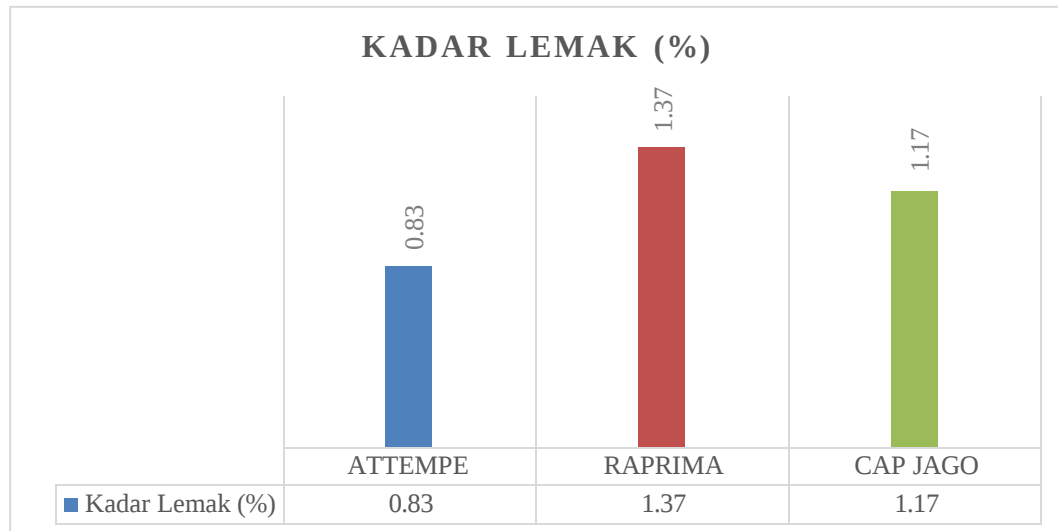
Pada akhir masa fermentasi, yaitu pada jam ke-36 hingga ke-48, tempe kacang koro pedang mengalami perubahan kualitatif yang lebih nyata. Pada periode ini, tekstur berubah menjadi lunak dan warna cenderung kuning (+), dan intensitas aroma khas tempe meningkat signifikan (tiga tanda positif '+++'). Peningkatan aroma khas tempe disebabkan oleh aktivitas fermentatif *Rhizopus oligosporus* dan/atau *Saccharomyces cerevisiae* (seperti pada *Mosaccha inoculum*), yang menghasilkan senyawa aromatik seperti alkohol dan ester (Rizal et al., 2024). Perubahan menuju tekstur yang lebih lunak dan peningkatan aroma yang kuat terkait dengan aktivitas enzim proteolitik yang tinggi dari kapang, yang mendegradasi protein menjadi peptida dan asam amino bebas, sehingga meningkatkan pencernaan dan nilai gizi (Polanowska et al., 2020). Namun, perlu dicatat bahwa fermentasi yang terlalu lama dapat menyebabkan penurunan kualitas; misalnya, pada jam ke-48, tempe yang menggunakan kultur starter Cap Jago menunjukkan aroma langu. Aroma langu atau tengik ini sering dikaitkan dengan hidrolisis lemak oleh enzim lipase yang melepaskan asam lemak bebas (Afifah et al., 2025; Fitri et al., 2024).

4.2 Kadar Lemak Total Tempe Kacang Koro Pedang

Kacang koro pedang merupakan legum dengan kandungan lemak yang rendah, dan proses fermentasi tempe lebih lanjut menyebabkan perubahan signifikan pada profil asam lemak. Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) diketahui memiliki kandungan lemak kasar yang rendah, berkisar antara 2,95–3,55% (Utari et al., 2025). Kandungan lemak ini jauh lebih rendah dibandingkan kacang-kacangan lain yang biasanya digunakan untuk tempe, seperti kedelai. Berdasarkan kandungan lemak kasar biji kacang koro pedang memiliki potensi sebagai bahan pakan lokal alternatif bungkil kedelai.

Fermentasi tempe itu sendiri, menggunakan kapang *Rhizopus spp.*, akan mengubah komposisi lemak menjadi berbagai asam lemak, yang berperan penting dalam nilai gizi, cita rasa, tekstur, dan manfaat kesehatan tempe. Selama fermentasi berlangsung, kadar lemak tempe cenderung berkurang karena adanya aktivitas enzim lipase yang dihasilkan oleh kapang

Rhizopus oligosporus. Lipase ini bertanggung jawab untuk mengkatabolisme lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Afifah et al., 2025). Gliserol yang terbentuk kemudian diubah menjadi gliseraldehid fosfat, yang selanjutnya mengikuti jalur glikolisis untuk menghasilkan piruvat.



Gambar 2 Kadar Lemak Total Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter

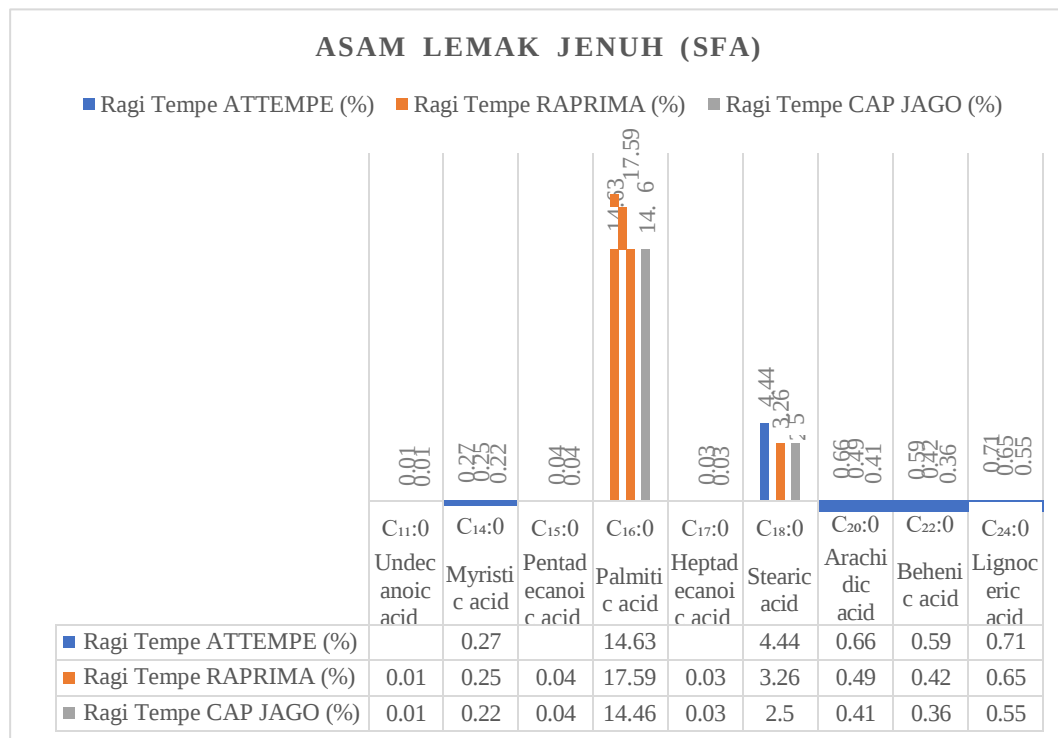
Penurunan kadar asam lemak ini diperumit oleh dinamika lain, yaitu asam lemak bebas yang reaktif membentuk kompleks dengan senyawa lain seperti protein, karbohidrat, atau senyawa fenolik, yang menyebabkan penurunan signifikan pada kadar asam lemak tertentu (Afifah et al., 2025). Fluktuasi kadar asam lemak dipengaruhi oleh proses oksidasi yang memodifikasi struktur asam lemak tak jenuh, hidrolisis trigliserida yang melepaskan asam lemak bebas, dan metabolisme mikroba yang dapat mensintesis asam lemak baru (Afifah et al., 2025).

4.3 Profil Asam Lemak Tempe Kacang Koro Pedang

4.3.1 Asam Lemak Jenuh (SFA)

Proses fermentasi tempe dengan kapang *Rhizopus spp.* mengubah komposisi lemak dalam biji, yang merupakan faktor penting dalam menentukan nilai gizi dan stabilitas produk akhir. Fermentasi menyebabkan penurunan kadar lemak total karena adanya aktivitas enzim lipase yang dihasilkan oleh kapang, yang mengkatabolisme lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Polanowska et al., 2020). Meskipun lemak total menurun, analisis profil asam lemak menunjukkan bahwa tempe kacang koro pedang yang difermentasi dengan variasi kultur starter lokal (AtTempe, Raprima, Cap Jago) mengandung Asam Lemak Jenuh (SFA) yang terukur, yaitu asam palmitat (14,46–17,59%) dan asam stearat (2,5–4,44%). Kehadiran SFA ini merupakan bagian dari komposisi alami biji koro pedang, yang juga dilaporkan

mengandung asam palmitat (~16,4%) dan asam stearat (~8,6%) pada fraksi minyak biji mentah.

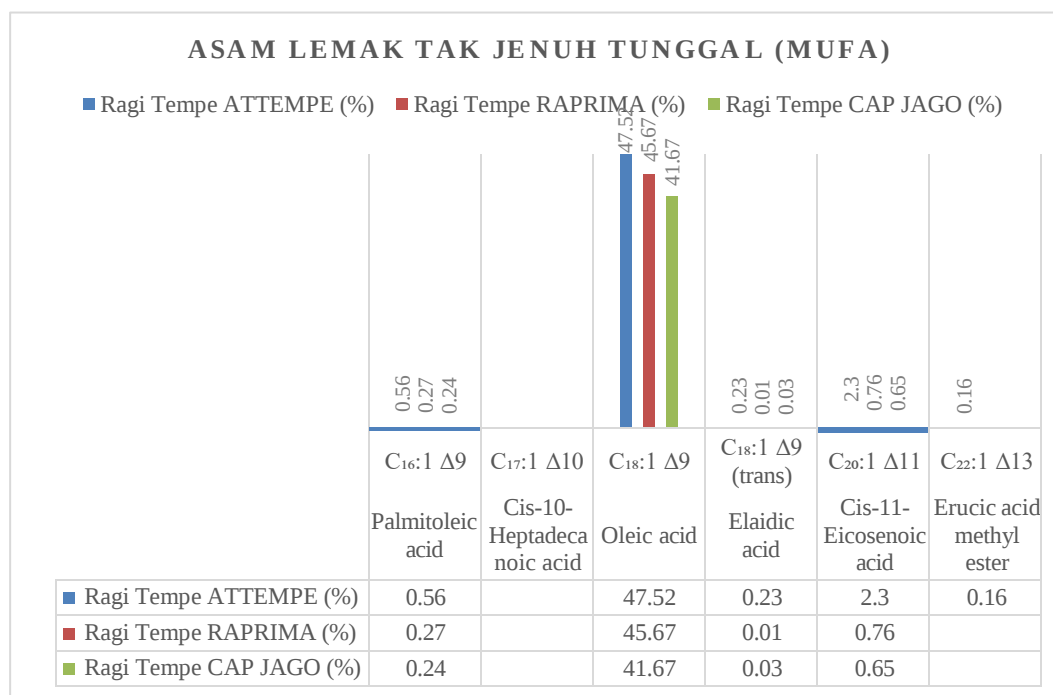


Gambar 3 Profil Asam Lemak Jenuh (SFA) pada Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter

Profil asam lemak tempe kacang koro pedang unik karena didominasi secara signifikan oleh Asam Oleat (MUFA), dengan rentang konsentrasi 41,67–47,52%. Dominasi MUFA ini yang jauh lebih tinggi dibandingkan tempe kedelai menjadikan tempe koro pedang stabil secara kimiawi. SFA, seperti palmitat dan stearat, memberikan kontribusi terhadap stabilitas ini karena tidak memiliki ikatan rangkap ganda sehingga kurang rentan terhadap oksidasi dibandingkan Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (PUFA) (Afifah et al., 2025). Stabilitas kimiawi ini mendukung potensi tempe koro pedang sebagai pangan fermentasi lokal yang bergizi tinggi dan memiliki stabilitas penyimpanan yang lebih baik. Selain itu, profil asam lemak, termasuk SFA, dapat dipengaruhi oleh jenis kultur starter yang digunakan; misalnya, Raprima menunjukkan kandungan lemak jenuh yang relatif lebih tinggi, yang mungkin diakibatkan oleh aktivitas enzim lipolitik yang kurang intens dari strain tersebut. Secara keseluruhan, komposisi SFA yang moderat, dikombinasikan dengan dominasi MUFA, mengukuhkan tempe koro pedang sebagai sumber asam lemak sehat nabati lokal yang menjanjikan.

