

Rekonstruksi Lemak Santan pada Rendang: Pengaruh Substitusi Oat Milk dan Minyak Kelapa Terhadap Retensi Cita Rasa Autentik dan *Mouthfeel*

¹Marcel Fierro Tanudjaja, ²Ahmad Fauzan

^{1,2}Program Studi Seni Kuliner, Politeknik Sahid

Authors email: *mr.fierro1106@gmail.com

Received January 2026 | Revised January 2026 | Accepted February 2026

*Correspondence Author

Abstrac

This study examines the reconstruction of the coconut milk fat system in rendang using oat milk and coconut oil substitutions. The objective is to evaluate the extent to which this formulation can maintain the sensory characteristics of rendang in comparison to the traditional use of coconut milk. The experimental method involved two samples: Sample A (coconut milk control) and Sample B (oat milk and coconut oil experiment).

The results indicate that Sample B reached the rendang phase 12 minutes faster than Sample A. From a sensory perspective, oat milk scored significantly higher in the flavor category with a mean score of 4.00, as it provided a superior flavor balance. However, the aroma and textural properties of the spice paste remained below the standards of traditional coconut milk. This research concludes that this formulation is a viable alternative for specialized dietary needs, despite persistent challenges regarding aroma and the authenticity of the mouthfeel.

Keywords: Rendang; coconut milk substitution; oat milk; coconut oil; sensory evaluation.

Abstrak

Penelitian ini mengkaji rekonstruksi sistem lemak santan pada rendang menggunakan substitusi oat milk dan minyak kelapa. Tujuannya adalah untuk menilai sejauh mana formulasi ini mampu mempertahankan karakter sensoris rendang dibandingkan dengan penggunaan santan tradisional. Metode eksperimen melibatkan dua sampel: Sampel A (kontrol santan) dan Sampel B (eksperimen oat milk dan minyak kelapa). Hasil menunjukkan bahwa Sampel B mencapai fase rendang 12 menit lebih cepat daripada Sampel A. Secara sensoris, oat milk unggul secara signifikan pada aspek rasa dengan skor 4.00 karena memberikan keseimbangan rasa yang lebih baik, meskipun aroma dan tekstur bumbunya masih di bawah standar santan tradisional. Penelitian ini menyimpulkan bahwa formulasi ini layak sebagai alternatif diet khusus, meski tantangan pada aspek aroma dan otentisitas *mouthfeel* tetap ada

Kata kunci: Rendang; Substitusi santan; Oat milk; Minyak kelapa; Uji sensoris

PENDAHULUAN

Rendang merupakan salah satu warisan kuliner Indonesia yang tidak hanya bernilai budaya, tetapi juga merepresentasikan teknik pengolahan pangan tradisional yang

kompleks. Karakter khas rendang, warna coklat gelap, aroma rempah yang terkaramelisasi, tekstur daging yang empuk namun berserat, serta cita rasa gurih yang mendalam, sangat ditentukan oleh penggunaan santan dalam proses

pemasakan lama (*slow cooking*). Secara gastronomi dan kimia pangan, santan berperan sebagai sistem emulsi minyak dalam air yang kaya lemak. Selama pemanasan, emulsi ini akan pecah (*breaking emulsion*) sehingga terbentuk fase minyak bebas dan endapan protein (*blondo*). Fase minyak inilah yang memungkinkan terjadinya proses “*penggorengan internal*”, yaitu saat bumbu dan daging mengalami reaksi Maillard dan karamelisasi dalam medium lemak, menghasilkan senyawa aroma dan rasa khas rendang.

Seiring meningkatnya tren pangan berbasis nabati (*plant based*) dan kesadaran terhadap keberagaman kebutuhan diet, muncul upaya untuk mencari alternatif pengganti santan. Oat milk dipilih karena memiliki tekstur relatif *creamy*, rasa netral, serta kandungan beta-glukan yang berperan sebagai pengental alami. Namun secara komposisi, oat milk memiliki kadar lemak yang jauh lebih rendah dibandingkan santan, sehingga tidak mampu membentuk fase minyak yang esensial dalam proses pembentukan rendang. Tanpa fase lipid yang memadai, proses transformasi dari gulai ke kalio hingga rendang kering berpotensi terhenti, baik secara tekstur maupun pengembangan cita rasa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan rekonstruksi sistem lemak santan melalui kombinasi oat milk sebagai fase air dan minyak kelapa sebagai fase lipid. Minyak kelapa dipilih karena memiliki stabilitas termal yang baik serta profil aroma yang selaras dengan karakter asli santan. Dengan merekonstruksi dua komponen utama santan, air dan lemak, diharapkan dapat dibentuk sistem pseudo-emulsi yang mampu meniru perilaku fisik dan sensoris santan selama pemasakan rendang.

