

KAJIAN LITERATUR: APLIKASI MARGARIN DAN SHORTENING DALAM PRODUK BAKERY

Literature Review: Application of Margarine and Palm Oil Shortening in Bakery Products

Marentina Darmaniva, Muhammad Handika, Maura Naja Fiuska

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Tanjungpura

*Email korespondensi : marentinaniva@gmail.com

Diajukan: 01/05/2025 Diperbaiki: 07/06/2025 Diterima: 13/07/2025

ABSTRAK

Artikel review ini menyajikan tinjauan mendalam tentang teknologi formulasi dan aplikasi margarin serta shortening berbasis minyak sawit dalam produk *bakery*. Minyak sawit dan fraksi-fraksinya memainkan peran penting dalam menghasilkan tekstur, rasa, dan karakteristik fungsional pada beragam produk *bakery*. Tinjauan ini menyajikan rangkuman dari berbagai penelitian yang membahas topik terkait optimasi formulasi, proses produksi, dan pemanfaatan margarin serta *shortening* berbasis minyak sawit, termasuk penggunaan minyak sawit merah (MSM) untuk meningkatkan nilai gizi dan fungsionalitas produk. Selain itu, artikel ini juga mengulas inovasi terkini dalam pengembangan margarin dan *shortening* bebas lemak trans serta penerapannya dalam pembuatan produk *bakery* seperti roti, kue, biskuit, dan donat.

Kata kunci: Produk *bakery*; Margarin; Minyak sawit; *Shortening*

ABSTRACT

This review article presents an in-depth review of the formulation technology and application of palm oil-based margarines and shortenings in bakery products. Palm oil and its fractions play an important role in producing texture, flavor, and functional characteristics in various bakery products. This review presents a summary of various studies that discuss topics related to the optimization of formulation, production process, and utilization of palm oil-based margarines and shortenings, including the use of red palm oil (RPO) to enhance the nutritional value and functionality of products. In addition, this article also reviews the latest innovations in the development of trans-fat-free margarines and shortenings and their application in the manufacture of bakery products such as bread, cakes, biscuits, and donuts.

Keywords: Bakery products; Margarine; Palm oil; Shortening

PENDAHULUAN

Lemak memiliki peran penting dalam tubuh manusia, mulai dari sumber energi, penyedia asam lemak esensial, hingga membantu penyerapan vitamin larut lemak. Dalam industri pangan, minyak nabati menjadi sumber utama lemak, khususnya dalam pembuatan produk *bakery* seperti roti, kue, dan biskuit, yang sangat bergantung pada bahan lemak seperti margarin dan *shortening* untuk menentukan

tekstur, rasa, dan daya simpan (Hasibuan, 2021). Margarin merupakan emulsi lemak berbahan dasar minyak nabati dan air, yang dapat diformulasikan melalui proses hidrogenasi atau interesterifikasi. Produk ini menawarkan fleksibilitas tinggi dalam formulasi, kestabilan selama penyimpanan, dan efisiensi biaya, sehingga banyak digunakan dalam industri *bakery* (Pangestu dkk., 2023).

Sementara itu, *shortening* biasanya dibuat dari campuran lemak jenuh dan tak jenuh, melalui proses kimia atau enzimatik, menggunakan bahan seperti *palm stearin* dan berbagai minyak nabati lainnya (Sumartini dan Amalia, 2022) dan (Hasibuan, 2021). Keduanya berperan penting dalam menciptakan tekstur lembut dan remah halus pada produk akhir (Hasibuan, 2021). Minyak sawit (*Elaeis guineensis*) menjadi bahan utama margarin dan *shortening* karena keunggulan dalam ketersediaan, harga, dan profil asam lemak yang seimbang. Melalui fraksinasi, minyak ini dipisahkan menjadi fraksi padat (*palm stearin*) dan cair (olein), yang memungkinkan penyesuaian sifat fisik margarin dan *shortening* sesuai kebutuhan aplikasi (Sitorus dkk., 2023).

Selain itu, minyak sawit merah (MSM) semakin dilirik karena kandungan α - dan β -karoten yang tinggi, sekitar 0,08% (b/b), yang tidak hanya memberi warna merah alami tetapi juga potensi manfaat gizi tambahan (Andarwulan dkk., 2014). Tidak seperti minyak sawit biasa, MSM tidak melalui proses pemucatan, sehingga warnanya tetap terjaga (Robiyansyah dkk., 2017).

Seiring meningkatnya kesadaran konsumen terhadap kesehatan, isu lemak trans dalam margarin dan *shortening* menjadi perhatian utama. Lemak trans terbentuk dari proses hidrogenasi parsial dan diketahui meningkatkan risiko penyakit jantung (Pangestu dkk., 2023). Oleh karena itu, inovasi seperti interesterifikasi dan fraksinasi menjadi alternatif untuk menghasilkan produk lemak yang lebih sehat. Artikel ini menyajikan tinjauan komprehensif mengenai formulasi dan aplikasi margarin serta *shortening* berbasis minyak sawit dalam produk *bakery*, termasuk penggunaan minyak sawit merah, pengembangan produk rendah atau bebas lemak trans, dan tren terkini dalam industri.