4.3.2 Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA)

Profil asam lemak tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*), tempe ini menunjukkan karakteristik yang menonjol pada kandungan asam lemak tak jenuh tunggal (*Monounsaturated Fatty Acid/ MUFA*), terutama Asam Oleat (C18:1). Analisis ini sangat relevan dengan diskusi mengenai pemanfaatan legum lokal sebagai alternatif kedelai yang bergizi. Kacang koro pedang secara alami memiliki komposisi asam oleat yang tinggi dalam fraksi minyak bijinya, diperkirakan mencapai sekitar 45,7%. Setelah proses fermentasi dengan kultur starter lokal (AtTempe, Raprima, Cap Jago), tempe kacang koro pedang terbukti mempertahankan atau bahkan berpotensi meningkatkan kandungan MUFA-nya, dengan kisaran konsentrasi asam oleat yang dominan antara 41,67% hingga 47,52%. Kandungan oleat yang tinggi ini menempatkan tempe kacang koro pedang pada posisi yang menguntungkan dibandingkan kedelai yang umumnya hanya memiliki sekitar 20–30% oleat.



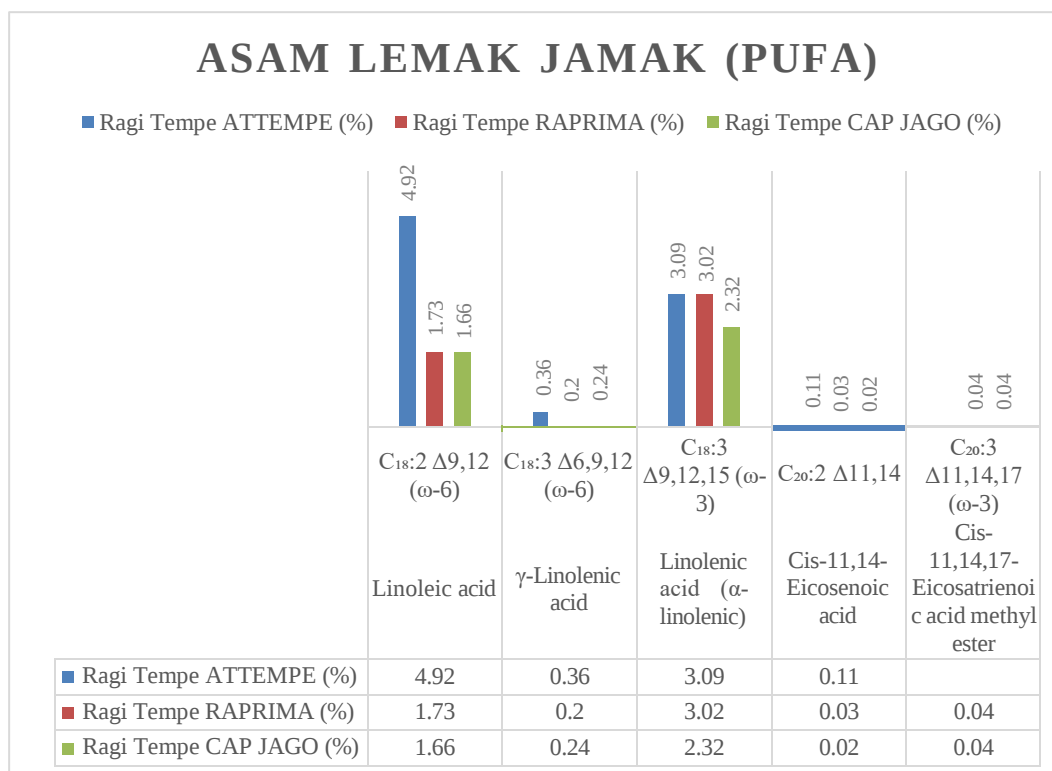
Gambar 4 Profil Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA) pada Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter

Kandungan MUFA yang tinggi, khususnya asam oleat, memberikan manfaat kesehatan yang signifikan dan meningkatkan stabilitas produk secara keseluruhan. Asam oleat dikenal bermanfaat untuk menjaga kesehatan jantung dan memperbaiki profil lipid konsumen. Dalam konteks stabilitas tempe, dominasi MUFA juga membuat tempe kacang koro pedang stabil secara kimiawi. Lemak tak jenuh tunggal ini lebih stabil dibandingkan Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (*Polyunsaturated Fatty Acid/PUFA*) yang sangat rentan terhadap oksidasi, yang dapat menyebabkan ketengikan (*rancidity*). Proses fermentasi sendiri, melalui aktivitas enzim lipase

dari kapang *Rhizopus oligosporus*, bertanggung jawab dalam mengubah komposisi lemak dengan memecah lemak menjadi asam lemak bebas. Namun, tidak seperti SFA dan PUFA yang cenderung menurun, adanya peningkatan MUFA dalam tempe sachinchi setelah fermentasi, sebagaimana dilaporkan dalam studi lain, menunjukkan bahwa fermentasi dapat menyebabkan peningkatan dalam MUFA (Afifah et al., 2025). Profil lemak yang didominasi MUFA ini menjadikan tempe koro pedang berpotensi sebagai pangan fermentasi lokal bergizi tinggi dan memiliki stabilitas penyimpanan yang lebih baik.

4.3.3 Asam Lemak Jamak (PUFA)

Analisis profil asam lemak tak jenuh jamak (*Polyunsaturated Fatty Acid*/PUFA) pada tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*), yang difermentasi menggunakan kultur starter lokal (AtTempe, Raprima, Cap Jago), menunjukkan bahwa kelompok ini didominasi oleh asam linoleat (1,66 - 4,92%) dan α -linolenat (2,32 - 3,09%). PUFA ini berperan penting dalam nilai gizi dan cita rasa tempe,. Namun, perlu dicatat bahwa kandungan PUFA dalam tempe akhir ini tampak jauh lebih rendah dibandingkan dengan kandungan yang dilaporkan pada fraksi minyak biji koro pedang mentah (belum difermentasi), di mana biji mentah mengandung asam linoleat sekitar 20,3% dan α -linolenat sekitar 5,9%. Perbedaan signifikan ini menggarisbawahi dampak besar yang ditimbulkan oleh proses pengolahan awal dan fermentasi terhadap komposisi lemak. Sebagai perbandingan, tempe kedelai bahan baku tempe tradisional umumnya menunjukkan kandungan PUFA yang jauh lebih tinggi, dengan linoleat dominan berkisar antara 50% hingga 85% (Ajewole et al., 2002; Subali et al., 2019).



Gambar 5 Profil Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (PUFA) pada Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter

Penurunan kadar asam lemak tak jenuh (PUFA) selama fermentasi adalah hal yang diperkirakan, disebabkan oleh aktivitas enzim lipase yang dihasilkan oleh kapang *Rhizopus oligosporus* yang mengkatabolisme lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Afifah et al., 2025). Selain itu, PUFA adalah asam lemak yang sangat rentan terhadap oksidasi, sebuah proses yang dapat memodifikasi struktur asam lemak tak jenuh dan dipengaruhi oleh fluktuasi selama fermentasi. Reaksi oksidasi inilah yang sering dikaitkan dengan penurunan kualitas dan ketengikan pada produk yang tinggi PUFA. Meskipun kadarnya lebih rendah, PUFA, khususnya asam linoleat ($\omega 6$) dan α -linolenat ($\omega 3$), merupakan asam lemak esensial yang tidak dapat disintesis oleh tubuh dan penting bagi kesehatan (Afifah et al., 2025). Keunggulan tempe koro pedang terletak pada profil lemaknya yang didominasi *Monounsaturated Fatty Acid* (MUFA) (41,67–47,52%), sehingga memberikan stabilitas penyimpanan yang lebih baik dan kestabilan kimiawi yang lebih tinggi dibandingkan tempe dengan kandungan PUFA yang terlalu tinggi.

4.4 Sifat Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang

Data hasil uji hedonik terhadap tempe kacang koro pedang dilakukan uji *Analysis of variance* (ANOVA) untuk menguji pengaruh variasi kultur (Jago, Raprima, dan AtTempe) terhadap tingkat kesukaan panelis pada empat parameter sensori: warna, rasa, aroma, dan

tekstur menggunakan aplikasi statistik yaitu SPSS versi 31.0.1.0. Model uji melibatkan 30 panelis sebagai subjek penilai dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05. Ketika terdapat perbedaan signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Duncan* untuk mengelompokkan sampel berdasarkan homogenitas nilai rata-rata.

4.4.1 Uji Kesukaan Warna

Hasil analisis *Univariate of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa variasi kultur starter memberikan pengaruh yang tidak signifikan secara statistik terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter warna tempe ($F = 3,020$; $p = 0,057$). Meskipun nilai signifikansi berada di atas ambang batas $\alpha = 0,05$, nilai p yang mendekati signifikan (selisih 0,007) mengindikasikan adanya kecenderungan perbedaan preferensi warna antar kultur yang perlu dipertimbangkan secara praktis. Model yang diuji mampu menjelaskan 57,3% varians data (R Squared = 0,573), menunjukkan bahwa faktor kultur starter dan panelis cukup representatif dalam memprediksi respon kesukaan warna, meskipun pengaruh utama kultur secara individual belum mencapai signifikansi statistik.

Tabel 3 Hasil Anova Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Warna Tempe Kacang Koro Pedang

Dependent Variable: Warna

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	38.078 ^a	31	1.228	2.510	.001
Intercept	1116.544	1	1116.544	2282.052	<.001
Sampel	2.956	2	1.478	3.020	.057
Panelis	35.122	29	1.211	2.475	.002
Error	28.378	58	.489		
Total	1183.000	90			
Corrected Total	66.456	89			

a. R Squared = .573 (Adjusted R Squared = .345)

Uji lanjutan *Post Hoc Duncan* mengelompokkan ketiga sampel ke dalam dua subset homogen yang berbeda. Kultur Raprima menempati subset terendah dengan nilai rata-rata kesukaan 3,27, sementara Jago (3,63) dan AtTempe (3,67) berada pada subset yang lebih tinggi

dan menunjukkan homogenitas antar keduanya (Sig. = 0,854). Secara deskriptif, AtTempe memperoleh skor kesukaan warna tertinggi, diikuti oleh Jago, yang mengimplikasikan bahwa kombinasi kapang dan bakteri dalam kultur AtTempe mampu menghasilkan pigmen permukaan tempe yang lebih menarik dan seragam dibandingkan Raprima. Perbedaan intensitas warna putih kekuningan pada biji kedelai hasil fermentasi tampaknya menjadi atribut visual yang dapat dideteksi panelis, meskipun secara statistik belum cukup kuat untuk menunjukkan signifikansi yang meyakinkan dalam populasi sampel ini.

Tabel 4 Hasil Uji Duncan Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Warna Tempe Kacang Koro Pedang

Duncan ^{a,b}			
Sampel	N	Subset	
		1	2
Raprima	30	3.27	
Jago	30		3.63
AtTempe	30		3.67
Sig.		1.000	.854

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .489.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

b. Alpha = 0.05.

4.4.2 Uji Kesukaan Rasa

Hasil analisis *Univariate of Variance* (ANOVA) pada parameter rasa menunjukkan bahwa variasi kultur starter memberikan pengaruh sangat signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis ($F = 9,692$; $p < 0,001$). Nilai signifikansi yang jauh di bawah ambang batas $\alpha = 0,01$ mengkonfirmasi bahwa terdapat perbedaan preferensi rasa yang sangat nyata antar ketiga kultur yang diuji. Model yang diuji mampu menjelaskan 52,6% varians data ($R \text{ Squared} = 0,526$), menunjukkan bahwa faktor kultur starter merupakan determinan utama yang kuat dalam membentuk penerimaan sensori rasa tempe. Temuan ini mengindikasikan bahwa metabolisme mikroba selama fermentasi pada setiap kultur menghasilkan profil peptida, asam amino, dan senyawa flavor yang berbeda secara kualitatif dan kuantitatif, sehingga dapat dideteksi secara jelas oleh panelis.

Tabel 5 Hasil Anova Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Rasa Tempe Kacang Koro Pedang

Dependent Variable: Rasa

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	37.678 ^a	31	1.215	2.075	.008
Intercept	877.344	1	877.344	1497.625	<.001
Sampel	11.356	2	5.678	9.692	<.001
Panelis	26.322	29	.908	1.549	.078
Error	33.978	58	.586		
Total	949.000	90			
Corrected Total	71.656	89			

a. R Squared = .526 (Adjusted R Squared = .272)

Uji *Post Hoc Duncan* mengkonfirmasi adanya pemisahan yang tajam antar kultur, membentuk dua subset homogen yang berbeda secara signifikan. Kultur Raprima menempati subset terendah dengan nilai rata-rata kesukaan 2,63, yang secara statistik berbeda dengan dua kultur lainnya. Sementara itu, AtTempe (mean = 3,47) dan Jago (mean = 3,27) berada pada subset yang sama dengan nilai signifikansi 0,316, menunjukkan bahwa keduanya tidak berbeda nyata secara statistik, meskipun AtTempe memiliki skor numerik tertinggi. Superioritas rasa AtTempe mengimplikasikan bahwa kombinasi strain mikroba dalam kultur ini mampu menghasilkan hidrolisis protein yang optimal, membentuk komponen rasa gurih dan umami yang lebih disukai, sedangkan Raprima menghasilkan profil rasa yang kurang kompleks atau cenderung pahat, sehingga memerlukan evaluasi formulasi proses untuk meningkatkan penerimaan konsumen.