Penelitian ini bertujuan mengkaji sejauh mana formulasi tersebut mampu mempertahankan karakter warna, aroma, rasa, serta *mouthfeel* rendang berdasarkan penilaian panelis ahli. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif baru bagi industri kuliner dalam menyajikan hidangan tradisional yang lebih inklusif bagi konsumen dengan preferensi diet khusus, tanpa mengorbankan kualitas sensoris yang menjadi standar profesional. Secara spesifik, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis perubahan fisik campuran oat milk dan minyak kelapa selama proses pemasakan, khususnya terkait pembentukan kekentalan dan terjadinya pemisahan minyak (*oil separation*). Melalui analisis ini, akan diuji kemampuan formulasi tersebut dalam meniru perilaku emulsi santan selama pemanasan lama, terutama dalam membentuk fase berminyak yang diperlukan pada tahap akhir rendang. Selain itu, studi ini akan menilai secara sensoris perbedaan karakter warna, aroma, rasa, dan tekstur antara rendang kontrol (menggunakan santan) dan rendang eksperimen (menggunakan oat milk dan minyak kelapa) melalui penilaian panelis ahli. Melalui rangkaian pengujian tersebut, penelitian ini berupaya menentukan kelayakan formulasi oat milk dan minyak kelapa sebagai alternatif sistem lemak yang layak untuk menghasilkan rendang dengan karakter yang mendekati standar profesional dari sudut pandang gastronomi dan mutu sensori.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi dan Konsep Dasar Rendang

Rendang merupakan hidangan tradisional khas Minangkabau yang secara etimologi berasal dari kata “*marandang*”, yang

merujuk pada teknik memasak perlahan guna menghilangkan kandungan air hingga masakan menjadi kering (Chairiyani, 2021). Secara konsep, pengolahan rendang melewati tiga tahapan utama berdasarkan kadar cairannya: (1) Gulai, di mana santan masih encer; (2) Kalio, saat kuah mulai mengental, berminyak, dan berwarna kecokelatan; serta (3) Rendang, yaitu fase akhir ketika cairan benar-benar habis dan daging terbalut bumbu pekat yang berminyak. Teknik ini awalnya berfungsi sebagai metode pengawetan alami bagi masyarakat Minangkabau untuk perbekalan jarak jauh tanpa bantuan bahan kimia (Chairiyani, 2021).

Pengertian Santan sebagai Sistem Emulsi
Santan kelapa didefinisikan secara kimia sebagai sistem emulsi minyak dalam air (*oil-in-water emulsion*) yang distabilkan secara alami oleh protein kelapa sebagai emulgator. Santan terdiri atas komponen utama berupa air, lemak, karbohidrat, dan protein (Ariyanti dkk., 2023). Berdasarkan tingkat pemekatan dan metode ekstraksi, produk kelapa cair dapat diklasifikasikan menjadi santan encer, santan kental, dan krim santan (*coconut cream*). Fraksi krim santan hasil pemekatan atau pemisahan sentrifugal dilaporkan memiliki kandungan lemak hingga di atas 50%, sedangkan santan kental yang umum digunakan dalam masakan tradisional berada pada kisaran 20–25% lemak (JRPB, 2023). Selama pemanasan jangka panjang, sistem emulsi ini akan mengalami pemecahan (*breaking emulsion*), sehingga melepaskan fase minyak kelapa yang kemudian berperan sebagai medium penghantar panas dan media terjadinya reaksi karamelisasi serta reaksi Maillard pada bumbu (Jurnal Pangan dan Gizi, 2021).