METODE PENELITIAN

Dalam artikel review ini, kami melakukan tinjauan terhadap 15 artikel ilmiah yang membahas aplikasi minyak sawit dalam margarin dan *shortening*. Artikel-artikel tersebut diidentifikasi dan dikumpulkan melalui pencarian di Google Scholar. Pencarian dilakukan dengan menggunakan kombinasi kata kunci seperti '*palm oil*',

'*margarine*', '*shortening*', '*fatty acid composition*', dan '*bakery*'. Tinjauan ini mencakup aspek komposisi kimia, sifat fisikokimia, dan pengaruh minyak sawit terhadap kualitas produk margarin dan *shortening*. Artikel-artikel yang dipilih adalah artikel yang relevan dengan topik review dan tersedia secara penuh melalui Google Scholar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi dan Karakteristik Margarin dan *Shortening* Berbasis Minyak Sawit

Penelitian (Hasibuan, 2021) mengeksplorasi produksi minyak sawit merah (MSM) serta diversifikasinya menjadi *shortening* dan margarin. Dalam penelitian ini, optimasi suhu netralisasi dan deodorisasi menjadi fokus utama untuk mendapatkan kualitas MSM yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu netralisasi yang paling optimal untuk menghasilkan CPO ternetralisasi adalah pada suhu 50°C selama 30 menit. Pada kondisi ini, diperoleh kadar ALB sebesar 5,58% dan kadar karoten yang mampu dipertahankan mencapai 485 ppm. Kadar ALB merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas minyak, di mana kadar yang lebih rendah umumnya dianggap lebih baik. Selain itu, suhu deodorisasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar karoten. Berdasarkan kualitas MSM yang diharapkan, kondisi deodorisasi yang paling optimal tercapai pada suhu 100°C selama 60 menit dengan tekanan 30 mbar. Pada parameter tersebut, dihasilkan produk dengan kadar karoten tinggi (341 ppm), kadar air rendah (0,04%), kadar ALB sebesar 0,71%, bilangan peroksida 10,29 meq/Kg, serta warna 10,2/10,2 (Merah/Kuning). Kestabilan karoten selama penyimpanan juga diamati, untuk memberikan informasi penting mengenai umur simpan dan pengaplikasian MSM dalam produk pangan.

Hasil uji penyimpanan MSM pada suhu 28–30 °C selama tiga bulan menunjukkan adanya penurunan kadar karoten disertai dengan peningkatan bilangan peroksida yang cukup signifikan pada bilangan peroksida. Oleh karena itu, penyimpanan dalam kondisi suhu ruang dengan kemasan terbuka sebaiknya dibatasi hingga satu bulan saja. Proses optimal dalam pembuatan *shortening* dan margarin dari MSM dicapai pada suhu pendinginan 3–7 °C dengan waktu pengadukan selama 30 menit. Produk *shortening* dan margarin yang dihasilkan memiliki tekstur semi padat serta tidak berminyak ketika disimpan pada suhu antara 20–22 °C selama tiga bulan, meskipun demikian terdapat penurunan kadar karoten yang berkisar 21,7% hingga 43,6%.

Penelitian Hasibuan dan Magindrin, (2015) mengembangkan proses pengolahan *shortening* berbahan minyak sawit pada skala industri kecil. Penelitian ini menekankan pada pentingnya pengendalian kondisi proses, terutama suhu dan waktu pendinginan, untuk menghasilkan *shortening* dengan karakteristik yang diinginkan. Variasi suhu pendinginan yang digunakan adalah ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, $12\pm 2^{\circ}\text{C}$, dan $20\pm 2^{\circ}\text{C}$) dengan waktu proses yang bervariasi antara (0, 30, 60, 90, dan 120 menit). Kedua faktor ini dievaluasi untuk menilai pengaruhnya terhadap sifat fisik dan kimia *shortening* yang dihasilkan. Perlakuan optimal dalam penelitian ini diperoleh pada proses pendinginan dengan suhu antara $5\text{--}7^{\circ}\text{C}$ atau $10\text{--}14^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Pada kondisi tersebut, *shortening* yang dihasilkan menunjukkan kadar air yang sangat rendah ($< 0,1\%$), sehingga mendukung kestabilan produk selama penyimpanan. Warna produk bervariasi tergantung formulasi, namun umumnya tampak putih, putih kekuningan, atau kuning pucat khusus untuk butter oil substitute. Produk ini memiliki tekstur yang bervariasi, mulai dari semi padat hingga padat, dengan tingkat kekerasan yang bervariasi tergantung pada jenisnya (lunak atau keras). Selain itu, tidak ditemukan pemisahan minyak selama penyimpanan hingga lima minggu, yang menunjukkan bahwa produk memiliki stabilitas fisik yang baik. Pengembangan proses pada skala industri kecil ini memiliki implikasi penting bagi industri pangan lokal dalam memproduksi *shortening* berkualitas tinggi.

