



Fermentasi Ampas Kelapa Sebagai Inovasi Produk Analog Tempe Berbasis Limbah Organik

Suci Daniawati^{1*}, Susan Pebriyani¹, Kartimi¹, Mayang Devani Dwi Nanda²

¹ Program Studi Tadris Kimia, Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

² Program Studi Analisis Kimia, Politeknik AKA Bogor, Bogor, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received June 17, 2024

Revised Oct 30, 2024

Accepted Nov 02, 2024

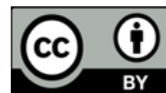
Available online Dec 18, 2024

Kata Kunci:

ampas kelapa, fermentasi, limbah organik, produk analog tempe, *Rhizopus sp.*

Keywords:

coconut pulp, fermentation, organic waste, tempeh-like product, *Rhizopus sp.*



This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Tadris Kimia Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon.

ABSTRAK

Ampas kelapa merupakan limbah organik hasil pengolahan santan yang masih mengandung serat, lemak, protein, dan karbohidrat sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif. Penelitian mini riset ini bertujuan mengkaji kemungkinan pemanfaatan ampas kelapa sebagai bahan dasar produk analog tempe melalui fermentasi menggunakan ragi tempe (*Rhizopus sp.*). Penelitian dilakukan dengan tiga formulasi, yaitu 100% ampas kelapa (V1), 70% ampas kelapa : 30% kedelai (V2), dan 50% ampas kelapa : 50% kedelai (V3). Setiap formulasi diinokulasi dengan ragi tempe sebanyak 0,4 gram dan difermentasi selama 24 jam pada suhu ruang. Tahapan pembuatan meliputi perendaman dan perebusan kedelai, pengukusan bahan, pendinginan, inokulasi ragi, pengemasan, serta inkubasi. Hasil pengamatan visual menunjukkan bahwa seluruh variasi mengalami pertumbuhan miselium, tetapi kualitas tekstur dan kerapatan miselium berbeda antarkomposisi. Formulasi V3 menghasilkan tekstur paling kompak dan pertumbuhan miselium paling merata, sedangkan V1 menunjukkan fermentasi yang lebih terbatas. Temuan ini menunjukkan bahwa ampas kelapa dapat dimanfaatkan sebagai substrat fermentasi, namun penambahan kedelai masih diperlukan untuk menghasilkan produk analog tempe dengan mutu fisik yang lebih baik. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji kandungan gizi, keamanan mikrobiologis, dan penerimaan organoleptik produk.

ABSTRACT

Coconut pulp is an organic by-product of coconut milk processing that still contains fiber, fat, protein, and carbohydrates, making it a potential substrate for alternative food development. This mini research aimed to examine the potential use of coconut pulp as a raw material for tempeh-like fermented products using tempeh starter culture (*Rhizopus sp.*). Three formulations were prepared: 100% coconut pulp (V1), 70% coconut pulp : 30% soybean (V2), and 50% coconut pulp : 50% soybean (V3). Each formulation was inoculated with 0.4 g of tempeh starter and fermented for 24 hours at room temperature. The procedure included soybean soaking and boiling, steaming, cooling, starter inoculation, packaging, and incubation. Visual observations showed mycelial growth in all treatments, although texture compactness and mycelial density varied among formulations. V3 produced the most compact texture and the most uniform mycelial growth, while V1 showed more limited fermentation. These findings indicate that coconut pulp can be used as a fermentation substrate, but soybean addition remains important to obtain better physical quality. Further studies are needed to evaluate nutritional composition, microbiological safety, and sensory acceptability.

1. PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera L.*) merupakan salah satu komoditas tropis yang banyak dimanfaatkan dalam kehidupan masyarakat Indonesia, terutama sebagai bahan pangan. Salah satu bentuk

*Corresponding author

E-mail addresses: sucidaniawati@mail.uinssc.ac.id

pemanfaatannya adalah pengolahan daging kelapa menjadi santan, baik pada skala rumah tangga maupun industri pangan. Proses tersebut menghasilkan residu padat berupa ampas kelapa atau coconut residue. Ampas kelapa sering kali belum dimanfaatkan secara optimal dan masih dipandang sebagai limbah organik, padahal bahan ini berpotensi dikembangkan menjadi produk bernilai tambah. Adebowale dan Ajibode (2022) menyebutkan bahwa residu kelapa dari proses ekstraksi santan merupakan limbah pangan yang masih mengandung komponen bernilai, seperti protein, serat pangan, mineral, dan senyawa bioaktif, sehingga dapat dimanfaatkan dalam formulasi produk pangan.