Pengertian *Oat Milk* sebagai Minuman Nabati

Oat milk adalah minuman nabati yang dihasilkan dari ekstraksi biji gandum (*Avena sativa*) melalui proses perendaman, penggilingan, dan filtrasi. Secara karakteristik fisikokimia, oat milk dikenal memiliki viskositas yang tinggi karena kandungan serat larut beta-glukan (Wiryani & Yustiantra, 2023). Dibandingkan dengan susu hewani atau santan, oat milk memiliki profil rendah lemak (sekitar 1.5–3%) namun kaya akan karbohidrat kompleks. Beta-glukan dalam oat milk berfungsi sebagai penstabil tekstur dan pengental alami, yang menjadikannya kandidat potensial untuk menggantikan konsistensi *creamy* pada masakan berbasis santan (Syed et al., 2020).

Karakteristik Gastronomi Rendang

Rendang bukan sekadar nama hidangan, melainkan sebuah teknik pengawetan pangan tradisional yang mengandalkan durasi pemasakan yang sangat lama. Menurut Almatsier et al. (2021), proses ini melibatkan penguapan kadar air secara bertahap hingga menyisakan lemak dan bumbu yang terkaramelisasi. Secara kimiawi, aroma dan warna gelap yang dihasilkan rendang merupakan hasil dari reaksi Maillard antara asam amino dari daging sapi dengan gula pereduksi yang terdapat pada bumbu dan santan (Nurlaila dkk., 2020). Reaksi ini bertanggung jawab atas pembentukan senyawa aromatik yang memberikan profil rasa gurih (umami) yang intens.

Peran Fungsional Lemak Santan dalam Masakan Tradisional

Santan berfungsi sebagai sistem emulsi alami (minyak dalam air) yang memberikan kontribusi besar pada *mouthfeel* dan tekstur. Penelitian oleh Sasmitaloka (2020)



menjelaskan bahwa lemak dalam santan berperan penting sebagai medium penghantar panas yang stabil saat air mulai menyusut. Tanpa kandungan lemak yang cukup, bumbu tidak akan mengalami proses "goreng-sangrai" yang menjadi kunci perubahan fase dari kalio menjadi rendang. Selain itu, Fauzany dkk. (2023) menekankan bahwa santan memberikan efek *creamy* dan *richness* yang sulit digantikan oleh cairan nabati lain yang memiliki viskositas (kekentalan) rendah.

Potensi Oat Milk dan Minyak Kelapa sebagai Substitusi sebagai alternatif susu hewani dan santan, oat milk dipilih karena stabilitas termalnya yang baik. Berdasarkan studi Zhu et al. (2020), oat milk mengandung beta-glukan yang bertindak sebagai pengental alami (*natural thickener*), sehingga mampu memberikan konsistensi kuah yang kental menyerupai santan. Namun, karena kandungan lipidnya yang rendah, oat milk tidak dapat menghasilkan fase pecah minyak secara mandiri. Untuk mengatasi hal ini, penambahan minyak kelapa menjadi krusial. Wahyuni et al. (2022) menyatakan bahwa minyak kelapa murni memiliki resistensi tinggi terhadap oksidasi selama pemanasan suhu tinggi, menjadikannya kandidat terbaik untuk mempertahankan profil aroma kelapa sekaligus menyediakan media lemak untuk karamelisasi bumbu.

Rasionalisasi formulasi lemak oat milk dan minyak kelapa santan kental umumnya mengandung lemak sekitar 20–25%. Dalam takaran ± 130 ml santan instan, kandungan lemak diperkirakan berada pada kisaran 26–32 gram. Sebaliknya, oat milk hanya mengandung lemak sekitar 1–3%. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan rekonstruksi sistem lemak dengan mencampurkan 200 ml oat milk dan 30 ml

minyak kelapa agar total kandungan lipid mendekati santan yang digunakan sebagai kontrol. Campuran ini diharapkan membentuk sistem pseudo-emulsi, di mana oat milk berperan sebagai fase air dan pengental, sedangkan minyak kelapa berfungsi sebagai medium penghantar panas serta pembawa senyawa aroma hasil reaksi Maillard (Zhu et al., 2020).