Kedua penelitian ini menegaskan betapa pentingnya mengontrol proses serta perhatian terhadap bahan baku yang digunakan. Kandungan karoten dalam bahan baku, seperti β -karoten, tidak hanya berfungsi sebagai provitamin A, tetapi juga berperan sebagai antioksidan alami yang mampu menstabilkan produk terhadap oksidasi lipid (Marliyati dkk., 2021). Stabilitas oksidatif sangat krusial untuk menjaga nilai gizi serta memperpanjang umur simpan produk. Selain itu, kadar asam lemak bebas (ALB) menjadi indikator utama kualitas minyak. Kadar ALB yang tinggi dapat mempercepat reaksi oksidasi dan hidrolisis, yang pada akhirnya memperburuk mutu minyak dan mempercepat ketengikan produk akhir (Jannah dan Daiba, 2024).

Parameter proses seperti suhu dan waktu pendinginan berpengaruh signifikan terhadap karakteristik fisik produk pangan, di mana dalam produksi margarin, pengaturan suhu dan durasi pendinginan yang tepat dapat meningkatkan kestabilan struktur emulsi dengan tekstur semi-padat yang berfungsi untuk memperlambat laju respirasi kimia dan reaksi degradasi. Hal ini membantu mengurangi pemisahan fase

minyak selama proses penyimpanan, sekaligus mengoptimalkan kristalisasi dan distribusi fase lemak. Dengan demikian, produk dapat berfungsi secara optimal dan mempertahankan kestabilan serta mutunya (Hasibuan dan Magindrin, 2015).

Aplikasi Margarin dan *Shortening* Minyak Sawit dalam Produk *Bakery*

Hasibuan, (2021) mengaplikasikan baking *shortening* dari bahan dasar minyak sawit fraksinasi (RBDPO dan RBDPS) dan minyak inti sawit (RBDPKO) dengan perbandingan komposisi 75:20:5. Produk ini dirancang sebagai alternatif pengganti margarin dan butter dalam pembuatan adonan donat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan C2 (menggunakan 86 gram baking *shortening* tanpa margarin) dan C3 (menggunakan 136 gram baking *shortening* tanpa margarin dan butter) menghasilkan donat dengan penampilan, warna, dan tekstur yang sebanding dengan donat kontrol C1 sebagai kontrol (menggunakan margarin dan butter).

Selain itu, volume dan tinggi adonan setelah proses fermentasi dan penggorengan pada kedua perlakuan tersebut cenderung lebih baik. Kadar lemak pada produk ini berkisar antara 31,0% hingga 38,6%. Selain itu produk ini mengandung vitamin E sebanyak 39 ppm serta karoten ± 10 ppm. Berdasarkan uji sensorik, panelis menyatakan bahwa donat dari C2 (menggunakan 86 gram baking *shortening* tanpa margarin) dan C3 (menggunakan 136 gram baking *shortening* tanpa margarin dan butter) memiliki karakteristik visual yang mirip dengan kontrol, meskipun aroma dan rasanya sedikit lebih rendah karena tidak mengandung margarin yang biasanya memberikan aroma khas. Produk baking *shortening* yang dihasilkan memiliki kadar air 0,09%, kadar asam lemak bebas (ALB) 0,30%, bilangan peroksida 2,60 mgeq/kg, serta titik leleh sebesar 40 °C. Profil asam lemak utamanya terdiri dari asam palmitat (46,1%), asam oleat (36,5%), serta asam laurat dan miristat dari komponen RBDPKO. Secara keseluruhan, penggunaan *shortening* yang terbuat dari minyak sawit dan minyak inti sawit memiliki potensi untuk menjadi solusi yang ekonomis bagi industri roti skala kecil. Formulasi ini tidak hanya menekan biaya produksi, tetapi juga menghasilkan produk akhir yang berkualitas baik, diterima oleh konsumen, dan bebas dari lemak trans.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sumartini dkk., 2020) berfokus pada pengembangan produk *shortening* dengan menggunakan metode interesterifikasi kimiawi dari campuran tiga jenis minyak, yaitu stearin sawit, minyak biji karet, dan minyak ikan nila, yang disusun dalam berbagai rasio komposisi. Tujuan utama

penelitian ini adalah untuk memperoleh karakteristik fisik lemak yang menyerupai *shortening* komersial. Dari berbagai kombinasi yang diuji, komposisi terbaik ditemukan pada campuran 80:10:10 dan 90:5:5 (stearin sawit, minyak biji karet, minyak ikan nila) yang diolah menggunakan metode interesterifikasi kimiawi.

Produk *shortening* yang dihasilkan dari kedua formulasi ini menunjukkan sifat fisik yang sangat mendekati standar *shortening* di pasaran. Beberapa parameter penting yang berhasil dicapai mencakup titik leleh yang berkisar antara 47,33°C hingga 50,46°C, slip melting point antara 40,38°C hingga 42,54°C, serta indeks lemak padat (*solid fat index*) yang berada dalam rentang 17,92% sampai 31,63%, tingkat kekerasan/tekstur 421,75–872,25 gf/cm², serta nilai kecerahan warna 86,01–87,64. Konsistensi lemak yang dihasilkan cukup plastis dan mudah dioles, serta stabil pada suhu ruang, menjadikannya cocok untuk aplikasi pada produk *bakery*. Selain itu, kandungan asam lemak seperti asam palmitat, oleat, dan linoleat yang dominan pada *shortening* ini memberikan kontribusi positif terhadap struktur dan performa produk akhir saat dipanggang. Secara keseluruhan, pendekatan interesterifikasi kimiawi pada rasio tersebut mampu menghasilkan *shortening* yang tidak hanya memenuhi standar kualitas fisik dan kimia, tetapi juga memiliki potensi untuk menjadi pengganti *shortening* berbasis minyak tropis komersial dalam industri makanan, dengan manfaat tambahan berupa nilai gizi dari minyak ikan dan efisiensi biaya dari pemanfaatan limbah pertanian dan perikanan.