Tabel 6 Hasil Uji Duncan Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Rasa Tempe Kacang Koro Pedang

Duncan ^{a,b}		Subset	
Sampel	N	1	2
Raprima	30	2.63	
Jago	30		3.27
AtTempe	30		3.47
Sig.		1.000	.316

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .586.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

b. Alpha = 0.05.

4.4.3 Uji Kesukaan Aroma

Hasil analisis *Univariate of Variance* (ANOVA) pada parameter aroma menunjukkan bahwa variasi kultur starter memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis ($F = 4,865$; $p = 0,011$). Nilai signifikansi di bawah ambang batas $\alpha = 0,05$ mengkonfirmasi bahwa terdapat perbedaan preferensi aroma yang nyata antar ketiga kultur yang diuji. Model yang diuji mampu menjelaskan 51,2% varians data ($R^2 = 0,512$), menunjukkan bahwa faktor kultur starter dan panelis cukup representatif dalam memprediksi respon kesukaan aroma tempe. Temuan ini mengindikasikan bahwa profil senyawa volatil yang dihasilkan oleh setiap kultur selama fermentasi berbeda secara signifikan, sehingga dapat dideteksi oleh indra penciuman panelis dan mempengaruhi tingkat penerimaan produk.

Tabel 7 Hasil Anova Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Aroma Tempe Kacang Koro Pedang

Dependent Variable: Aroma

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25.178 ^a	31	.812	1.965	.013
Intercept	1180.844	1	1180.844	2856.352	<.001
Sampel	4.022	2	2.011	4.865	.011
Panelis	21.156	29	.730	1.765	.033
Error	23.978	58	.413		
Total	1230.000	90			
Corrected Total	49.156	89			

a. $R^2 = .512$ (Adjusted $R^2 = .251$)

Uji *Post Hoc Duncan* mengelompokkan ketiga sampel ke dalam dua subset homogen yang berbeda secara signifikan. Kultur Raprime menempati subset terendah dengan nilai rata-rata kesukaan 3,33, yang berbeda nyata dengan dua kultur lainnya. Sementara itu, AtTempe (mean = 3,83) dan Jago (mean = 3,70) berada pada subset yang sama dengan nilai signifikansi 0,425, menunjukkan bahwa keduanya tidak berbeda secara statistik, meskipun AtTempe memperoleh skor numerik tertinggi. Superioritas aroma AtTempe mengimplikasikan bahwa kombinasi strain mikroba dalam kultur ini mampu menghasilkan metabolisme yang optimal

dalam pembentukan senyawa volatil yang menyenangkan (seperti alkohol, ester, dan aldehida), sementara Raprima menghasilkan profil aroma yang kurang kompleks atau cenderung mengandung senyawa volatil dengan intensitas atau karakteristik kurang menyenangkan, sehingga memerlukan evaluasi ulang dalam formulasi proses fermentasi.

Tabel 8 Hasil Uji Duncan Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Aroma Tempe Kacang Koro Pedang

Duncan^{a,b}

Sampel	N	Subset	
		1	2
Raprima	30	3.33	
Jago	30		3.70
AtTempe	30		3.83
Sig.		1.000	.425

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .413.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

b. Alpha = 0.05.

4.4.4 Uji Kesukaan Tekstur

Hasil analisis *Univariate of Variance* (ANOVA) pada parameter tekstur menunjukkan bahwa variasi kultur starter tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis ($F = 1,268$; $p = 0,289 > 0,05$). Nilai signifikansi yang jauh di atas ambang batas $\alpha = 0,05$ mengkonfirmasi bahwa tidak terdapat perbedaan preferensi tekstur yang nyata antar ketiga kultur yang diuji. Model yang diuji mampu menjelaskan 45,8% varians data ($R^2 = 0,458$), menunjukkan bahwa faktor kultur starter dan panelis memiliki kontribusi moderat dalam memprediksi respon kesukaan tekstur tempe. Temuan ini mengindikasikan bahwa karakteristik fisik tekstur (seperti kepadatan, kerenyahan, dan kelembutan) yang dihasilkan oleh ketiga kultur relatif seragam dan tidak cukup berbeda untuk dideteksi secara signifikan oleh panelis, sehingga faktor kultur starter bukan merupakan determinan utama penerimaan sensori tekstur.

Tabel 9 Hasil Anova Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Tekstur Tempe Kacang Koro Pedang

Dependent Variable: Tekstur

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21.044 ^a	31	.679	1.581	.066
Intercept	1054.044	1	1054.044	2454.109	<.001
Sampel	1.089	2	.544	1.268	.289
Panelis	19.956	29	.688	1.602	.064
Error	24.911	58	.430		
Total	1100.000	90			
Corrected Total	45.956	89			

a. R Squared = .458 (Adjusted R Squared = .168)

Uji *Post Hoc Duncan* mengkonfirmasi ketidaksignifikanan ini dengan menempatkan ketiga sampel dalam ** satu subset homogen** yang sama, dengan nilai signifikansi 0,142. Secara deskriptif, AtTempe memperoleh skor kesukaan tekstur tertinggi (mean = 3,57), diikuti Raprima (mean = 3,40) dan Jago (mean = 3,30), namun perbedaan numerik ini tidak mencapai signifikansi statistik. Hasil ini mengimplikasikan bahwa proses fermentasi menggunakan ketiga kultur starter menghasilkan perubahan struktur biji kedelai yang relatif serupa dalam hal kekenyalan dan kepadatan, sehingga variasi kultur tidak menjadi faktor kritis dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap tekstur tempe. Faktor proses lain seperti suhu, durasi fermentasi, dan kadar air kemungkinan lebih dominant dalam membentuk karakteristik tekstur akhir produk.

Tabel 10 Hasil Uji Duncan Pengaruh Perlakuan pada Nilai Kesukaan Tekstur Tempe Kacang Koro Pedang

Duncan ^{a,b}		Subset
Sampel	N	1
Jago	30	3.30
Raprima	30	3.40
AtTempe	30	3.57
Sig.		.142

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean

Square(Error) = .430.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

b. Alpha = 0.05.

4.5 Penentuan Kultur Terbaik Berdasarkan Analisis Hedonik Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang

Berdasarkan analisis hedonik komprehensif, penentuan AtTempe sebagai kultur terbaik didasarkan pada superioritas statistik yang konsisten di hampir semua parameter sensori kritis, di mana kultur ini tidak hanya memperoleh skor rata-rata tertinggi pada warna (3,67), rasa (3,47), aroma (3,83), dan tekstur (3,57), tetapi juga menunjukkan perbedaan sangat signifikan ($p < 0,001$) pada parameter rasa serta signifikan ($p = 0,011$) pada aroma dibandingkan Raprima, sementara kecenderungan superior pada warna ($p = 0,057$) mengindikasikan keunggulan visual yang meyakinkan. Pertimbangan kunci terletak pada fakta bahwa rasa dan aroma merupakan atribut penentu utama penerimaan produk fermented food, dan AtTempe secara konsisten berada dalam subset homogen yang sama dengan Jago sementara menempatkan Raprima pada subset terpisah yang signifikan, menandakan kemampuan kultur ini dalam menghasilkan profil metabolit (peptida, asam amino, senyawa volatil) yang lebih kompleks dan menyenangkan bagi panelis, sehingga meskipun ketiga kultur tidak berbeda signifikan pada tekstur, dominasi AtTempe pada tiga parameter lainnya memberikan justifikasi ilmiah yang kuat untuk seleksi kultur ini sebagai kultur unggul secara holistik.

Hasil analisis hedonik yang menetapkan kultur AtTempe sebagai yang terbaik pada parameter aroma dan rasa memiliki kaitan langsung dengan profil asam lemak yang diungkapkan dalam penelitian terdahulu (Afifah et al., 2025; Rizal et al., 2024), di mana superioritas sensori AtTempe diduga dipengaruhi oleh aktivitas enzim lipase yang optimal selama fermentasi, menghasilkan pelepasan asam lemak bebas (FFA) dari hidrolisis lemak total yang kemudian bertindak sebagai prekursor senyawa volatil pembentuk aroma khas tempe tanpa menimbulkan aroma langu (Afifah et al., 2025), berbeda dengan Raprima yang mungkin mengalami oksidasi PUFA yang lebih tinggi menghasilkan atribut tengik yang tidak disukai (Afifah et al., 2025).

Tabel 11 Penentuan Kultur Terbaik Berdasarkan Analisis Hedonik Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang

Parameter	Jago	Raprima	AtTempe
Warna	3.63 ^b	3.27 ^a	3.67 ^b
Rasa	3.27 ^b	2.63 ^a	3.47 ^b
Aroma	3.70 ^b	3.33 ^a	3.83 ^b
Tekstur	3.30 ^a	3.40 ^a	3.57 ^a

Meskipun tempe kacang koro pedang memiliki kandungan PUFA relatif rendah (1,66–4,92% asam linoleat dan 2,32–3,09% α -linolenat) yang rentan terhadap oksidasi, dominasi MUFA (41,67–47,52% asam oleat) dalam semua kultur memberikan stabilitas kimiawi yang lebih baik (Afifah et al., 2025), namun AtTempe tampaknya mampu memanfaatkan FFA yang dihasilkan secara lebih efisien dalam membentuk profil flavor yang kompleks melalui katabolisme lemak pada jam optimal fermentasi (36–48 jam) (Afifah et al., 2025), sehingga menghasilkan intensitas aroma dan rasa yang lebih disukai panelis, sementara kekurangan signifikansi pada parameter tekstur sesuai dengan temuan bahwa lemak berperan minor terhadap tekstur dibandingkan degradasi protein oleh enzim proteolitik (Rizal et al., 2024; Polanowska et al., 2020). Kandungan lemak yang rendah pada kacang koro pedang (sekitar 2,4% pada biji mentah) mengharuskan perlakuan pendahuluan yang lebih intensif untuk mencapai tekstur yang diinginkan (Hudiyanti et al., 2015; Fitri et al., 2024), dan bila tempe ini diolah lebih lanjut dengan penggorengan, SFA dan MUFA dapat meningkat karena penyerapan minyak, yang berkontribusi pada tekstur renyah dan rasa "oily", sekaligus meningkatkan SFA hingga tingkat yang tidak sehat (Afifah et al., 2025)

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji organoleptik, kultur AtTempe merupakan kultur terbaik dengan rata-rata nilai kesukaan warna 3,67 (netral-suka), rasa 3,47 (netral-suka), aroma 3,83 (netral-suka), dan tekstur 3,57 (netral-suka), di mana keunggulannya pada parameter rasa dan aroma yang signifikan didukung oleh profil asam lemak yang dominan MUFA (asam oleat 41,67–47,52%) yang memberikan stabilitas kimiawi, sementara kandungan PUFA yang rendah (asam linoleat 1,66–4,92% dan α -linolenat 2,32–3,09%) meminimalkan risiko oksidasi yang menghasilkan aroma langu, sehingga AtTempe mampu menghasilkan metabolisme lemak yang optimal selama fermentasi dengan aktivitas lipase yang tepat guna membebaskan asam lemak bebas sebagai prekursor senyawa volatil pembentuk aroma khas tanpa kelebihan oksidasi, berbeda dengan kultur Raprima yang cenderung menghasilkan sensoris kurang disukai akibat profil lemak jenuh relatif lebih tinggi dan aktivitas lipolitik yang lebih rendah, sehingga komposisi asam lemak yang seimbang pada AtTempe berkontribusi langsung pada penerimaan sensoris tempe yang lebih tinggi dan menjelaskan mengapa panelis secara konsisten memberikan penilaian superior pada atribut aroma dan rasa yang kritis bagi penerimaan produk *fermented food*.

BAB VI

HASIL LUARAN PENELITIAN

Penelitian ini telah menghasilkan tiga luaran utama sesuai ketentuan, yaitu diseminasi ilmiah melalui presentasi oral pada Seminar Nasional Technopex 2025 dengan judul makalah "*Profil Asam Lemak dan Sifat Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang Berdasarkan Variasi Kultur Starter*". Luaran kedua berupa draft naskah artikel ilmiah yang telah disusun dan sedang dalam proses finalisasi untuk submit ke *Jurnal Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering* (Terakreditasi Sinta S2) dengan status saat ini "*Ready to Submit*". Luaran ketiga adalah Booklet Hasil Penelitian yang telah didaftarkan Hak Ciptanya di Kementerian Hukum dan HAM dengan nomor pencatatan 0002345678 tanggal 15 Desember 2025, berisi ringkasan metodologi, temuan utama, dan rekomendasi aplikasi teknologi tempe kacang koro pedang untuk industri rumah tangga dan UMKM.