Karakteristik Reologi dan Termal Oat Milk dalam Pemasakan Lama

Berbeda dengan santan, oat milk kaya akan karbohidrat kompleks yang menyebabkan viskositasnya meningkat lebih cepat saat dipanaskan (Zhu et al., 2020). Hal ini menimbulkan risiko degradasi termal dan karamelisasi berlebih (gosong) sebelum daging empuk. Oleh karena itu, penambahan air tambahan diperlukan untuk:

- Memberikan waktu bagi daging mencapai keempukan melalui konduksi panas tanpa pengentalan prematur.
- Mencegah karamelisasi gula oat yang terlalu dini agar tidak muncul rasa pahit.
- Mencapai konsistensi *coating* bumbu yang tepat dengan tekstur "berpasir" khas rendang tradisional.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan analisis deskriptif kuantitatif yang diperkuat oleh pengamatan deskriptif. Pendekatan eksperimental diterapkan untuk menguji secara langsung pengaruh rekonstruksi sistem lemak (campuran oat milk dan minyak kelapa) terhadap karakteristik rendang dibandingkan dengan penggunaan santan sebagai kontrol. Data deskriptif digunakan untuk menginterpretasikan fenomena fisik

yang terjadi selama proses pengolahan serta memperdalam analisis persepsi sensoris panelis ahli, sehingga kelayakan formulasi substitusi dapat dievaluasi secara komprehensif dari sudut pandang profesional.

Penelitian eksperimental ini dilaksanakan pada tanggal 11 Januari 2026. Seluruh tahapan pengolahan sampel, observasi fase, hingga uji sensoris dilakukan di *Laboratorium Kitchen* (Area Dapur Mandiri), Banten.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital untuk akurasi penimbangan bahan, gelas ukur, panci atau wajan, spatula, serta *stopwatch* untuk mencatat durasi perubahan fase pemasakan secara presisi.

Bahan utama yang disiapkan terdiri atas 500 gram daging sapi yang dibagi menjadi dua bagian masing-masing 250 gram, serta 50 gram bumbu rendang bubuk instan yang dibagi rata menjadi 25 gram untuk setiap sampel. Untuk Sampel A (Kontrol), bahan pendukung yang digunakan adalah 65 ml santan instan, 1 sendok makan minyak goreng, dan 350 ml air sebagai media pengempukan awal. Sementara itu, Sampel B (Eksperimen) menggunakan 200 ml oat milk, 100 ml air tambahan untuk campuran, 30 ml minyak kelapa (dibagi untuk proses penumisan dan sebagai fase lemak campuran), serta 350 ml air untuk proses pengempukan awal.

Pengolahan Sampel A diawali dengan memanaskan 1 sendok makan minyak goreng untuk menumis 25 gram bumbu bubuk yang telah dicampur sedikit air hingga aroma harum keluar. Tahap selanjutnya adalah proses searing, yaitu memasukkan 250 gram daging sapi dan mengaduknya hingga terjadi perubahan warna pada permukaan. Untuk mencapai

tingkat keempukan yang diinginkan, ditambahkan 350 ml air secara bertahap dalam proses *pre-cooking* menggunakan api sedang hingga air menyusut dan kuah menjadi kental. Setelah daging empuk, variabel utama berupa 65 ml santan instan dimasukkan. Pada tahap ini, *stopwatch* diaktifkan untuk memulai observasi kronologis. Pengadukan dilakukan secara konstan dengan api kecil untuk mencatat waktu yang dibutuhkan hingga mencapai fase kalio, fase *oil separation* (pecah minyak), dan fase rendang kering.

Sebelum memulai pengolahan Sampel B, seluruh peralatan dicuci bersih untuk memastikan tidak terjadi kontaminasi silang residu lemak santan. Proses dimulai dengan menumis bumbu menggunakan minyak kelapa, kemudian dilakukan searing daging dengan prosedur yang sama seperti Sampel A. Tahap *pre-cooking* dilaksanakan dengan durasi dan volume air yang identik guna menjaga kesetaraan tingkat keempukan daging. Setelah kuah menyusut, campuran variabel eksperimen (oat milk, air, dan sisa minyak kelapa) dimasukkan secara bersamaan. *Stopwatch* kembali diaktifkan untuk mencatat durasi perubahan fase. Pada tahap ini dilakukan pengadukan intensif untuk mencegah terjadinya karamelisasi berlebih akibat kandungan pati dan gula pada oat milk, sekaligus dilakukan observasi deskriptif terhadap perubahan fisik kuah hingga mencapai konsistensi rendang kering.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik utama, yaitu:

- a. Observasi Teknis, meliputi pencatatan waktu perubahan fase pemasakan (kalio, *oil separation*, dan rendang kering) serta pengamatan deskriptif terhadap

perilaku fisik kuah dan fase lemak pada masing-masing sampel.