Hasibuan dan Hardika, (2015) menunjukkan bahwa margarin dapat diproduksi tanpa melalui proses hidrogenasi. dengan memanfaatkan fraksi minyak sawit seperti RBDPS dan minyak sawit merah (*red palm oil*). Formulasi ini menghasilkan produk dengan karakteristik fisik dan kimia yang mendekati margarin komersial. Ketika diaplikasikan pada bolu gulung, margarin berbasis minyak sawit ini mampu mempertahankan tekstur dan cita rasa kue yang lembut dan moist, sekaligus meningkatkan kandungan karoten produk akhir secara alami.

Minyak sawit, khususnya dalam bentuk fraksinya seperti *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO), *Palm Stearin* (RBDPS), dan *Palm Olein* (RBDPO), memiliki keseimbangan antara kandungan asam lemak jenuh dan tidak jenuh. Karakteristik ini menjadikannya bahan yang sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam produk *bakery*, baik sebagai substitusi lemak konvensional maupun sebagai komponen utama dalam pengembangan formulasi *shortening* baru (Sumartini dkk.,

2020). Salah satu keunggulan utama penggunaan minyak sawit dalam formulasi margarin dan *shortening* adalah kemampuannya menghasilkan produk yang bebas lemak trans, stabil pada suhu ruang, serta kaya kandungan nutrisi seperti karoten dan vitamin E (Hasibuan dan Hardika, 2015). Meski demikian, aspek organoleptik, terutama terkait rasa dan aroma, masih menjadi tantangan karena dapat berbeda dari karakter produk berbasis lemak hewani. Oleh sebab itu, upaya penelitian dan pengembangan terus diperlukan untuk menyempurnakan formulasi dan memastikan produk akhir mampu memenuhi ekspektasi konsumen.

Pengaruh Minyak Sawit Merah (MSM) dalam Margarin dan *Shortening*

Pengaruh minyak sawit merah (MSM) terhadap margarin dan *shortening* telah menjadi fokus perhatian dalam berbagai penelitian. (Hasibuan dkk., 2019) membahas pembuatan margarin dan *baking shortening* berbasis MSM dan aplikasinya dalam produk *bakery*. Dua jenis margarin dikembangkan, yaitu Grade A yang menggunakan 100% MSM, dan Grade B dengan formulasi campuran 50:50 antara MSM dan *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO), yaitu minyak sawit yang telah dimurnikan, diputihkan, dan dihilangkan baunya. Demikian pula, *baking shortening* juga dibuat dalam dua grade: Grade A terdiri dari campuran MSM, *Refined Bleached Deodorized Palm Stearin* (RBDPS), dan *Refined Bleached Deodorized Palm Kernel Oil* (RBDPKO), masing-masing dalam perbandingan 70:15:15. Grade B pada *shortening* merupakan campuran MSM dan RBDPO dengan perbandingan (50:50) yang kemudian dilengkapi dengan penambahan RBDPS dan RBDPKO dalam rasio yang sama.

Produk *bakery* yang dihasilkan mencakup berbagai jenis, seperti roti manis, donat, dan bolu gulung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan margarin dan *baking shortening* berbasis MSM mampu menghasilkan produk dengan karakteristik fisik dan kimia yang mendekati produk komersial, seperti kadar air, lemak, asam lemak bebas (ALB), bilangan peroksida, serta kemampuan pengembangan adonan. Walaupun kadar ALB sedikit tinggi karena sifat alami MSM, kandungan karotennya jauh lebih tinggi, yang berarti lebih kaya akan pro-vitamin A. Dalam uji organoleptik, campuran MSM dan RBDPO dengan perbandingan (50:50) mendapat preferensi lebih tinggi dari para panelis dibanding dengan penggunaan MSM murni. Hal ini terutama terlihat dalam aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Meskipun demikian, tingkat penerimaan campuran ini masih sedikit di bawah produk komersial

yang ada. Dengan demikian, penelitian ini menyoroti potensi besar MSM sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan margarin dan *shortening* yang tidak hanya fungsional tetapi juga lebih bergizi, khususnya sebagai sumber karoten (pro-vitamin A) alami dalam produk pangan.

Andarwulan dkk., (2014) juga melakukan penelitian mengenai penggunaan margarin MSM pada produk pound cake dan roti manis. Margarin hasil formulasi ini memiliki kandungan β -karoten tinggi (98,17 ppm), dengan nilai fisikokimia yang mencerminkan mutu baik: bilangan iod 49,80 g I₂/100 g, asam lemak bebas 0,18%, bilangan peroksida 3,00 meq O₂/kg, kadar air 9,73%, dan nilai slip melting point 35–36°C. Nilai *solid fat content* (SFC) menunjukkan sifat daya oles yang baik dan stabilitas pada suhu ruang serta mulut, dengan creaming value sebesar 215 mL/100 g, mengindikasikan kemampuannya menangkap udara dalam adonan kue.