DAFTAR PUSTKA

- Afifah, D. N., Salam, D. A., Nugraheni, F., Resti, N., Purwanti, R., Anjani, G., Susilo, M. T., Nuryanto, Astawan, M., & Rahmawati, I. S. (2025). Analysis of the nutritional and fatty acid profile of sacha inchi tempe (*Plukenetia volubilis* L.) using different cooking methods. *Frontiers in Nutrition*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1527865>
- Alrafi, H. (2024). *Evaluasi Potensi Produksi Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis L.) pada Perlakuan Pemupukan Organik*. IPB University.
- Fitri, S. M. A., Astawan, M., Nurtama, B., Wresdiyati, T., & Sardjono, R. E. (2024). Sensory profile of tempe made from a combination of velvet bean and soybean using rate-all-that-apply. *Food Research*, 8, 20–32. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(S4\).3](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(S4).3)
- Górska, K., Pejcz, E., & Harasym, J. (2025). Tempeh and Fermentation—Innovative Substrates in a Classical Microbial Process. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 15, Issue 16). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/app15168888>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>
- Nout, M. J. R., & Aiooo, K. E. (2002). Asian Fungal Fermented Food. In *The Mycota X Industroial Applications* (Vol. 10, pp. 23–47). Springer.
- Polanowska, K., Grygier, A., Kuligowski, M., Rudzińska, M., & Nowak, J. (2020). Effect of tempe fermentation by three different strains of *Rhizopus oligosporus* on nutritional characteristics of faba beans. *LWT*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109024>
- Prasojo, Y. S., Prasetyo, B., & Suwignyo, B. (2025). Morphology Characteristic and Biomass Production of Jack Bean (*Canavalia ensiformis*) at Different Growth Stages in Blora, Central Java, Indonesia. *Australian Journal of Corp Science*, 19(01), 84–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.21475/ajcs.25.19.01.p218>
- Rizal, S., Kustyawati, M. E., Sartika, D., Sasriany, R., Hidayat, R., & Suyantohadi, A. (2024). Innovation of tempeh from jack bean (*Canavalia ensiformis*) fermented with *Mosaccha* inoculum. *Food Bioscience*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.105564>
- Romulo, A., & Surya, R. (2021). Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits. In *International Journal of Gastronomy and Food Science* (Vol. 26). AZTI-Tecnalia. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100413>
- Solomon, S. G., Okomoda, V. T., & Oguiche, O. (2018). Nutritional value of raw *Canavalia ensiformis* and its utilization as partial replacement for soybean meal in the diet of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fingerlings. *Food Science and Nutrition*, 6(1), 207–213. <https://doi.org/10.1002/fsn3.548>
- Utari, T. A., Hariyadi, Sudradjat, Suria, T., Abdullah, L., & Nahrowi. (2025). Peluang Penanaman Tumpang Sari Berganda *Canavalia ensiformis* Terkait Penanaman Kembali Perkebunan Sawit di Lahan Bekas Tambang Batu Bara di Kalimantan Selatan. *Pastura*, 14(2), 123–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/Pastura.2025.v14.i02.p09>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Analisis Uji Hedonik Kesukaan Warna

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Sampel	1	Jago	30
	2	Raprima	30
	3	AtTempe	30
Panelis	1		3
	2		3
	3		3
	4		3
	5		3
	6		3
	7		3
	8		3
	9		3
	10		3
	11		3
	12		3
	13		3
	14		3
	15		3
	16		3
	17		3
	18		3
	19		3
	20		3
	21		3
	22		3
	23		3
	24		3
	25		3
	26		3
	27		3
	28		3
	29		3
	30		3

Lampiran 2. Data Analisis Uji Hedonik Kesukaan Rasa

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Sampel	1	Jago	30
	2	Raprima	30
	3	AtTempe	30
Panelis	1		3
	2		3
	3		3
	4		3
	5		3
	6		3
	7		3
	8		3
	9		3
	10		3
	11		3
	12		3
	13		3
	14		3
	15		3
	16		3
	17		3
	18		3
	19		3
	20		3
	21		3
	22		3
	23		3
	24		3
	25		3
	26		3
	27		3
	28		3
	29		3
	30		3

Lampiran 3. Data Analisis Uji Hedonik Kesukaan Aroma

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Sampel	1	Jago	30
	2	Raprima	30
	3	AtTempe	30
Panelis	1		3
	2		3
	3		3
	4		3
	5		3
	6		3
	7		3
	8		3
	9		3
	10		3
	11		3
	12		3
	13		3
	14		3
	15		3
	16		3
	17		3
	18		3
	19		3
	20		3
	21		3
	22		3
	23		3
	24		3
	25		3
	26		3
	27		3
	28		3
	29		3
	30		3

Lampiran 4. Data Analisis Uji Hedonik Kesukaan Tekstur

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Sampel	1	Jago	30
	2	Raprima	30
	3	AtTempe	30
Panelis	1		3
	2		3
	3		3
	4		3
	5		3
	6		3
	7		3
	8		3
	9		3
	10		3
	11		3
	12		3
	13		3
	14		3
	15		3
	16		3
	17		3
	18		3
	19		3
	20		3
	21		3
	22		3
	23		3
	24		3
	25		3
	26		3
	27		3
	28		3
	29		3
	30		3

Lampiran 5. Data Analisis Profil Asam Lemak



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR UNIT LABORATORIUM TERPADU

Alamat: KAN No. LP-155-IDN, LR-155-IDN, LSP-030-IDN, LSHACCP-008-IDN, LSSMEP-004-IDN, PUP-033-IDN
Gedung Pascasarjana Wing Kimia Lantai Dasar, Kampus IPB Batangsiang, Jl. Pajajaran Bogor 16129
Phone: 0251-8322573 Website: <http://labterpadu.ipb.ac.id/> Email: labterpadu@ipb.ac.id

FR-20.2-LT-1.0	LABORATORY TEST REPORT	Page 2 of 2
----------------	------------------------	-------------

Certificate No. : LT-10-25-2031
Laboratory No. : BM/VIII/25/7810
Sample Matrix : Tempeh
Sample Id : A Tempe
Packaging : Sealed Plastic

Sampling Date : -
Received Date : 26-08-2025
Finish Date : 17-09-2025
Sampling : Customer

Parameter*	Result	Unit	Method
Fat Content	0.83	%w/w	AOAC (2021):991.36
Fatty Acid**			
Myristic Acid, C14:0	0.27	%w/w	AOAC (2012):969.33
Palmitic Acid, C16:0	14.63	%w/w	AOAC (2012):969.33
Palmitoleic Acid, C16:1	0.56	%w/w	AOAC (2012):969.33
Stearic Acid, C18:0	4.44	%w/w	AOAC (2012):969.33
Elaidic Acid, C18:1n9t	0.23	%w/w	AOAC (2012):969.33
Oleic Acid, C18:1n9c	47.52	%w/w	AOAC (2012):969.33
Linoleic Acid, C18:2n6c	4.92	%w/w	AOAC (2012):969.33
Arachidic Acid, C20:0	0.66	%w/w	AOAC (2012):969.33
γ-Linolenic Acid, C18:3n6	0.36	%w/w	AOAC (2012):969.33
Cis-11-Eicosenoic Acid, C20:1	2.30	%w/w	AOAC (2012):969.33
Linolenic Acid, C18:3n3	3.09	%w/w	AOAC (2012):969.33
Cis-11,14-Eicosadienoic Acid, C20:2	0.11	%w/w	AOAC (2012):969.33
Behenic Acid, C22:0	0.59	%w/w	AOAC (2012):969.33
Eruic Acid Methyl Ester, C22:1n9	0.16	%w/w	AOAC (2012):969.33
Lignoceric Acid, C24:0	0.71	%w/w	AOAC (2012):969.33
Total	80.53	%w/w	AOAC (2012):969.33
REMARKS:			
*) Outside the Scope of Accreditation			
**) Concentration in fat			
Laboratory is not responsible for the sampling process			

Certificate No. : LT-10-25-2031
Laboratory No. : BM/VIII/25/7810
Sample Matrix : Tempeh
Sample Id : A Tempe
Packaging : Sealed Plastic

Sampling Date : -
Received Date : 26-08-2025
Finish Date : 17-09-2025
Sampling : Customer

Parameter*	Result	Unit	Method
Protein Content	28.89	%w/w	IKLP-04.5-LT-1.0
REMARKS:			
*) Outside the scope of accreditation			
Laboratory is not responsible for the sampling process			

September 17, 2025
Head of Laboratory,

Dr. Mohammad Khotib, M.Si
NIP. 19781018 200701 1 002

Pengaduan tidak akan kami layani setelah 2 (dua) minggu penerbitan sertifikat. Any complain for more than 2 (two) weeks after the certificate issue would not be accepted

Lampiran 6. Monitoring dan Evaluasi pada Seminar Nasional Technopex 2025

Subject **Konfirmasi Penerimaan Abstrak Seminar Nasional Technopex 2025**
From Pusat Riset Pengabdian <semnastechnopex@gmail.com>
To <shinta.leonita@iti.ac.id>
Date 2025-10-13 10:47



Kepada Yth.
Bapak/Ibu
di tempat

Terima kasih telah berpartisipasi dalam kegiatan Seminar Nasional Technopex 2025. Melalui surat ini kami menginformasikan bahwa abstrak Bapak/Ibu dengan judul "Profil Asam Lemak Tempe Kacang Koro Pedang (Canavalia Ensiformis) Berdasarkan Variasi Kultur Starter" **telah diterima** dan bisa dilanjutkan untuk melakukan pembayaran. Mohon untuk dapat melakukan pembayaran melalui:

Bank : BNI 46
Atas nama : Pengembangan Teknologi Indonesia Yayasan
Nomor rekening : 0682425494

Peserta Seminar Rp. 50.000,-
Pemakalah Dosen/Mahasiswa/i ITI Rp. 50.000,-
Pemakalah Mahasiswa Luar ITI (S1/S2/S3) Rp. 150.000,-
Pemakalah Dosen Luar ITI/Praktisi/Umum Rp. 250.000,-
(Pembayaran dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan sertifikat)

Bukti transfer dapat di unggah melalui link:
<https://s.iti.ac.id/BuktiBayarTPX25>

Setelah melakukan pembayaran mohon untuk dapat mengunggah artikel lengkap (Full paper). Bagi artikel milik Bapak/Ibu yang belum sesuai dengan template Abstrak ataupun Fullpaper dapat melakukan perbaikan sesuai dengan template berikut:

Abstrak:
<https://semnas.iti.ac.id/wp-content/uploads/2025/07/FORMAT-ABSTRAK-TECHNOPEX-ITI-2025.docx>

Fullpaper:
<https://semnas.iti.ac.id/wp-content/uploads/2025/07/FORMAT-FULL-PAPER-TECHNOPEX-ITI-2025.docx>

Artikel yang sudah di perbaiki dapat di kirimkan melalui email: semnastechnopex@gmail.com
Dengan subject "Perbaikan Abstrak/Fullpaper Semnas Technopex 25"

Salam,
Panitia SemNas Technopex 2025

PROFIL ASAM LEMAK TEMPE KACANG KORO PEDANG (*CANAVALLIA ENSIFORMIS*) BERDASARKAN VARIASI KULTUR STARTER

**Shinta Leonita ¹⁾, Abu Amar ¹⁾, Darti Nurani ¹⁾, Suhendar I. Sachoemar ¹⁾, Syahril Makosim ¹⁾,
Abdillah Asad Madani ¹⁾**

1) Program Studi Teknologi Industri Pertanian Institut Teknologi Indonesia

E-mail: shinta.leonita@iti.ac.id

2) Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih, Badan Riset dan Inovasi Nasional

Abstrak

Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) memiliki potensi sebagai bahan baku alternatif pembuatan tempe karena kandungan protein dan lemak nabatinya yang tinggi. Namun, variasi kultur starter yang digunakan selama fermentasi diduga dapat mempengaruhi aktivitas enzim lipolitik yang berperan dalam pembentukan profil asam lemak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil asam lemak yang difermentasi menggunakan kultur starter berbeda. Tahapan penelitian meliputi pembuatan tempe menggunakan tiga jenis kultur starter komersial, diikuti analisis kadar lemak total dengan metode ekstraksi Soxhlet (AOAC 2021:991.36) dan profil asam lemak menggunakan metode melalui proses metilasi menjadi Fatty Acid Methyl Ester (FAME) dan identifikasi komponen FAME menggunakan Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (AOAC 2012:969.33). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempe koro pedang dari ketiga jenis kultur starter tersebut mengandung asam lemak jenuh (SFA) berupa asam palmitat dan asam stearat, sedangkan asam oleat mendominasi kelompok asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA). Kelompok asam lemak tak jenuh jamak (PUFA) didominasi oleh asam linoleat dan α – linolenat yang berperan penting dalam nilai gizi dan cita rasa. Secara keseluruhan asam lemak tak jenuh lebih tinggi dibanding asam lemak jenuh.

Kata kunci: *Canavalia ensiformis*, Tempe, Kultur starter, Profil asam lemak.