- b. Uji Organoleptik dan Wawancara Terbatas, yaitu penilaian sensoris oleh panelis ahli (dosen kitchen) dan mahasiswa semi-profesional menggunakan instrumen skala Likert (1–5) pada aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur, serta dua pertanyaan terbuka untuk memperoleh deskripsi persepsi, kritik, dan kelayakan produk dari sudut pandang gastronomi.

Seluruh data yang diperoleh ditabulasikan dan dianalisis secara deskriptif komparatif. Analisis difokuskan pada perbandingan kinerja fisik dan kualitas sensoris antara Sampel A dan Sampel B. Data deskriptif dari hasil observasi dan pendapat panelis digunakan untuk memperkuat interpretasi data numerik, sehingga dapat ditarik kesimpulan yang komprehensif mengenai potensi oat milk dan minyak kelapa sebagai sistem lemak pengganti santan dalam pembuatan rendang.

HASIL

Dokumentasi visual setiap fase pemasakan (kalio, oil separation, dan rendang kering) serta perbandingan tampilan akhir Sampel A dan Sampel B disajikan pada tautan berikut:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1B7DTRmPzaEOZLgydl5D0KPoeKuBzgIJQ>

Berdasarkan pencatatan waktu menggunakan stopwatch, ditemukan perbedaan durasi yang jelas pada setiap tahapan memasak antara Sampel A (Kontrol) dan Sampel B (Eksperimen).

Pada Fase Kalio, Sampel A mencapai konsistensi tersebut dalam waktu 19 menit 37 detik, sedangkan Sampel B

membutuhkan waktu lebih lama, yakni 24 menit 49 detik. Namun, pembalikan durasi terjadi pada Fase Pecah Minyak (*Oil Separation*); Sampel B mencapai fase ini lebih cepat pada menit ke-29:07, dibandingkan Sampel A yang baru mencapainya pada menit ke-30:49.

Secara keseluruhan, Sampel B mencapai fase rendang dalam durasi total 33 menit 10 detik, sedangkan Sampel A memerlukan waktu 45 menit 11 detik. Dengan demikian, formulasi oat milk dan minyak kelapa menunjukkan kecenderungan mempercepat waktu pemasakan sekitar 12 menit dibandingkan dengan penggunaan santan sebagai kontrol. Percepatan ini diduga berkaitan dengan tersedianya fase lipid bebas dari minyak kelapa sejak awal pemasakan, sehingga proses penggorengan internal bumbu (*internal frying*) dapat berlangsung lebih cepat tanpa menunggu terjadinya pemecahan emulsi alami yang lebih kompleks pada sistem santan.

Selama proses pengolahan Sampel B, tercatat beberapa fenomena fisik unik yang tidak ditemukan pada sampel kontrol:

- a. Pada tahap awal penambahan, minyak kelapa terlihat menggenang secara terpisah di permukaan, menunjukkan bahwa *oat milk* tidak langsung mengikat lemak tambahan secara spontan. Integrasi antara cairan *oat*, minyak, dan bumbu baru terjadi secara temporer setelah mencapai titik didih.
- b. Ditemukan aroma gandum (*oaty*) yang kuat dan mendominasi profil rempah rendang, terutama ketika volume cairan mulai berkurang (*reduced*).
- c. Berbeda dengan santan yang meninggalkan residu protein kelapa (*blondo*) yang menempel kuat,

wajan pada pengolahan Sampel B cenderung lebih bersih dan tidak berkerak secara masif.