Dalam penggunaan pada pound cake, margarin MSM menghasilkan cake dengan tinggi yang sebanding margarin komersial (63,17 mm), memiliki tekstur yang lembap (moistness tinggi), serta warna kuning yang lebih cerah berkat kandungan karoten yang dimilikinya. Meskipun aroma margarin, telur, dan manis pada pound cake ini terdeteksi agak lemah dibandingkan produk berbasis margarin komersial, atribut rasa dan tekstur tetap dinilai baik oleh panelis. Sedangkan pada roti manis, penggunaan margarin MSM menghasilkan roti tinggimya yang lebih baik, mencapai (47,5 mm) serta warna yang lebih cerah dan tingkat kekuningan yang lebih tinggi dibandingkan dengan roti yang menggunakan margarin komersial. Secara sensoris, margarin MSM memperkuat aroma fermentasi serta meningkatkan kelembutan (softness) dan kelembutan permukaan (smoothness) roti. Dengan demikian, perlakuan menggunakan margarin berbasis MSM terbukti menghasilkan kualitas fisik dan sensoris yang kompetitif bila dibandingkan dengan margarin komersial. Margarin ini memiliki keunggulan, terutama dalam kandungan gizi, khususnya pro-vitamin A. Hasil ini menunjukkan potensi besar MSM sebagai bahan baku alternatif dalam produk margarin dan bakery bernilai tambah gizi tinggi.

Dua penelitian yang dilakukan oleh Hasibuan dkk., (2019) dan Andarwulan dkk., (2014) menunjukkan bahwa minyak sawit merah (MSM) berpotensi sebagai bahan alternatif dalam pembuatan margarin dan produk bakery yang lebih bergizi. Keduanya menyoroti keunggulan MSM dalam memperkaya kandungan pro-vitamin A tanpa perlu

penambahan pewarna sintetis. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi pengembangan produk bakery yang lebih sehat dan bergizi.

Formulasi dan Optimasi Proses Produksi

Formulasi margarin dan *shortening* serta optimasi proses produksi menjadi fokus penting dalam beberapa penelitian. Pangestu dkk., (2023) meneliti kinetika kristalisasi campuran minyak sawit bebas asam lemak trans untuk produksi margarin. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan margarin yang lebih sehat dengan mengganti minyak sawit terhidrogenasi parsial (yang mengandung lemak trans) yang biasa digunakan dalam industri margarin dengan minyak sawit terhidrogenasi penuh. Tiga formula LNT diuji, yaitu LNT-1, LNT-2, dan LNT-3, yang perbedaannya terletak pada kandungan RBD FHO 2, yaitu minyak sawit yang berfungsi sebagai pemadat utama. LNT-1 mengandung 2% RBD FHO 2, sedangkan LNT-2 mengandung 1%, dan LNT-3 tidak mengandung RBD FHO 2 sama sekali. Sementara komponen lainnya dibuat tetap, yaitu RBD *palm oil* dan dua jenis minyak terhidrogenasi penuh lainnya.

Tujuan dari variasi ini adalah untuk melihat pengaruh konsentrasi RBD FHO 2 terhadap sifat fisik campuran minyak. Setelah dilakukan serangkaian uji, campuran LNT-1 menunjukkan hasil paling baik karena memiliki karakteristik yang paling mendekati minyak referensi, baik dari segi rasio lemak jenuh dan tidak jenuh maupun kandungan lemak padatnya. Nilai kandungan lemak padat (KLP) pada suhu 10°C hingga 40°C tetap dalam rentang yang sesuai dengan spesifikasi margarin. Hal ini menunjukkan bahwa margarin yang dihasilkan akan memiliki tekstur yang halus, mudah dioles, dan tidak meninggalkan rasa kasar di mulut. Selain itu, melalui analisis model Avrami, diketahui bahwa laju dan pola pertumbuhan kristal lemak dari campuran LNT-1 tidak berbeda signifikan dengan minyak referensi. Hal ini menunjukkan bahwa secara fisik, margarin yang dihasilkan dari LNT-1 memiliki kualitas yang serupa dan layak digunakan sebagai pengganti minyak hidrogenasi parsial dalam produksi margarin bebas lemak trans.

Modifikasi Sifat Fisik dan Kimia

Modifikasi sifat fisik dan kimia minyak sawit *shortening* juga dieksplorasi dalam beberapa studi. Faridah dkk., (2023) meneliti bahwa pembuatan *shortening* dengan menggunakan minyak sawit digunakan sebagai pengganti lemak hewani. Titik leleh pada *shortening* berkisar antara 33-36°C sampai dengan 55-60°C. Titik leleh yang tepat sangat penting untuk menghasilkan lemak yang lebih stabil. *Shortening* yang

memiliki sifat yang lebih padat dan stabil pada suhu ruang dikarenakan titik leleh yang sesuai. Proses pembuatan *shortening* dilakukan dengan pencampuran minyak sawit tanpa hidrogenasi, akan tetapi menggunakan teknik fraksinasi minyak sawit sehingga dapat membentuk struktur kristal sehingga meningkatkan stabilitas emulsi pada produk akhir.