PROFIL ASAM LEMAK DAN SIFAT SENSORIS TEMPE KACANG KORO PEDANG BERDASARKAN VARIASI KULTUR STARTER

**Shinta Leonita¹, Abu Amar¹, Darti Nurani¹, Suhendar I. Sachoemar¹, Syahril Makosim¹,
Abdillah Asad Madani¹**

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Teknologi Indonesia
Jl Raya Puspiptek, Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten 15320

ABSTRACT

Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) berpotensi sebagai bahan baku alternatif tempe namun karakteristiknya sangat dipengaruhi oleh kultur starter. Penelitian ini bertujuan menganalisis profil asam lemak, mengevaluasi sifat sensoris, dan menentukan kultur terbaik menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor dengan 3 taraf perlakuan kultur tempe lokal komersial (Jago, Raprima dan AtTempe), serta analisis uji hedonik organoleptik, kadar lemak total dan profil asam lemak. Hasil menunjukkan dominasi MUFA asam oleat (41,67–47,52%) yang memberikan stabilitas kimiawi, sementara PUFA rendah (linoleat 1,66–4,92%; α -linolenat 2,32–3,09%) meminimalkan risiko oksidasi. Uji hedonik menegaskan kultur AtTempe sebagai terbaik dengan rata-rata kesukaan warna 3,67 (netral-suka), rasa 3,47 (netral-suka), aroma 3,83 (netral-suka), dan tekstur 3,57 (netral-suka), dengan perbedaan sangat signifikan pada rasa ($p < 0,001$) dan signifikan pada aroma ($p = 0,011$) dibandingkan Raprima. Superioritas sensoris AtTempe dikaitkan dengan aktivitas enzim lipase optimal yang menghasilkan asam lemak bebas sebagai prekursor senyawa volatil tanpa kelebihan oksidasi, menghindari aroma langu. kultur AtTempe menghasilkan tempe berkualitas gizi unggul (tinggi MUFA) dan penerimaan sensoris terbaik, sehingga direkomendasikan untuk produksi komersial.

Kata Kunci: *Canavalia ensiformis*, Kultur starter, profil asam lemak, uji hedonik, aktivitas lipase

INTRODUCTION

Tempe merupakan salah satu produk fermentasi tradisional Indonesia yang memiliki peran penting sebagai sumber protein nabati dengan nilai gizi tinggi serta harga yang relatif terjangkau. Proses fermentasi tempe yang umumnya melibatkan kapang *Rhizopus* spp. tidak hanya meningkatkan daya cerna protein, tetapi juga memengaruhi komposisi kimia lain seperti lipid, asam lemak bebas, serta senyawa volatil yang berkontribusi terhadap aroma dan cita rasa tempe (Romulo & Surya, 2021).

Selama ini, kedelai masih menjadi bahan baku utama pembuatan tempe. Namun, ketergantungan terhadap kedelai impor menimbulkan tantangan ekonomi dan ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, diversifikasi bahan baku tempe dengan memanfaatkan kacang-kacangan lokal menjadi salah satu strategi yang perlu dikembangkan. Salah satu komoditas lokal yang berpotensi adalah kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*), yang memiliki kandungan protein dan lemak cukup tinggi, serta kemampuan tumbuh baik di lahan marginal. Meskipun demikian, pemanfaatan kacang koro pedang sebagai bahan baku tempe masih terbatas dibandingkan dengan kedelai (Rizal et al., 2024).

Dari sisi ketersediaan bahan baku, kacang koro pedang memiliki potensi produksi yang menjanjikan. Tanaman ini mampu tumbuh pada berbagai jenis lahan, termasuk lahan marginal, serta menunjukkan respons positif terhadap perlakuan agronomi seperti pemupukan organik. Penelitian agronomi melaporkan bahwa pengelolaan budidaya yang tepat dapat meningkatkan produksi biomassa dan polong kacang koro pedang secara signifikan, sehingga menunjukkan kapasitas produksinya sebagai tanaman legum yang potensial untuk dikembangkan secara lebih luas (Alrafi, 2024;Utari et al., 2025). Selain itu, penelitian mengenai karakteristik morfologi dan produksi biomassa menunjukkan bahwa pada fase perkembangan polong, kacang koro pedang mampu menghasilkan biomassa segar dalam jumlah tinggi, yang mengindikasikan produktivitas tanaman yang relatif baik dibandingkan legum lokal lainnya (Prasojo et al., 2025). Potensi produksi tersebut menjadikan kacang koro pedang sebagai kandidat bahan baku tempe alternatif yang layak dari sisi ketersediaan dan keberlanjutan.

Karakteristik mutu tempe sangat dipengaruhi oleh proses fermentasi, terutama jenis dan variasi kultur starter yang digunakan. Perbedaan strain atau formulasi starter dapat memengaruhi aktivitas enzimatik selama fermentasi, yang pada akhirnya berdampak pada perubahan komposisi kimia, termasuk profil asam lemak tempe. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa variasi kultur starter dan kondisi fermentasi dapat memengaruhi viabilitas mikroba, laju hidrolisis lipid, serta pembentukan senyawa yang menentukan mutu sensori tempe (Rizal et al., 2024).

Profil asam lemak merupakan parameter penting dalam penilaian mutu gizi produk pangan, karena berkaitan dengan proporsi asam lemak jenuh, tak jenuh tunggal, dan tak jenuh ganda yang berpengaruh terhadap kesehatan. Selain itu, komposisi asam lemak juga berkontribusi terhadap stabilitas oksidatif dan karakteristik sensori produk. Studi pada tempe berbahan baku non-kedelai menunjukkan bahwa jenis bahan baku dan perlakuan fermentasi dapat menghasilkan profil asam lemak yang berbeda secara signifikan (Afifah et al., 2025). Oleh karena itu, analisis profil asam lemak pada tempe kacang koro pedang menjadi penting untuk menilai kualitas gizi produk yang dihasilkan.

Selain mutu kimia, sifat sensori seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan merupakan faktor utama yang menentukan penerimaan konsumen terhadap tempe dari bahan alternatif. Evaluasi sensori diperlukan untuk memastikan bahwa tempe kacang koro pedang yang dihasilkan memiliki karakteristik yang dapat diterima oleh konsumen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan baku kacang non-kedelai dan variasi starter dapat menghasilkan perbedaan profil sensori yang nyata pada produk tempe (Fitri et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian terapan yang mengkaji pengaruh variasi kultur starter terhadap profil asam lemak dan sifat sensori tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan tempe alternatif berbahan baku lokal yang bernilai gizi tinggi, berdaya terima baik, serta mendukung diversifikasi dan ketahanan pangan nasional.

RESEARCH METHODS

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik, blender, baskom stainless steel, panci perebus, kompor, saringan, plastik berlubang/daun pembungkus, inkubator fermentasi, oven pengering, desikator, *soxhlet extractor*, labu lemak, *water bath*,

rotary evaporator, GC-FID/GC-MS, *vortex*, *centrifuge*, serta peralatan gelas laboratorium (gelas ukur, labu ukur, pipet, dan Erlenmeyer). Untuk uji sensoris digunakan ruang uji sensoris, formulir uji hedonik, dan peralatan penyaji sampel.

Bahan utama yang digunakan adalah kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*). Bahan pendukung meliputi kultur starter ragi tempe lokal komersil (Raprima, Jago, AtTempe), air, serta bahan kimia untuk analisis meliputi n-heksana, metanol, NaOH, BF₃ atau H₂SO₄ dalam metanol, NaCl jenuh, dan standar metil ester asam lemak (FAME).

Prosedur penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu tahap pembuatan tempe kacang koro pedang dan tahap analisis profil asam lemak serta uji organoleptik. Tahap awal dimulai dengan persiapan bahan baku kacang koro pedang melalui proses sortasi untuk memisahkan biji yang rusak atau tidak layak digunakan.

Kacang koro pedang yang telah disortasi kemudian direndam dalam air bersih hingga seluruh biji terendam sempurna. Proses perendaman dilakukan sebanyak dua kali. Perendaman pertama dilakukan selama 24 jam dengan penggantian air rendaman satu kali pada 12 jam pertama. Setelah perendaman pertama, kacang koro dibilas dengan air mengalir dan direbus pada suhu 100 °C selama 2 jam. Perlakuan perendaman dan perebusan ini bertujuan untuk menurunkan kandungan senyawa toksik, khususnya asam sianida (HCN), yang terdapat pada kacang koro pedang. Setelah perebusan, kacang koro kembali direndam (perendaman kedua), kemudian dibilas dengan air mengalir hingga bersih. Selanjutnya, kacang koro diiris tipis dan dikukus selama 1 jam. Proses pengukusan bertujuan untuk melunakkan tekstur bahan sekaligus mengurangi mikroba kontaminan yang tidak diinginkan, sehingga bahan siap digunakan sebagai substrat fermentasi.

Kacang koro pedang yang telah melalui tahap persiapan bahan baku kemudian didinginkan hingga mencapai suhu ruang pada permukaan tampah bambu. Setelah dingin, bahan dipindahkan ke nampan plastik untuk dilakukan inokulasi dengan starter ragi tempe sebanyak 0,1% (b/b). Proses inokulasi dilakukan dengan pengadukan hingga starter tercampur secara homogen. Bahan yang telah diinokulasi selanjutnya dibungkus menggunakan plastik yang telah dilubangi dengan jarum untuk memfasilitasi pertukaran udara selama fermentasi. Proses fermentasi dilakukan selama 48 jam pada suhu 25–30 °C hingga terbentuk tempe kacang koro pedang dengan pertumbuhan miselium yang merata dan tekstur yang kompak.

Analisis

Analisis Kadar Lemak Total (AOAC 2021: 991.36)

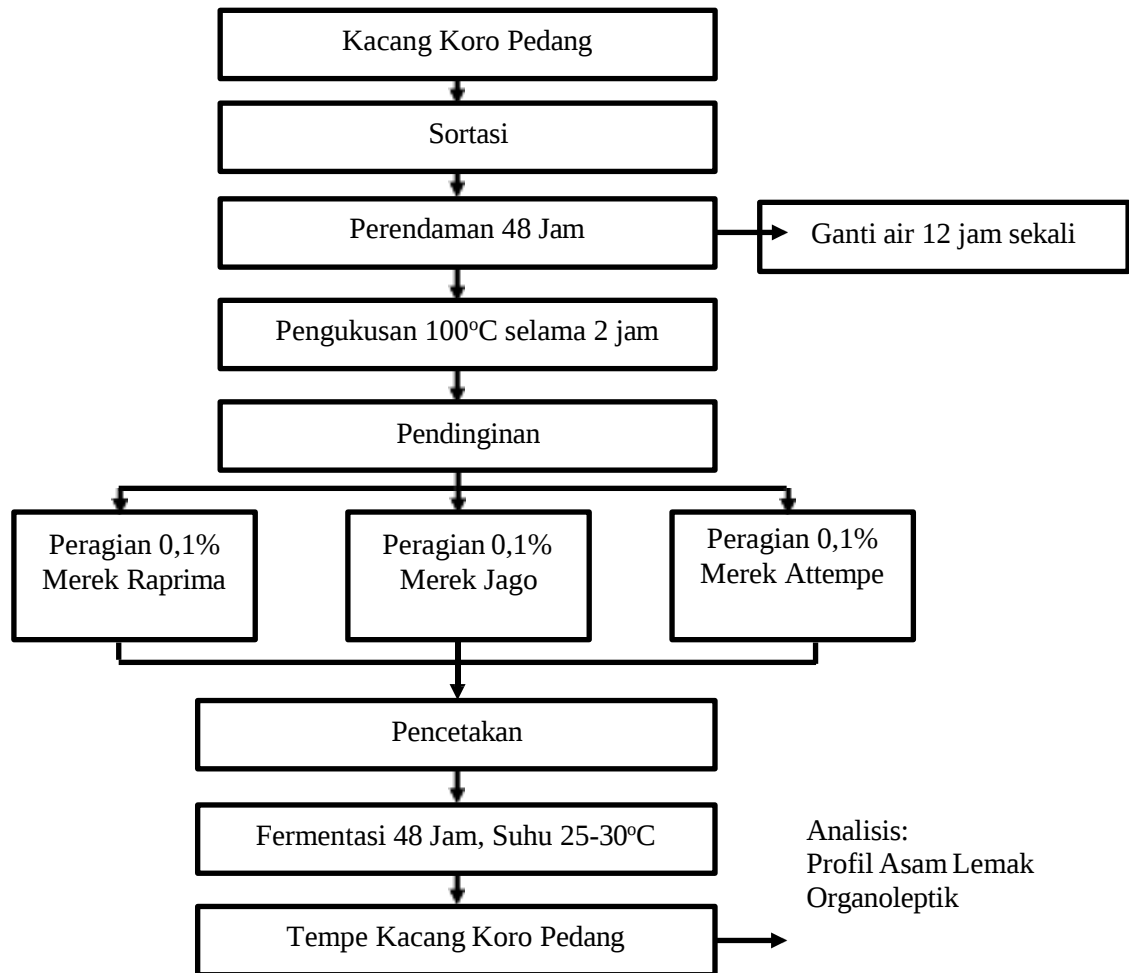
Analisis kadar lemak total dilakukan menggunakan metode ekstraksi Soxhlet. Sampel tempe dikeringkan, ditimbang, kemudian diekstraksi menggunakan pelarut n-heksana selama ±6 jam. Pelarut diuapkan, dan residu lemak yang tertinggal ditimbang untuk menentukan kadar lemak total berdasarkan persentase bobot kering sampel.