Ampas kelapa memiliki karakteristik yang berbeda dari bahan pangan utama seperti kedelai. Kandungan seratnya relatif tinggi, sedangkan komposisi protein dan karbohidratnya dapat bervariasi bergantung pada bahan baku, proses ekstraksi santan, dan perlakuan pengeringan. Penambahan residu kelapa pada produk berbasis pati dilaporkan dapat meningkatkan kandungan protein dan serat kasar, tetapi juga memengaruhi sifat fisik produk, seperti daya serap air, tekstur, dan penerimaan sensori (Adebowale & Ajibode, 2022). Dengan demikian, pemanfaatan ampas kelapa sebagai bahan pangan alternatif perlu mempertimbangkan karakteristik substratnya, terutama karena tingginya kandungan serat dapat memengaruhi proses pengolahan dan mutu produk akhir.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan nilai guna bahan organik adalah fermentasi. Fermentasi merupakan proses biokimia yang melibatkan aktivitas mikroorganisme dalam mengubah komponen bahan menjadi senyawa yang lebih sederhana. Dalam konteks pangan tradisional Indonesia, tempe merupakan salah satu produk fermentasi yang paling dikenal. Tempe umumnya dibuat dari kedelai melalui fermentasi menggunakan kapang *Rhizopus* spp., seperti *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*. Selama fermentasi, kapang menghasilkan miselium yang mengikat substrat menjadi struktur kompak, serta menghasilkan enzim ekstraseluler, seperti protease, lipase, dan fitase, yang berperan dalam penguraian komponen makromolekul dan penurunan beberapa senyawa antinutrisi (Yarlina et al., 2026).

Fermentasi tempe tidak hanya terbatas pada kedelai. Kajian mengenai tempe non-kedelai menunjukkan bahwa berbagai bahan seperti kacang-kacangan, sereal, dan biji-bijian lokal dapat digunakan sebagai substrat fermentasi menggunakan *Rhizopus* spp. Nafisah et al. (2024) melaporkan bahwa bahan non-kedelai seperti quinoa, barley, fava bean, chickpea, lotus seed, moringa seed, dan sorgum telah dikaji sebagai bahan baku tempe alternatif. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi tempe memiliki fleksibilitas substrat yang cukup luas. Namun, setiap substrat memiliki karakteristik berbeda sehingga keberhasilan fermentasi sangat dipengaruhi oleh komposisi nutrisi, kadar air, tekstur bahan, dan kondisi inkubasi.

Dalam konteks pemanfaatan ampas kelapa, fermentasi menggunakan ragi tempe menjadi menarik karena dapat menggabungkan dua tujuan, yaitu diversifikasi pangan dan pengolahan limbah organik. Ampas kelapa berpotensi menjadi bahan dasar produk analog tempe, tetapi kandungan serat yang tinggi dan komposisi nutrisi yang tidak sama dengan kedelai dapat menjadi faktor pembatas pertumbuhan kapang. Oleh karena itu, penambahan kedelai sebagai bahan campuran diduga dapat membantu menyediakan sumber nitrogen dan nutrisi yang lebih sesuai bagi pertumbuhan *Rhizopus* spp. Formulasi campuran antara ampas kelapa dan kedelai perlu dikaji untuk mengetahui sejauh mana komposisi bahan memengaruhi pertumbuhan miselium, kekompakan tekstur, dan kenampakan produk hasil fermentasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi ampas kelapa sebagai bahan baku produk analog tempe melalui fermentasi menggunakan ragi tempe (*Rhizopus* spp.). Penelitian dilakukan dengan membandingkan tiga variasi formulasi, yaitu 100% ampas kelapa, 70% ampas kelapa : 30% kedelai, dan 50% ampas kelapa : 50% kedelai. Parameter yang diamati secara sederhana meliputi pertumbuhan miselium, tekstur, dan kenampakan visual produk setelah fermentasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran awal mengenai potensi pemanfaatan ampas kelapa sebagai bahan pangan fermentasi berbasis limbah organik serta menjadi dasar untuk penelitian lanjutan yang melibatkan analisis gizi, uji organoleptik, dan evaluasi keamanan pangan.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital, panci, kukusan, kompor, baskom, sendok atau pengaduk, plastik kemasan, jarum atau tusuk gigi, stapler, dan kain bersih. Bahan yang digunakan terdiri atas ampas kelapa, kacang kedelai, dan ragi tempe sebagai sumber inokulum *Rhizopus* sp.