Shortening yang terbuat dari minyak sawit mengandung senyawa bioaktif seperti tokoferol dan karotenoid, yang bertindak sebagai antioksidan alami dapat mencegah kerusakan *shortening* akibat oksidasi dan pemanasan. Dalam penelitian tersebut terdapat berbagai rentang suhu yang berbeda (33–36°C, 38–42°C, 44–46°C, 45–49°C, dan 55–60°C). *Shortening* minyak sawit pada suhu 55-60°C merupakan *shortening* terbaik dalam menggantikan lemak hewani. *Shortening* minyak sawit menghasilkan tekstur yang lebih padat dan kandungan lemak yang rendah. Modifikasi yang dilakukan pada *shortening* dapat menjadi solusi sebagai pengganti lemak hewani pada bahan pangan.

Pengaruh Campuran Lemak Cokelat dan Minyak Sawit Merah terhadap Margarin

Sitorus dkk., (2023) mengembangkan margarin menggunakan kombinasi lemak cokelat dan minyak sawit merah. Penambahan lesitin sebagai emulsifier memperkuat stabilitas produk. Campuran dengan proporsi 65% lemak cokelat dan 35% minyak sawit merah dan penambahan 8% lesitin menunjukkan hasil terbaik dengan kandungan β -karoten tinggi dan stabilitas emulsi yang baik. Minyak sawit merah berkontribusi memperkaya warna alami serta meningkatkan nilai gizi produk melalui kandungan pro-vitamin A, sekaligus menghasilkan margarin dengan tekstur yang halus dan cita rasa yang disukai panelis. Pemilihan lemak cokelat sebagai komponen utama didasarkan pada sifat fisik lemak cokelat yang memiliki titik leleh yang cukup tinggi, biasanya berkisar antara 34°C hingga 36°C. dan membentuk struktur kristal β' (beta-prime), yang penting untuk menciptakan tekstur plastis dan daya oles yang baik pada margarin, sehingga lemak cokelat memberikan kestabilan struktur semi padat yang diperlukan dalam margarin, membantu mempertahankan bentuknya selama penyimpanan dan penggunaan (Subandrio, 2018).

Penambahan minyak sawit merah bertujuan untuk memanfaatkan kandungan karotenoidnya yang tinggi, terutama β -karoten, yang tidak hanya berperan sebagai pewarna alami memberikan warna kuning-oranye khas margarin, tetapi juga meningkatkan nilai gizi sebagai sumber provitamin A (Marliyati dkk., 2021).

Kandungan karotenoid yang tinggi ini sangat bermanfaat, mengingat β -karoten dapat berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan gizi mikro konsumen serta berfungsi sebagai antioksidan alami, sehingga membantu memperpanjang umur simpan produk dengan menekan oksidasi lemak. Penggunaan kombinasi lemak cokelat dan minyak sawit merah dalam formulasi margarin tidak hanya memberikan keunggulan dari sisi karakteristik fisik dan sensoris, tetapi juga memperkaya aspek fungsional margarin sebagai sumber provitamin A alami. Formulasi ini menawarkan alternatif inovatif dalam pengembangan margarin yang lebih sehat dan ramah konsumen, sejalan dengan tren permintaan produk pangan fungsional yang meningkat saat ini.

Tabel 1. Keunggulan Produk dalam Segi Nutrisi dan Zat Bioaktif

Produk	Keunggulan Produk dalam Segi Nutrisi dan Zat Bioaktif	Referensi
Margarin	Margarin LNT memiliki tekstur dan daya oles yang baik karena kandungan lemak jenuh dan tidak jenuh yang seimbang. Pada margarin LNT tidak ditemukan asam elaidat yang dapat memperburuk kerja pembuluh darah. Minyak sawit yang digunakan pada pembuatan margarin terhidrogenasi penuh sehingga menghasilkan lemak jenuh yang tidak membentuk lemak trans.	(Pangestu dkk., 2023)
<i>Shortening</i> dan Margarin	<i>Shortening</i> dan margarin dari minyak sawit merah memiliki kandungan karoten yang tinggi. Kandungan karoten yang tinggi pada <i>shortening</i> dan margarin dapat menjadi solusi tanpa memerlukan tambahan vitamin sintesis.	(Hasibuan, 2021)
Produk <i>Bakery</i>	<i>Pound cake</i> dengan menggunakan margarin MSM memiliki warna yang lebih kuning dari penggunaan margarin komersial lainnya, karena margarin MSM memiliki kandungan karotenoid yang tinggi. Pada roti manis penggunaan margarin MSM memberikan volume yang lebih baik pada produk dan memberikan tekstur lembut pada roti.	(Andarwulan dkk., 2014)
<i>Baking Shortening</i>	<i>Baking shortening</i> dapat mencegah penyakit jantung karena dibuat dengan menggunakan RBDPO, RBDPKO, dan RBDPS, sehingga bebas dari kandungan minyak trans. Kandungan nutrisi pada <i>baking shortening</i> dapat lebih terjaga karena kandungan peroksida yang rendah.	(Hasibuan, 2021)