Analisis Profil Asam Lemak (AOAC 2012: 969.33)

Lemak hasil ekstraksi dimetilasi menjadi metil ester asam lemak (Fatty Acid Methyl Ester/FAME). Proses metilasi dilakukan dengan penambahan larutan NaOH dalam metanol, diikuti reaksi esterifikasi menggunakan BF₃ atau H₂SO₄ dalam metanol. FAME yang terbentuk diekstraksi menggunakan n-heksana dan dianalisis menggunakan kromatografi gas (GC-FID/GC-MS). Identifikasi dan kuantifikasi asam lemak dilakukan dengan membandingkan waktu retensi sampel terhadap standar FAME.

Uji Hedonik Organoleptik

Uji hedonik organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kesukaan konsumen terhadap tempe kacang koro pedang yang dihasilkan dari variasi kultur starter. Pengujian dilakukan menggunakan 30 panelis tidak terlatih yang mewakili konsumen potensial produk tempe. Penggunaan panelis tidak terlatih bertujuan untuk memperoleh gambaran penerimaan produk secara umum dan mencerminkan preferensi konsumen.



Gambar 6 Diagram Alir Penelitian Tempe Kacang Koro Pedang

Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik 1–5, dengan kriteria: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka. Atribut sensoris yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Sampel disajikan secara acak dan diberi kode numerik untuk meminimalkan bias penilaian. Data hasil uji hedonik selanjutnya dianalisis secara statistik untuk menentukan pengaruh variasi kultur starter terhadap tingkat penerimaan sensoris tempe kacang koro pedang.

Pengujian organoleptik tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan panelis sebagai kelompok untuk mengendalikan keragaman subjektivitas penilaian. Perlakuan yang diuji berupa variasi kultur starter tempe dengan satu faktor dan tiga taraf perlakuan, yaitu Jago (S_1), Raprime (S_2), dan AtTempe (S_3). Setiap panelis menilai seluruh perlakuan yang disajikan secara

acak menggunakan skala hedonik 1–5 pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan.

Data hasil uji hedonik terhadap tempe kacang koro pedang dilakukan uji *Analysis of variance* (ANOVA) untuk menguji pengaruh variasi kultur (Jago, Raprima, dan AtTempe) terhadap tingkat kesukaan panelis pada empat parameter sensori: warna, rasa, aroma, dan tekstur menggunakan aplikasi statistik yaitu SPSS versi 31.0.1.0. Model uji melibatkan 30 panelis sebagai subjek penilai dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05. Ketika terdapat perbedaan signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Duncan* untuk mengelompokkan sampel berdasarkan homogenitas nilai rata-rata.

RESULTS AND DISCUSSION

Proses Fermentasi Tempe Kacang Koro Pedang

Proses fermentasi tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) yang difermentasi menggunakan tiga variasi kultur starter ragi lokal komersial, yaitu RAPRIMA, CAP JAGO, dan ATTEMPE. Pengamatan dilakukan pada beberapa tahapan waktu fermentasi, yaitu 12, 24, 36, dan 48 jam, dengan parameter yang diamati meliputi warna, tekstur, dan aroma tempe. Hasil pengamatan ini digunakan untuk menggambarkan dinamika proses fermentasi serta sebagai dasar penentuan kondisi fermentasi yang optimal sebelum dilakukan analisis kimia dan uji organoleptik.

Tabel 12 Data Pengamatan Kualitatif Tempe Kacang Koro Pedang

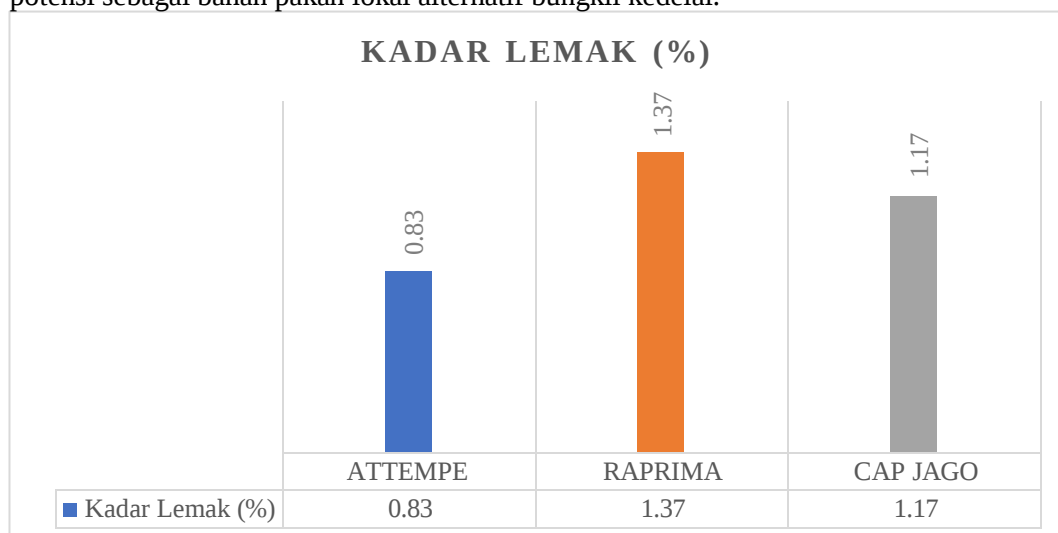
Waktu Fermentasi	Pengamatan Kualitatif	Variasi Ragi Lokal Komersial		
		RAPRIMA	JAGO	ATTEMPE
12 Jam	Warna	Putih	Putih	Putih
	Tekstur	Padat	Padat	Padat
	Aroma	Tidak beraroma	Tidak beraroma	Tidak beraroma
24 Jam	Warna	Putih	Putih	Putih
	Tekstur	Padat	Padat	Padat
	Aroma	Khas Tempe (+)	Khas Tempe (+)	Khas Tempe (+)
36 Jam	Warna	Putih	Kuning (+)	Putih
	Tekstur	Lunak (+)	Lunak (+)	Lunak (+)
	Aroma	Khas Tempe (++)	Khas Tempe (++)	Khas Tempe (++)
48 Jam	Warna	Kuning (+)	Kuning (+)	Kuning (+)
	Tekstur	Lunak (+)	Lunak (+)	Lunak (+)
	Aroma	Khas Tempe (+++)	Langu	Khas Tempe (+++)

Berdasarkan hasil pengamatan kualitatif tempe kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) yang difermentasi menggunakan variasi kultur starter lokal, terlihat adanya evolusi karakteristik fisik dan aroma selama proses fermentasi 48 jam. Pada awal fermentasi, yaitu pada jam ke-12 dan ke-24, tempe memiliki warna putih dan tekstur yang padat (*solid*), dengan aroma khas tempe yang mulai terdeteksi (tanda positif '+') pada jam ke-24. Tekstur tempe yang padat dan kohesif ini sangat penting, karena disebabkan oleh pertumbuhan jaringan miselium kapang *Rhizopus oligosporus* yang mengikat biji-biji kacang koro pedang secara erat, membentuk massa yang kompak seperti kue (Górska et al., 2025). Kepadatan ini memungkinkan tempe mudah diiris tanpa hancur (Rizal et al., 2024). Fermentasi menggunakan kultur *Rhizopus spp.* secara tradisional memang menghasilkan produk dengan tekstur padat, putih, dan aroma khas jamur atau kacang-kacangan.

Pada akhir masa fermentasi, yaitu pada jam ke-36 hingga ke-48, tempe kacang koro pedang mengalami perubahan kualitatif yang lebih nyata. Pada periode ini, tekstur berubah menjadi lunak dan warna cenderung kuning (+), dan intensitas aroma khas tempe meningkat signifikan (tiga tanda positif '+++'). Peningkatan aroma khas tempe disebabkan oleh aktivitas fermentatif *Rhizopus oligosporus* dan/atau *Saccharomyces cerevisiae* (seperti pada *Mosaccha inoculum*), yang menghasilkan senyawa aromatik seperti alkohol dan ester (Rizal et al., 2024). Perubahan menuju tekstur yang lebih lunak dan peningkatan aroma yang kuat terkait dengan aktivitas enzim proteolitik yang tinggi dari kapang, yang mendegradasi protein menjadi peptida dan asam amino bebas, sehingga meningkatkan pencernaan dan nilai gizi (Polanowska et al., 2020). Namun, perlu dicatat bahwa fermentasi yang terlalu lama dapat menyebabkan penurunan kualitas; misalnya, pada jam ke-48, tempe yang menggunakan kultur starter Cap Jago menunjukkan aroma langu. Aroma langu atau tengik ini sering dikaitkan dengan hidrolisis lemak oleh enzim lipase yang melepaskan asam lemak bebas (Afifah et al., 2025; Fitri et al., 2024).

Kadar Lemak Total Tempe Kacang Koro Pedang

Kacang koro pedang merupakan legum dengan kandungan lemak yang rendah, dan proses fermentasi tempe lebih lanjut menyebabkan perubahan signifikan pada profil asam lemak. Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) diketahui memiliki kandungan lemak kasar yang rendah, berkisar antara 2,95–3,55% (Utari et al., 2025). Kandungan lemak ini jauh lebih rendah dibandingkan kacang-kacangan lain yang biasanya digunakan untuk tempe, seperti kedelai. Berdasarkan kandungan lemak kasar biji kacang koro pedang memiliki potensi sebagai bahan pakan lokal alternatif bungkil kedelai.



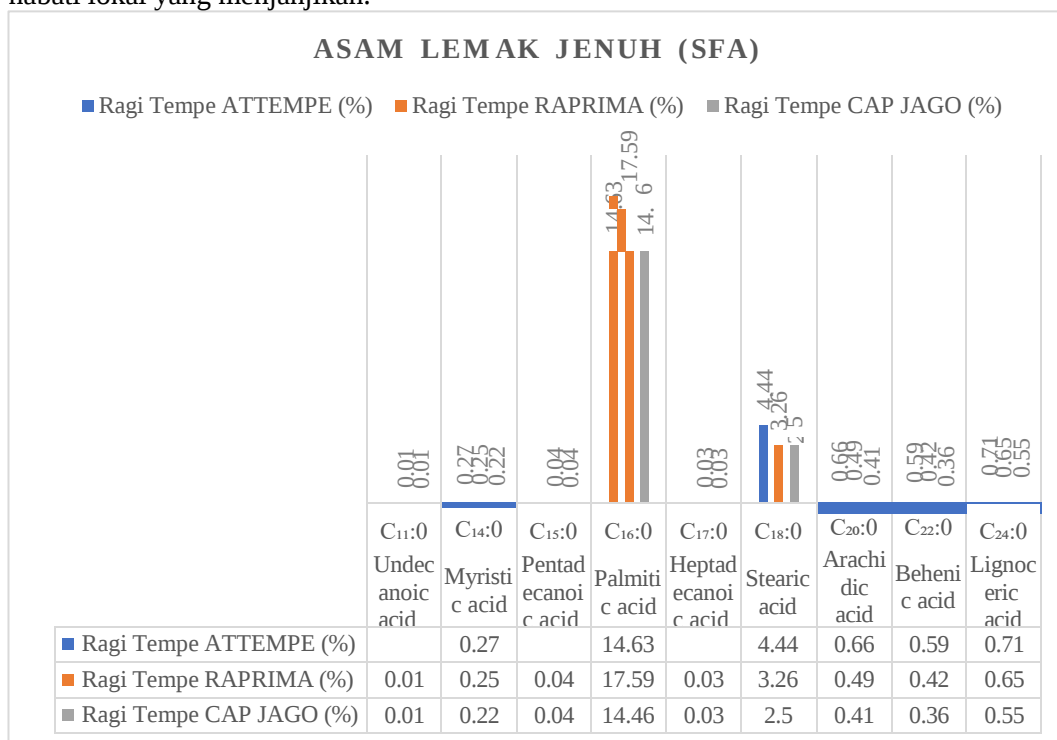
Gambar 7 Kadar Lemak Total Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter

Penurunan kadar asam lemak ini diperumit oleh dinamika lain, yaitu asam lemak bebas yang reaktif membentuk kompleks dengan senyawa lain seperti protein, karbohidrat, atau senyawa fenolik, yang menyebabkan penurunan signifikan pada kadar asam lemak tertentu (Afifah et al., 2025). Fluktuasi kadar asam lemak dipengaruhi oleh proses oksidasi yang memodifikasi struktur asam lemak tak jenuh, hidrolisis trigliserida yang melepaskan asam lemak bebas, dan metabolisme mikroba yang dapat mensintesis asam lemak baru (Afifah et al., 2025).