2.2 Variasi Formulasi

Penelitian menggunakan tiga variasi komposisi bahan baku. Setiap variasi diberi ragi tempe sebanyak 0,4 gram dan difermentasi selama 24 jam pada suhu ruang.

Tabel 1. Variasi formulasi pembuatan produk analog tempe berbasis ampas kelapa

Variasi	Ampas kelapa (%)	Kacang kedelai (%)	Ragi tempe (g)
V1	100	0	0,4
V2	70	30	0,4
V3	50	50	0,4

2.3 Prosedur Kerja

Prosedur pembuatan tempe ampas kelapa diawali dengan perendaman kedelai selama 12–24 jam hingga teksturnya menjadi lunak dan mengembang. Kedelai yang telah direndam kemudian direbus selama kurang lebih 60 menit hingga empuk. Setelah proses perebusan, kedelai direndam kembali selama sekitar 12 jam, kemudian dibersihkan dari kulit arinya.

Bahan yang telah disiapkan selanjutnya dibagi sesuai dengan variasi formulasi, yaitu V1 berupa 100% ampas kelapa, V2 berupa campuran 70% ampas kelapa dan 30% kedelai, serta V3 berupa campuran 50% ampas kelapa dan 50% kedelai. Setiap variasi kemudian dikukus selama kurang lebih 30 menit. Proses pengukusan ini bertujuan untuk mengurangi kontaminan yang tidak diinginkan serta memperbaiki tekstur bahan sebelum difermentasi.

Setelah dikukus, bahan didinginkan hingga mencapai suhu ruang agar tidak menghambat aktivitas ragi tempe. Ragi tempe sebanyak 0,4 gram kemudian ditambahkan pada masing-masing variasi dan diaduk hingga merata. Campuran yang telah diberi ragi dibungkus menggunakan plastik, kemudian diberi lubang-lubang kecil untuk mendukung aerasi selama proses fermentasi. Plastik selanjutnya ditutup menggunakan stapler.

Fermentasi dilakukan selama kurang lebih 24 jam pada suhu ruang, yaitu sekitar 25–30°C. Setelah proses fermentasi selesai, masing-masing variasi diamati secara visual untuk melihat pertumbuhan miselium, tekstur, dan kenampakan produk yang dihasilkan.

2.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini bersifat deskriptif, yaitu pertumbuhan miselium, kekompakan tekstur, dan penampakan visual produk setelah fermentasi. Penelitian ini belum mencakup uji proksimat, uji mikrobiologi, maupun uji organoleptik, sehingga interpretasi hasil dibatasi pada mutu fisik awal berdasarkan pengamatan visual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Visual dan Tekstur

Setelah fermentasi selama 24 jam, ketiga variasi menunjukkan adanya pertumbuhan miselium kapang. Namun, tingkat pertumbuhan miselium dan kekompakan tekstur berbeda pada setiap formulasi. Variasi V3 (50% ampas kelapa : 50% kedelai) menunjukkan pertumbuhan miselium paling merata dengan tekstur yang lebih padat dan kompak. Kondisi ini menunjukkan bahwa penambahan kedelai dalam jumlah lebih besar mampu menyediakan substrat yang lebih sesuai bagi pertumbuhan *Rhizopus* sp.

Variasi V2 (70% ampas kelapa : 30% kedelai) menunjukkan pertumbuhan miselium sedang. Tekstur produk cukup menyatu, tetapi tidak sekompak V3. Sementara itu, variasi V1 (100% ampas kelapa) tetap menunjukkan proses fermentasi, tetapi pertumbuhan miseliumnya lebih terbatas dan teksturnya lebih rapuh. Hal ini diduga berkaitan dengan karakter ampas kelapa yang kaya serat kasar sehingga tidak semudah kedelai untuk dimanfaatkan oleh kapang.

Pengaruh Komposisi terhadap Kualitas Fermentasi

Perbedaan hasil antarvariasi menunjukkan bahwa komposisi bahan memengaruhi kualitas fermentasi. Kedelai mengandung protein dan karbohidrat yang lebih mendukung pertumbuhan kapang, sedangkan ampas kelapa memiliki kandungan serat yang relatif tinggi. Substrat berserat tinggi memerlukan pemecahan lebih lanjut oleh enzim seperti selulase dan hemiselulase sebelum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh mikroorganisme (Moehady & Hidayatulloh, 2020).

Hasil pada V1 menunjukkan bahwa ampas kelapa masih dapat menjadi substrat fermentasi, tetapi kualitas fisiknya belum sebaik formulasi yang mengandung kedelai. Oleh karena itu, ampas kelapa lebih realistis diposisikan sebagai bahan campuran atau bahan substitusi parsial, bukan langsung sebagai pengganti penuh kedelai. Pernyataan ini penting agar klaim penelitian tetap proporsional dan tidak melampaui data yang diperoleh.