<i>Shortening</i>	<i>Shortening</i> yang terbuat dari campuran minyak sawit dan campuran minyak ikan banyak mengandung asam lemak omega-3. MSM mengandung β -karoten yang tinggi sehingga dapat mempertahankan kandungan antioksidan pada <i>shortening</i> .	(Sumartini dan Amalia, 2022)
Biskuit	Biskuit dengan kandungan MSM mengandung β -karoten sehingga dapat memenuhi kebutuhan vitamin A harian. Biskuit dapat disimpan lebih lama karena memiliki kandungan air yang lebih rendah	(Robiyansyah dkk., 2017)
<i>Shortening</i>	Kandungan asam lemak jenuh dan tidak jenuh membuat <i>shortening</i> bebas lemak trans dan lebih aman dikonsumsi. Vitamin E yang bersifat antioksidan alami juga membantu melindungi <i>shortening</i> dari proses oksidasi.	(Mursalin dkk., 2024)
<i>Shortening</i>	<i>Shortening</i> dibuat dengan teknik interesterifikasi sehingga bebas lemak trans. Campuran minyak biji karet dan minyak ikan, <i>shortening</i> mengandung asam lemak tak jenuh dan omega-3 yang banyak berguna bagi kesehatan manusia.	(Sumartini dkk., 2020)
Margarin dan <i>Baking Shortening</i>	Margarin dan <i>baking shortening</i> yang dibuat dari MSM lebih tahan dari oksidasi karena mengandung banyak karoten dan peroksida yang rendah sehingga margarin dan <i>shortening</i> mempunyai umur simpan yang lebih baik.	(Hasibuan dkk., 2019)
<i>Shortening</i>	Kandungan air yang lebih rendah dapat membuat <i>shortening</i> memiliki daya simpan yang lebih lama. Tekstur <i>shortening</i> lebih padat karena menggunakan RBDPS, RBDPKO, dan RBDPO.	(Hasibuan dan Magindrin, 2015)
Margarin	Margarin dengan bahan minyak sawit memiliki tekstur yang lunak, karena kandungan air rendah dan lemak yang tinggi. Margarin yang ditambah dengan coklat tabur lebih stabil, dan memberikan tekstur <i>creamy</i> yang lebih disukai oleh berbagai konsumen.	(Hasibuan dan Hardika, 2015)
<i>Shortening</i>	<i>Shortening</i> yang terbuat dari minyak sawit dapat menjadi alternatif pengganti lemak hewani dalam pembuatan <i>shortening</i> . Kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi dapat membantu mengurangi risiko penyakit jantung bagi konsumen.	(Faridah dkk., 2023)

Margarin	Margarin dengan menggunakan bahan minyak sawit merah dan lemak cokelat mengandung β -karoten dan vitamin E yang tinggi, sehingga dapat mencegah penyakit jantung. (Sitorus dkk., 2023)
Shortening	Shortening dengan menggunakan RBDPO yang dapat mencegah penyakit jantung. Kadar air yang rendah dan asam lemak yang tinggi dapat menjaga umur simpan pada shortening. (Hariani dan Deli, 2023)
Margarin	Kandungan senyawa bioaktif pada margarin memberikan nutrisi tambahan. Bolu gulung berbahan dasar margarin minyak sawit memberikan tekstur yang lembut dan bervolume. (Hasibuan dan Hardika, 2015)

KESIMPULAN DAN SARAN

Margarin dan *shortening* berbasis minyak sawit memiliki potensi besar dalam industri pangan, khususnya produk *bakery*, karena kemampuannya menghasilkan tekstur yang diinginkan, stabilitas selama penyimpanan, serta nilai gizi yang tinggi. Penggunaan fraksi minyak sawit seperti RBDPO, RBDPS, dan RBDPKO memungkinkan formulasi produk bebas lemak trans yang lebih sehat. Penambahan minyak sawit merah (MSM) meningkatkan kandungan pro-vitamin A secara alami, yang turut memperkaya aspek fungsional produk.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa margarin dan *shortening* dari minyak sawit, baik melalui proses interesterifikasi maupun fraksinasi, mampu menggantikan lemak konvensional tanpa mengurangi kualitas sensorik produk akhir. Pengembangan margarin dan *shortening* berbasis minyak sawit sebaiknya difokuskan pada peningkatan kualitas sensori, khususnya aroma dan rasa. Selain itu, dibutuhkan inovasi teknologi pengolahan yang lebih efisien agar produk yang dihasilkan semakin kompetitif dan bernilai gizi tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Andarwulan, N., Adawiyah, D. R., Wulandari, N., Hariyadi, P., Triana, R. N., Affandi, A. R., Nur, R. C., Tjahjadi, S., & Ellen, M. F. (2014). Aplikasi Margarin Minyak Sawit Merah pada Produk Pound Cake dan Roti Manis (The Application of Red Palm Oil Margarine in Pound Cake and Sweet Bread Products) Efficacy of Non-Branded Cooking Oil Fortified with Carotene from RPO on Blood Retinol and IgG of. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil PPM IPB*, 1(5), 192–206.