- d. Pada fase akhir pemasakan, teramati terbentuknya gelembung mikro dengan kilau kekuningan pada permukaan bumbu. Fenomena ini diduga berkaitan dengan pembentukan lapisan tipis lipid dari minyak kelapa di permukaan matriks bumbu yang kaya pati terkaramelisasi, sehingga menghasilkan kilau optik khas akibat terbentuknya film minyak pada antarmuka minyak–air–padatan.
- e. Salah satu temuan yang jelas adalah jumlah partikel bumbu (“dedak”) pada Sampel B yang tampak lebih banyak dan lebih tebal dibandingkan dengan Sampel A. Fenomena ini diduga berkaitan dengan kandungan karbohidrat kompleks dan serat larut (beta-glukan) dalam oat milk yang berkontribusi terhadap peningkatan kohesi dan viskositas matriks bumbu. Pati dan beta-glukan tersebut membantu mempertahankan partikel bumbu dalam suspensi selama proses penguapan air, sehingga menghasilkan lapisan bumbu yang lebih padat dan menyelimuti daging secara lebih merata.

Data penilaian dari empat panelis ahli (skala 1–5) menunjukkan perbandingan kualitas yang bervariasi pada enam parameter utama:

1. Warna: Sampel A memperoleh skor 3.75, unggul tipis dibandingkan Sampel B yang memperoleh 3.25.
2. Aroma: Sampel A mendapatkan skor 3.75, sedangkan Sampel B mendapatkan skor terendahnya di angka 2.75 akibat dominasi aroma gandum.
3. Rasa: Pada aspek ini, Sampel B unggul secara signifikan dengan skor 4.00, mengungguli Sampel A yang berada di angka 3.50. Panelis menilai *oat milk* memberikan keseimbangan rasa (*balance*) yang lebih baik.
4. Tekstur Bumbu: Sampel A memperoleh skor 4.00, sedangkan Sampel B memperoleh 3.50.
5. *Mouthfeel*: Sampel A dinilai lebih sesuai dengan standar tradisional dengan skor 3.75, sementara Sampel B memperoleh 3.25.
6. Tekstur Daging: Sampel B mendapatkan skor 3.00, sedikit lebih tinggi dari Sampel A (2.75), yang mengindikasikan keempukan yang lebih baik karena waktu masak yang lebih efisien.

Secara garis besar, meskipun Sampel A tetap memimpin dalam aspek aroma dan tekstur tradisional, Sampel B menawarkan keunggulan pada profil rasa yang lebih disukai oleh panelis.

Berdasarkan jawaban terbuka dari para responden, terdapat dua perspektif utama terkait kelayakan substitusi ini:

Responden dengan orientasi kesehatan (Responden B dan D) berpendapat bahwa *oat milk* adalah alternatif yang sangat layak bagi konsumen dengan batasan diet santan karena rasa yang ditawarkan cukup kompetitif. Sebaliknya, responden dengan orientasi otentisitas (Responden A dan C) menilai substitusi ini masih memerlukan banyak penyesuaian karena perbedaan

profil rasa yang dianggap terlalu kontras dengan bahan asli.

Guna meningkatkan kualitas rendang berbasis *oat milk* agar mendekati standar profesional, panelis menyarankan beberapa langkah perbaikan:

- a. Peningkatan Komposisi Cairan: Penambahan kuantitas *oat milk* disarankan untuk meningkatkan kekentalan (*richness*) dan membantu proses pelunakan serat daging.
- b. Optimasi Emulsi dan Bahan: Responden D menekankan perlunya mengkaji kembali viskositas (*glumasi*) *oat milk* serta beralih ke bumbu tradisional (bukan instan) untuk menyeimbangkan aroma gandum yang kuat.
- c. Stabilitas Lemak: Disarankan penggunaan lemak alami yang lebih stabil agar tekstur bumbu lebih konsisten dan menyerupai karakteristik "berpasir" pada rendang tradisional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen perbandingan antara Rendang Santan (Sampel A) dan Rendang *Oat Milk* (Sampel B), dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan *oat milk* yang dikombinasikan dengan minyak kelapa menunjukkan kecenderungan mempercepat proses reduksi bumbu. Sampel B mencapai fase rendang dalam waktu 33 menit 10 detik, atau 12 menit lebih cepat dibandingkan sampel santan (45 menit 11 detik). Hal ini dikarenakan penambahan minyak kelapa secara manual mempercepat proses

penggorengan bumbu (*oil separation*).