Potensi Pengembangan Produk

Pemanfaatan ampas kelapa sebagai bahan produk analog tempe berpotensi mendukung pengolahan limbah organik menjadi produk yang lebih bernilai. Dari sisi bahan baku, ampas kelapa mudah diperoleh dan relatif murah sehingga berpeluang dikembangkan pada skala rumah tangga atau UMKM.

Namun, potensi tersebut perlu dibuktikan melalui pengujian lanjutan, terutama terkait nilai gizi, keamanan pangan, stabilitas produk, dan penerimaan konsumen.

Beberapa aspek yang perlu dioptimasi pada penelitian berikutnya meliputi kadar air bahan, ukuran partikel ampas kelapa, dosis ragi, lama fermentasi, suhu inkubasi, serta perbandingan ampas kelapa dan kedelai. Selain itu, penggunaan data kuantitatif seperti kadar protein, kadar serat, jumlah mikroba, dan skor organoleptik akan membuat kesimpulan lebih kuat dibandingkan hanya berdasarkan pengamatan visual.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ampas kelapa dapat difermentasi menggunakan ragi tempe (*Rhizopus spp.*) dan menghasilkan produk analog tempe dengan karakteristik yang berbeda pada setiap formulasi. Variasi V3, yaitu campuran 50% ampas kelapa dan 50% kedelai, menunjukkan hasil paling baik berdasarkan pertumbuhan miselium yang lebih merata dan tekstur yang lebih kompak dibandingkan variasi lainnya. Sementara itu, variasi V1 dengan 100% ampas kelapa tetap menunjukkan adanya proses fermentasi, tetapi teksturnya lebih rapuh dan pertumbuhan miseliumnya lebih terbatas. Hasil ini menunjukkan bahwa ampas kelapa berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pembuatan produk analog tempe. Namun, penelitian lanjutan masih diperlukan untuk menguji kandungan gizi, keamanan pangan, dan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan.

5. REFERENSI

- Adebowale, O. J., & Ajibode, O. O. (2022). Fortification of cassava starch with coconut residue: Effects on flours' functional properties and products' (tapioca meals) nutritional and sensory qualities. *Natural Resources for Human Health*, 2(2), 200–207. <https://doi.org/10.53365/nrfhh/144352>
- Iskandar, A., & Darusalam, L. Y. (2020). Karakteristik nira kelapa fermentasi dengan metoda fermentasi moromi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(2), 244-254.
- Kristiadi, O. H. (2022). Tempe sebagai pangan fermentasi khas Indonesia: Literature review. *Jurnal Andaliman: Jurnal Gizi Pangan, Klinik dan Masyarakat*, 2(2), 1-8.
- Moehady, B. I., & Hidayatulloh, I. (2020). Proses pembuatan minyak kelapa murni dengan menggunakan *Rhizopus oligosporus*. *METANA*, 16(1), 11-18.
- Nafisah, N., Anjani, G., & Afifah, D. N. (2024). A review of non-soy tempeh and potential benefits in metabolic syndrome. *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2), 786–805. <https://doi.org/10.30604/jika.v9i2.2772>
- Sari, R., & Fitriani, N. (2022). Fermentasi pangan lokal berbasis limbah organik untuk mendukung ketahanan pangan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 15(2), 88-96.
- Sudarmi, N., Aswandi, & Mofu, B. (2020). Peningkatan kualitas ampas kelapa melalui fermentasi dengan suplemen organik cair sebagai pakan ayam kampung. *Wahana Peternakan*, 4(2), 55-63.
- Supratiwi, E., Zulnazri, Z., Hakim, L., Kurniawan, E., & Muhammad, M. (2023). Pembuatan tempe berbahan dasar ampas tahu dengan proses fermentasi menggunakan ragi *Rhizopus oryzae*. *Chemical Engineering Journal Storage*, 3(1), 1-7.
- Utari, D., & Rahman, A. (2023). Pemanfaatan *Rhizopus sp.* dalam pengolahan pangan fermentasi tradisional. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 54-61.
- Widianingrum, D. C. (2021). Potensi limbah kelapa sebagai bahan baku pangan fungsional. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(3), 145-152.
- Yarlina, V. P., Hati, S., Putri, S. P., Fukusaki, E., & Bamba, T. (2026). Unraveling tempeh through omics: A scoping review of microbial ecology, biochemistry, and function. *npj Science of Food*.