https://lppm.ipb.ac.id/?page_id=208&id=15&abstrak=647%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/282826361

- Faridah, M. R., Yusoff, M. M., Rozzamri, A., Ibadullah, W. Z. W., Hairi, A. N. A., Daud, N. H. A., Huda, N., & Ismail-Fitry, M. R. (2023). Effect of Palm-Based Shortenings of Various Melting Ranges as Animal Fat Replacers on the Physicochemical Properties and Emulsion Stability of Chicken Meat Emulsion. *Foods*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/foods12030597>
- Hariani, R., & Deli, N. A (2023). Pengaruh Rasio Lemak Padat Dan Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) Pada Pembuatan Shortening. *JINGLER : Jurnal Teknik Pengolahan Pertanian*, 1(1), 22–35. <https://doi.org/10.59061/jingler.v1i1.336>
- Hasibuan, H. ., & Hardika, A. P. (2015a). Formulasi dan pengolahan margarin menggunakan fraksi minyak sawit pada skala industri kecil. *Agritech*, 38(4), 377–385.
- Hasibuan, H. A. (2021a). Baking Shortening Berbahan Minyak Sawit Dan Minyak Inti Sawit Serta Aplikasinya Dalam Pembuatan Donat. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 26(1), 40–45. <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v26i1.34>
- Hasibuan, H. A. (2021b). Produksi Minyak Sawit Merah Kapasitas 100 Kg/Batch Dan Produk Diversifikasinya Berupa Shortening Dan Margarin Kapasitas 50 Kg/Batch. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 26(1), 20–29. <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v26i1.33>
- Hasibuan, H. A., Akram, A., Putri, P., & Rangkuti, B. T. (2019). Pembuatan Margarin dan Baking Shortening dari Minyak Sawit Merah dan Aplikasinya dalam Produk Bakery. *AgriTECH*, 38(4), 353. <https://doi.org/10.22146/agritech.32162>
- Hasibuan, H. A., & Hardika, A. P. (2015b). Formulasi Margarin dan Cokelat Tabur Berbahan Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit menjadi Produk Olesan untuk Roti Tawar. *Journal of Agro-Based Industry*, 32(2), 45–50.
- Hasibuan, H. A., & Magindrin. (2015). Pengembangan Proses Pengolahan Shortening Berbahan Minyak Sawit pada Skala Industri Kecil Kapasitas 50 kg / Batch. *Journal of Agro-Based Industry*, 32(1), 24–32.
- Jannah, N., & Daiba, Y. (2024). Analisis Perbandingan Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Parameter Asam Lemak Bebas. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 7(01), 16–21. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v7i01.2655>
- Marliyati, S. A., Harianti, R., Studi Kesehatan Masyarakat, P., & Tinggi Ilmu Kesehatan Al Insyirah Pekanbaru, S. 2021. Karakteristik Fisikokimia Dan Fungsional Minyak Sawit Merah. *JGMI: The Journal of Indonesian Community Nutrition*, 10(1).
- Mursalin, Yernisa, & Hizazi, A. (2024). Formulasi campuran olein minyak sawit untuk memproduksi shortening bebas lemak trans. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 29 (1), 75-85. <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/jthp/index>
- Pangestu, F. A., Palupi, N. S., Wulandari, N., & Supriyadi, D. (2023). Kinetika Kristalisasi Campuran Minyak Sawit Bebas Asam Lemak Trans untuk Produksi

- Margarin. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 34(1), 37–47.
<https://doi.org/10.6066/jtip.2023.34.1.37>
- Robiyansyah, Zuidar, A. S., & Hidayati, S. (2017). Diterima : 27 Januari 2017
Disetujui : 1 Maret 2017. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 22(1), 11–20.
- Sitorus, S., Parta, I. B. B., & Ruswanto, A. (2023). Pembuatan Margarin dengan Kombinasi Minyak Sawit Merah dan Lemak Cokelat. *BIOFOODTECH : Journal of Bioenergy and Food Technology*, 1(02), 113–123.
<https://doi.org/10.55180/biofoodtech.v1i02.279>
- Subandrio, S. (2018). Aplikasi Proses Tempering Untuk Optimasi Titik Leleh Cokelat Hitam Produk Pengolahan Pintas. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(3), 262–268. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2018.28.3.262>
- Sumartini, N., Supriyanto, N., & Hastuti, P. (2020). Karakteristik Fisik Shortening Hasil Interesterifikasi Kimiawi Campuran Terner Minyak Biji Karet, Minyak Ikan Nila, dan Palm Stearin. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(1), 24.
<https://doi.org/10.21082/jpasca.v17n1.2020.24-36>
- Sumartini, S., & Amalia, A. R. (2022). Karakteristik Produk Bakery Dari Shortening Campuran Terner Minyak Ikan Nila, Palm Stearin, Dan Minyak Sawit Merah Hasil Interesterifikasi Kimiawi. *Pro Food*, 8(2), 37–49.
<https://doi.org/10.29303/profood.v8i2.210>