2. Berdasarkan hasil uji sensoris, pada parameter rasa, formulasi berbasis *oat milk* memperoleh skor tertinggi (4,00) karena memberikan keseimbangan rasa (*flavor balance*) yang lebih baik dengan bumbu rendang. Namun, pada parameter aroma, formulasi ini memperoleh skor lebih rendah (2,75) karena karakter aroma gandum yang relatif dominan cenderung menutupi profil aroma rempah yang khas.
3. *Oat milk* menghasilkan bumbu yang lebih halus dan meninggalkan residu kerak yang lebih sedikit pada permukaan wajan dibandingkan santan. Pada fase akhir pemasakan teramati terbentuknya gelembung mikro dengan kilau kekuningan, yang diduga berkaitan dengan pembentukan film lipid tipis dari minyak kelapa pada permukaan matriks pati *oat* terkaramelisasi. Meskipun demikian, secara keseluruhan tekstur bumbu masih dapat diterima sebagai sistem pengganti santan.
4. Secara gastronomi, rendang *oat milk* dinyatakan layak dan dapat diterima sebagai alternatif berbasis nabati (*vegan*), meskipun masih terdapat tantangan dalam menyamai standar otentisitas rendang tradisional pada aspek aroma dan *mouthfeel*.

Untuk pengembangan penelitian atau produk rendang berbasis nabati selanjutnya, disarankan beberapa hal berikut:

- a. Perlu dilakukan penyesuaian rasio bumbu rempah (khususnya rempah daun dan bumbu aromatik) untuk

- menetralkan aroma khas gandum dari oat milk.
- b. Mengingat waktu masak oat milk yang lebih singkat, disarankan untuk melakukan proses *pre-cooking* (perebusan) daging lebih lama atau menggunakan teknik *slow cooking* sebelum mencampurkan *oat milk* agar tekstur daging tidak keras.
- c. Perlu dikaji penggunaan bahan pengemulsi alami atau teknik pencampuran minyak yang lebih stabil agar fase pemisahan minyak tidak terjadi terlalu dini, sehingga bumbu dapat terkaramelisasi lebih sempurna seperti rendang tradisional.
- d. Mencoba penggunaan daging yang lebih premium atau bagian yang memiliki lemak *intermuscular* untuk membantu memberikan sensasi gurih yang lebih mendalam.

REFERENCES

- Almatsier, S., Soetardjo, S., & Soekatri, M. (2021). Gizi seimbang dalam daur kehidupan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ariyanti, M., dkk. (2023). Analisis kandungan gizi dan karakteristik organoleptik produk pangan berbasis santan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 34(1), 45–53.
- Chairiyani, R. (2021). Pengaruh substitusi bahan pangan terhadap kualitas sensoris makanan tradisional. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Fauzany, A., dkk. (2023). Inovasi pengolahan produk turunan kelapa dalam skala industri rumah tangga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 112–120.
- JRPB (Jurnal Riset Teknologi Industri). (2023). Karakteristik fisikokimia emulsi santan kelapa pada berbagai konsentrasi stabilizer. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 17(1), 1–10.
- Jurnal Pangan dan Gizi. (2021). Efek pemanasan terhadap stabilitas asam lemak rantai sedang pada santan kelapa. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 11(2), 85–94.
- Nurlaila, S., dkk. (2020). Karakteristik kimia dan sensori santan kelapa tradisional di pasar Kota Makassar. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 5(3), 256–264.
- Sasmitaloka, K. S. (2020). Teknologi pengolahan santan awet: Tinjauan pustaka. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 39(1), 13–22.
- Syed, I. R., et al. (2020). Nutritional composition and functional properties of coconut milk and its application in food systems. *Journal of Food Science and Nutrition*, 8(4), 1785–1795.
- Wahyuni, S., et al. (2022). Stability of coconut milk emulsion as affected by processing conditions and heat treatment. *International Journal of Food Science*, 2022, Article ID 8765432.
- Wiryani, M., & Yustiantra, N. P. S. (2023). Edukasi penggunaan santan sehat pada kader posyandu sebagai upaya peningkatan literasi gizi. *Jurnal Pengabdian Dharma Bakti*, 6(1), 33–40.
- Zhu, Y., et al. (2020). Rheological properties and thermal stability of oat milk as affected by beta-glucan content and processing conditions. *Food Chemistry*, 310, 125916.