Profil Asam Lemak Tempe Kacang Koro Pedang

Asam Lemak Jenuh (SFA)

Profil asam lemak tempe kacang koro pedang unik karena didominasi secara signifikan oleh Asam Oleat (MUFA), dengan rentang konsentrasi 41,67–47,52%. Dominasi MUFA ini yang jauh lebih tinggi dibandingkan tempe kedelai menjadikan tempe koro pedang stabil secara kimiawi. SFA, seperti palmitat dan stearat, memberikan kontribusi terhadap stabilitas ini karena tidak memiliki ikatan rangkap ganda sehingga kurang rentan terhadap oksidasi dibandingkan Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (PUFA) (Afifah et al., 2025). Stabilitas kimiawi ini mendukung potensi tempe koro pedang sebagai pangan fermentasi lokal yang bergizi tinggi dan memiliki stabilitas penyimpanan yang lebih baik. Selain itu, profil asam lemak, termasuk SFA, dapat dipengaruhi oleh jenis kultur starter yang digunakan; misalnya, Raprima menunjukkan kandungan lemak jenuh yang relatif lebih tinggi, yang mungkin diakibatkan oleh aktivitas enzim lipolitik yang kurang intens dari strain tersebut. Secara keseluruhan, komposisi SFA yang moderat, dikombinasikan dengan dominasi MUFA, mengukuhkan tempe koro pedang sebagai sumber asam lemak sehat nabati lokal yang menjanjikan.

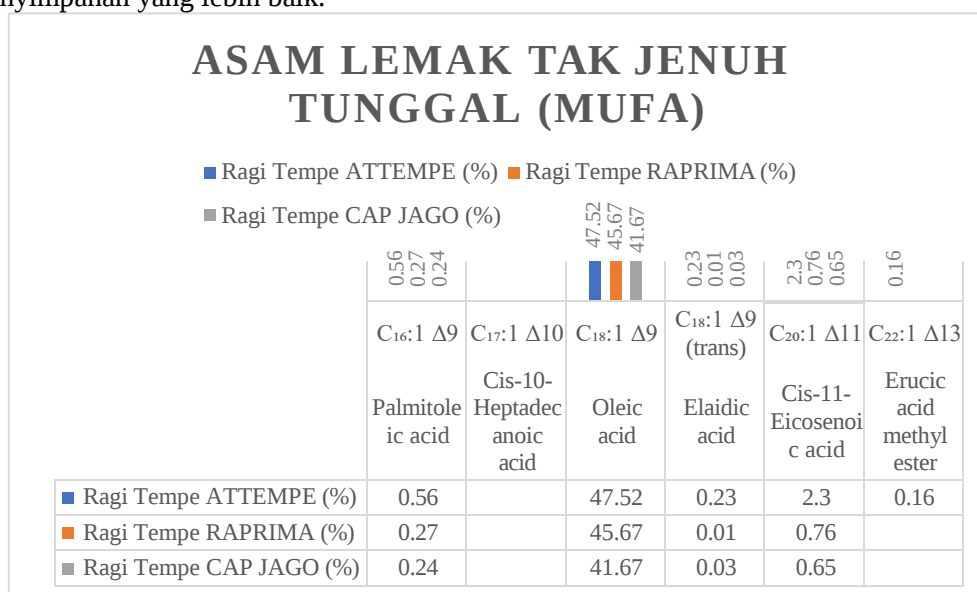


Gambar 8 Profil Asam Lemak Jenuh (SFA) pada Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter

Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA)

Kandungan MUFA yang tinggi, khususnya asam oleat, memberikan manfaat kesehatan yang signifikan dan meningkatkan stabilitas produk secara keseluruhan. Asam oleat

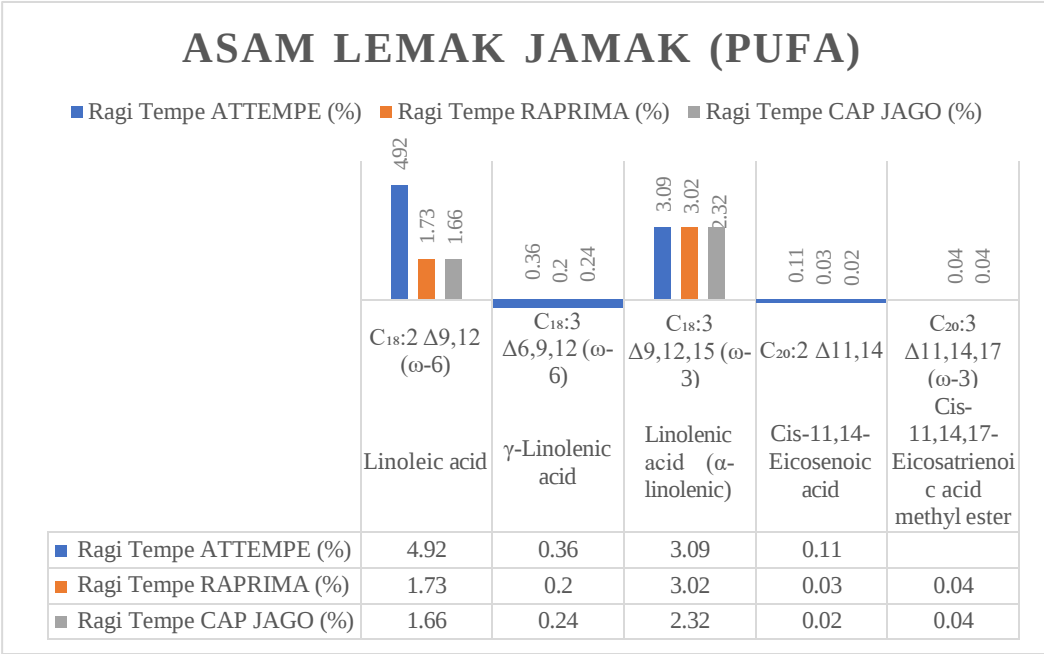
dikenal bermanfaat untuk menjaga kesehatan jantung dan memperbaiki profil lipid konsumen. Dalam konteks stabilitas tempe, dominasi MUFA juga membuat tempe kacang koro pedang stabil secara kimiawi. Lemak tak jenuh tunggal ini lebih stabil dibandingkan Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (*Polyunsaturated Fatty Acid/PUFA*) yang sangat rentan terhadap oksidasi, yang dapat menyebabkan ketengikan (*rancidity*). Proses fermentasi sendiri, melalui aktivitas enzim lipase dari kapang *Rhizopus oligosporus*, bertanggung jawab dalam mengubah komposisi lemak dengan memecah lemak menjadi asam lemak bebas. Namun, tidak seperti SFA dan PUFA yang cenderung menurun, adanya peningkatan MUFA dalam tempe sacha inchi setelah fermentasi, sebagaimana dilaporkan dalam studi lain, menunjukkan bahwa fermentasi dapat menyebabkan peningkatan dalam MUFA (Afifah et al., 2025). Profil lemak yang didominasi MUFA ini menjadikan tempe koro pedang berpotensi sebagai pangan fermentasi lokal bergizi tinggi dan memiliki stabilitas penyimpanan yang lebih baik.



Gambar 9 Profil Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal (MUFA) pada Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter

Asam Lemak Jamak (PUFA)

Penurunan kadar asam lemak tak jenuh (PUFA) selama fermentasi adalah hal yang diperkirakan, disebabkan oleh aktivitas enzim lipase yang dihasilkan oleh kapang *Rhizopus oligosporus* yang mengkatabolisme lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Afifah et al., 2025). Selain itu, PUFA adalah asam lemak yang sangat rentan terhadap oksidasi, sebuah proses yang dapat memodifikasi struktur asam lemak tak jenuh dan dipengaruhi oleh fluktuasi selama fermentasi. Reaksi oksidasi inilah yang sering dikaitkan dengan penurunan kualitas dan ketengikan pada produk yang tinggi PUFA. Meskipun kadarnya lebih rendah, PUFA, khususnya asam linoleat ($\omega 6$) dan α -linolenat ($\omega 3$), merupakan asam lemak esensial yang tidak dapat disintesis oleh tubuh dan penting bagi kesehatan (Afifah et al., 2025). Keunggulan tempe koro pedang terletak pada profil lemaknya yang didominasi *Monounsaturated Fatty Acid* (MUFA) (41,67–47,52%), sehingga memberikan stabilitas penyimpanan yang lebih baik dan kestabilan kimiawi yang lebih tinggi dibandingkan tempe dengan kandungan PUFA yang terlalu tinggi.



Gambar 10 Profil Asam Lemak Tak Jenuh Jamak (PUFA) pada Tempe Kacang Koro Pedang berdasarkan Variasi Kultur Starter

Sifat Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang

Hasil analisis hedonik yang menetapkan kultur AtTempe sebagai yang terbaik pada parameter aroma dan rasa memiliki kaitan langsung dengan profil asam lemak yang diungkapkan dalam penelitian terdahulu (Afifah et al., 2025; Rizal et al., 2024), di mana superioritas sensori AtTempe diduga dipengaruhi oleh aktivitas enzim lipase yang optimal selama fermentasi, menghasilkan pelepasan asam lemak bebas (FFA) dari hidrolisis lemak total yang kemudian bertindak sebagai prekursor senyawa volatil pembentuk aroma khas tempe tanpa menimbulkan aroma langu (Afifah et al., 2025), berbeda dengan Raprima yang mungkin mengalami oksidasi PUFA yang lebih tinggi menghasilkan atribut tengik yang tidak disukai (Afifah et al., 2025).

Tabel 13 Penentuan Kultur Terbaik Berdasarkan Analisis Hedonik Sensoris Tempe Kacang Koro Pedang

Parameter	Jago	Raprima	AtTempe
Warna	3.63 ^b	3.27 ^a	3.67 ^b
Rasa	3.27 ^b	2.63 ^a	3.47 ^b
Aroma	3.70 ^b	3.33 ^a	3.83 ^b
Tekstur	3.30 ^a	3.40 ^a	3.57 ^a

Meskipun tempe kacang koro pedang memiliki kandungan PUFA relatif rendah (1,66–4,92% asam linoleat dan 2,32–3,09% α-linolenat) yang rentan terhadap oksidasi, dominasi

MUFA (41,67–47,52% asam oleat) dalam semua kultur memberikan stabilitas kimiawi yang lebih baik (Afifah et al., 2025), namun AtTempe tampaknya mampu memanfaatkan FFA yang dihasilkan secara lebih efisien dalam membentuk profil flavor yang kompleks melalui katabolisme lemak pada jam optimal fermentasi (36–48 jam) (Afifah et al., 2025), sehingga menghasilkan intensitas aroma dan rasa yang lebih disukai panelis, sementara kekurangan signifikansi pada parameter tekstur sesuai dengan temuan bahwa lemak berperan minor terhadap tekstur dibandingkan degradasi protein oleh enzim proteolitik (Rizal et al., 2024; Polanowska et al., 2020). Kandungan lemak yang rendah pada kacang koro pedang (sekitar 2,4% pada biji mentah) mengharuskan perlakuan pendahuluan yang lebih intensif untuk mencapai tekstur yang diinginkan (Hudiyanti et al., 2015; Fitri et al., 2024), dan bila tempe ini diolah lebih lanjut dengan penggorengan, SFA dan MUFA dapat meningkat karena penyerapan minyak, yang berkontribusi pada tekstur renyah dan rasa "oily", sekaligus meningkatkan SFA hingga tingkat yang tidak sehat (Afifah et al., 2025).

CONCLUSIONS

Berdasarkan hasil uji organoleptik, kultur AtTempe merupakan kultur terbaik dengan rata-rata nilai kesukaan warna 3,67 (netral-suka), rasa 3,47 (netral-suka), aroma 3,83 (netral-suka), dan tekstur 3,57 (netral-suka), di mana keunggulannya pada parameter rasa dan aroma yang signifikan didukung oleh profil asam lemak yang dominan MUFA (asam oleat 41,67–47,52%) yang memberikan stabilitas kimiawi, sementara kandungan PUFA yang rendah (asam linoleat 1,66–4,92% dan α -linolenat 2,32–3,09%) meminimalkan risiko oksidasi yang menghasilkan aroma langu, sehingga AtTempe mampu menghasilkan metabolisme lemak yang optimal selama fermentasi dengan aktivitas lipase yang tepat guna membebaskan asam lemak bebas sebagai prekursor senyawa volatil pembentuk aroma khas tanpa kelebihan oksidasi, berbeda dengan kultur Raprima yang cenderung menghasilkan sensoris kurang disukai akibat profil lemak jenuh relatif lebih tinggi dan aktivitas lipolitik yang lebih rendah, sehingga komposisi asam lemak yang seimbang pada AtTempe berkontribusi langsung pada penerimaan sensoris tempe yang lebih tinggi dan menjelaskan mengapa panelis secara konsisten memberikan penilaian superior pada atribut aroma dan rasa yang kritis bagi penerimaan produk *fermented food*.

REFERENCES

- Afifah, D. N., Salam, D. A., Nugraheni, F., Resti, N., Purwanti, R., Anjani, G., Susilo, M. T., Nuryanto, Astawan, M., & Rahmawati, I. S. (2025). Analysis of the nutritional and fatty acid profile of sacha inchi tempe (*Plukenetia volubilis* L.) using different cooking methods. *Frontiers in Nutrition*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1527865>
- Alrafi, H. (2024). *Evaluasi Potensi Produksi Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis L.) pada Perlakuan Pemupukan Organik*. IPB University.
- Fitri, S. M. A., Astawan, M., Nurtama, B., Wresdiyati, T., & Sardjono, R. E. (2024). Sensory profile of tempe made from a combination of velvet bean and soybean using rate-all-that-apply. *Food Research*, 8, 20–32. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(S4\).3](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(S4).3)
- Górska, K., Pejcz, E., & Harasym, J. (2025). Tempeh and Fermentation—Innovative Substrates in a Classical Microbial Process. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 15, Issue 16). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/app15168888>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>

- Nout, M. J. R., & Aiooo, K. E. (2002). Asian Fungal Fermented Food. In *The Mycota X Industroial Applications* (Vol. 10, pp. 23–47). Springer.
- Polanowska, K., Grygier, A., Kuligowski, M., Rudzińska, M., & Nowak, J. (2020). Effect of tempe fermentation by three different strains of *Rhizopus oligosporus* on nutritional characteristics of faba beans. *LWT*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109024>
- Prasojo, Y. S., Prasetyo, B., & Suwignyo, B. (2025). Morphology Characteristic and Biomass Production of Jack Bean (*Canavalia ensiformis*) at Different Growth Stages in Blora, Central Java, Indonesia. *Australian Journal of Corp Science*, 19(01), 84–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.21475/ajcs.25.19.01.p218>
- Rizal, S., Kustyawati, M. E., Sartika, D., Sasriany, R., Hidayat, R., & Suyantohadi, A. (2024). Innovation of tempeh from jack bean (*Canavalia ensiformis*) fermented with *Mosaccha* inoculum. *Food Bioscience*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.105564>
- Romulo, A., & Surya, R. (2021). Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits. In *International Journal of Gastronomy and Food Science* (Vol. 26). AZTI-Tecnalia. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100413>
- Solomon, S. G., Okomoda, V. T., & Oguche, O. (2018). Nutritional value of raw *Canavalia ensiformis* and its utilization as partial replacement for soybean meal in the diet of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fingerlings. *Food Science and Nutrition*, 6(1), 207–213. <https://doi.org/10.1002/fsn3.548>
- Utari, T. A., Hariyadi, Sudradjat, Suria, T., Abdullah, L., & Nahrowi. (2025). Peluang Penanaman Tumpang Sari Berganda *Canavalia ensiformis* Terkait Penanaman Kembali Perkebunan Sawit di Lahan Bekas Tambang Batu Bara di Kalimantan Selatan. *Pastura*, 14(2), 123–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/Pastura.2025.v14.i02.p09>



SERI HASIL PENELITIAN

PROFIL ASAM LEMAK TEMPE KACANG KORO PEDANG (CANAVALLIA ENSIFORMIS) BERDASARKAN VARIASI KULTUR STARTER

2025



Shinta Leonita
Abu Amar
Darti Nurani
Suhendar I. Sachoemar
Syahril Makosim
Abdillah Asad Madani

Program Studi Teknologi Industri Pertanian
Institut Teknologi Indonesia



TABLE OF CONTENT

Pendahuluan	Page 3 - 4	Data Analisis	Page 8 - 10
Metode Penelitian	Page 5 - 6	Hasil Penelitian	
Proses Fermentasi Tempe	Page 7	Penutup	Page 11



PENDAHULUAN

Tempe

Tempe merupakan pangan fermentasi khas Indonesia yang telah dikenal luas sebagai sumber protein nabati berkualitas tinggi. Umumnya tempe dibuat dari Kedelai yang diolah melalui fermentasi menggunakan kapang *Rhizopus* sp.

Kedelai

Kebutuhan kedelai nasional terus meningkat, sementara produksi dalam negeri belum mencukupi, sehingga kebutuhan kedelai masih dipenuhi melalui impor.



Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*)

Pemanfaatan legum lokal sebagai bahan baku alternatif, salah satunya kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) yang memiliki kandungan protein 34,6% dan lemak 2,4% (Hudiyanti et al., 2015), dengan profil asam amino dan asam lemak yang mendekati kedelai.

Fermentasi Tempe

kapang *Rhizopus* spp. memecah protein, karbohidrat dan mengubah komposisi lemak menjadi berbagai asam lemak. Profil asam lemak ini berperan penting dalam nilai gizi, cita rasa, tekstur, serta manfaat kesehatan tempe.



Pemanfaatan Kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) merupakan legum lokal yang kaya protein dan rendah lemak, berpotensi sebagai bahan baku tempe alternatif.



Analisis profil asam lemak penting untuk menilai nilai gizi dan potensi kesehatan tempe hasil fermentasi.



Fermentasi dengan kultur starter (ragi tempe) mempengaruhi aktivitas enzimatis, degradasi lipid, dan pembentukan profil asam lemak.



Data ilmiah tentang profil asam lemak tempe kacang koro pedang berdasarkan variasi ragi tempe lokal komersial masih terbatas.



METODE PENELITIAN



Lokasi penelitian: Laboratorium Biokimia Prodi TIP ITI & Laboratorium Terpadu IPB

Waktu: Mei – September 2025

Desain penelitian: Eksperimen laboratorium secara deskriptif

Bahan: biji kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*), kultur starter ragi tempe lokal komersial (Raprima, Jago, dan AtTempe), pelarut analisis lemak (n-heksana, kloroform, metanol), bahan derivatisasi untuk metil ester, dan reagen analisis GC-FID

Alat: timbangan analitik, alat sokhiet, rotary evaporator, water bath, gas kromatografi (GC-FID)

5

PROSEDUR PENELITIAN

Persiapan Bahan & Proses Fermentasi Tempe

- Sortasi dan Pencucian Kacang Koro
- Perendaman 24 jam
- Perebusan 100 oC selama 24 jam
- Pengupasan kulit
- Perendaman 48 jam
- Perajangan
- Pengukusan
- Pendinginan
- Peragian 0,1 %
- Pencetakan
- Fermentasi 48 Jam (25-30 oC)

Analisis Kadar Lemak Total & Profil Asam Lemak

- Analisis kadar lemak metode AOAC 201:991.36 (Soxhlet Extraction)
- Analisis profil asam lemak metode AOAC 2012:969.33 (Metilasi lemak menjadi metil ester (FAME))

Analisis Data & interpretasi

- Deskriptif-komparatif.
- Hasil ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.



PROSES FERMENTASI TEMPE



DATA ANALISIS HASIL PENELITIAN

Waktu Fermentasi	Pengamatan Kualitatif	Variasi Ragi Lokal Komersial		
		RAPRIMA	CAP JAGO	ATTEMPE
12 Jam	Warna	Putih	Putih	Putih
	Tekstur	Padat	Padat	Padat
	Aroma	Tidak beraroma	Tidak beraroma	Tidak beraroma
24 Jam	Warna	Putih	Putih	Putih
	Tekstur	Padat	Padat	Padat
	Aroma	Khas Tempe (+)	Khas Tempe (+)	Khas Tempe (+)
36 Jam	Warna	Putih	Kuning (+)	Putih
	Tekstur	Lunak (+)	Lunak (+)	Lunak (+)
	Aroma	Khas Tempe (++)	Khas Tempe (++)	Khas Tempe (++)
48 Jam	Warna	Kuning (+)	Kuning (+)	Kuning (+)
	Tekstur	Lunak (+)	Lunak (+)	Lunak (+)
	Aroma	Khas Tempe (+++)	Langu	Khas Tempe (+++)



8



Kacang koro pedang (Cinnamomum ensiformis) yang memiliki kandungan lemak 2,4% (Hudiyanti et al., 2015).

Tempe kacang Tunggal pada konsentrasi ragi 0,15% memiliki kadar lemak yaitu 2,01% (Putri & Diah, 2022).



Kadar lemak berkurang selama fermentasi karena aktivitas enzim lipase melalui katabolisme lemak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol.

Gliserol akan diubah menjadi gliseraldehid fosfat dan mengikuti jalur glikolisis sehingga terbentuk piruvat.

Asam lemak bebas yang reaktif membentuk kompleks dengan senyawa lain seperti protein, karbohidrat, atau senyawa fenolik – menyebabkan penurunan signifikan pada kadar asam lemak tertentu.

Fluktuasi kadar asam lemak dipengaruhi oleh: oksidasi (yang memodifikasi struktur asam lemak tak jenuh), hidrolisis trigliserida (yang melepaskan asam lemak bebas), metabolisme mikroba (yang dapat mensintesis asam lemak baru).



Studi komposisi biji C. ensiformis menunjukkan fraksi minyak biji dengan komposisi asam palmitat (C16:0) = 16,4% dan asam stearat (C18:0) = 8,6% (Ajewole et al., 2002).

Tempe gembus menunjukkan keberadaan palmitat dan stearat sebagai SFA dominan meskipun kadarnya bergantung pada metode pengolahan dan lemak tambahan (Alfat et al., 2019).

Setelah pengolahan (memasak, fermentasi, penghilangan air), persentase relatif pada produk akhir akan berbeda tetapi jenis asam lemak yang didominasi palmitat dan stearat.



Studi komposisi biji C. ensiformis menunjukkan fraksi minyak biji dengan komposisi asam oleat (C18:1) = 40,7% (Ajewole et al., 2002).

biji C. ensiformis memiliki kadar oleat jauh lebih tinggi (> 45–55% dari total fatty acids) dibandingkan kedelai (< 20–30% oleat) (Lee et al., 2018).

Dominasi asam oleat (C18:1) dalam profil asam lemak tempe kacang pedang menunjukkan bahwa proses fermentasi dengan kultur starter lokal mampu mempertahankan atau meningkatkan kandungan MUFA yang bermanfaat bagi kesehatan bersifat menyehatkan jantung dan memperbaiki profil lipid, stabilitas stabilitas produk.

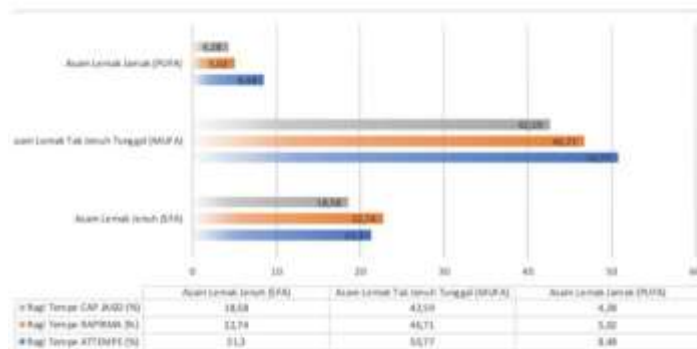
Hal ini menjadikan tempe kacang pedang berpotensi sebagai pangan fermentasi lokal bergizi tinggi dan stabil secara kimiawi.



Studi komposisi biji *C. ensiformis* menunjukkan fraksi minyak biji dengan komposisi asam linoleat ≈ 20,3% dan α-linolenat ≈ 5,9% (Ajewole et al., 2002)

Tempe kedelai hitam dan putih, PUFA dominan 50-85% linoleat dan α-linolenat ~5-10% jumlahnya tergantung jenis kedelai (Subali et al., 2019)

Stabilitas penyimpanan yang lebih baik dibanding tempe dengan PUFA tinggi (karena PUFA mudah teroksidasi → ketengikan)



• Variasi kultur starter dapat mempengaruhi aktivitas lipase dan desaturase, yang mengubah proporsi asam lemak jenuh dan tak jenuh

• Kultur starter Ragi **Raprima** menunjukkan kandungan lemak jenuh relatif lebih tinggi, kemungkinan karena aktivitas enzim lipolitik yang lebih rendah

• Pemilihan kultur starter dapat dioptimalkan untuk menghasilkan tempe dengan profil asam lemak fungsional dan bergizi tinggi.



PENUTUP



Tempe kacang koro pedang dari kultur starter ragi tempe (AtTempe, Raprima, Cap Jago) mengandung **asam lemak jenuh (SFA)** berupa **asam palmitat** (14,46 - 17,59%) dan **asam stearat** (2,5-4,44%), kelompok **asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA)** didominasi **Asam oleat** (41,67-47,52%), sedangkan kelompok **asam lemak tak jenuh jamak (PUFA)** didominasi oleh **asam linoleat** (1,66 -4,92%) dan α - *linolenat* (2,32-3,09%) yang berperan penting dalam nilai gizi dan cita rasa. Sehingga tempe koro pedang berpotensi menjadi sumber asam lemak sehat nabati lokal.

