



KARAKTERISITK FISIK DAN KIMIA DARI PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS *EMULSIFIER* DALAM PEMBUATAN SANTAN CAIR

[Physical and Chemical Characteristics of Liquid Coconut Milk Stabilized with Various Types of Emulsifiers]

Junardi^{1*}, Hamdi¹

¹Program Studi Agroindustri Pangan, Jurusan Agrobisnis, Politeknik Negeri Sambas, Sambas

*Email: arjunardi@gmail.com (Telp: +6281345777077)

Diterima tanggal 1 Desember 2025

Disetujui tanggal 28 Desember 2025

ABSTRACT

Coconut milk is widely used in food applications due to its high fat content, protein composition, and distinctive flavor. Naturally, coconut milk is an oil-in-water emulsion; however, it is inherently unstable and prone to phase separation (creaming). Improving its physical stability and quality can be achieved through the incorporation of emulsifiers such as Tween-80, carboxymethyl cellulose (CMC), maltodextrin, and lecithin. This study aimed to comparatively evaluate the effects of different emulsifier types on the physical and chemical characteristics of liquid coconut milk within a single experimental framework. Physical parameters analyzed included viscosity and emulsion stability, while chemical parameters included pH, free fatty acid content, and moisture content. A completely randomized design (CRD) was employed with five treatments: control (without emulsifier), Tween-80, CMC, maltodextrin, and lecithin. Each treatment was replicated three times, resulting in a total of 15 experimental units. The findings are expected to contribute to advancements in plant-based food technology and support the development of value-added coconut-derived products with improved stability and quality, thereby enhancing the competitiveness and sustainability of locally produced food products based on Indonesia's tropical resources.

Keywords: coconut milk, emulsifier, chemical properties, physical properties.

ABSTRAK

Santan kelapa merupakan bahan pangan yang banyak digunakan dalam berbagai produk makanan karena kandungan lemak, protein, dan cita rasa khasnya. Secara alami, santan merupakan emulsi minyak dalam air (*oil-in-water*), namun sistem emulsi ini bersifat tidak stabil dan rentan mengalami pemisahan fase (*creaming*). Upaya peningkatan stabilitas fisik dan mutu santan dapat dilakukan melalui penambahan emulsifier, seperti Tween-80, CMC (carboxymethyl cellulose), maltodekstrin, dan lesitin. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan secara langsung pengaruh berbagai jenis emulsifier terhadap karakteristik fisik dan kimia santan cair dalam satu kerangka penelitian eksperimental. Parameter fisik yang dianalisis meliputi viskositas dan stabilitas emulsi, sedangkan parameter kimia meliputi pH, kadar asam lemak bebas, dan kadar air. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, yaitu kontrol (tanpa emulsifier), Tween-80, CMC, maltodekstrin, dan lesitin. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 satuan percobaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pangan berbasis nabati serta mendukung inovasi produk turunan kelapa yang memiliki nilai tambah, stabilitas tinggi, dan daya saing dalam industri pangan lokal yang berkelanjutan.

Kata kunci: santan, emulsifier, karakteristik fisik, karakteristik kimia.



PENDAHULUAN

Santan kelapa merupakan bahan pangan yang banyak digunakan dalam produk makanan karena kandungan lemak, protein, dan cita rasanya yang khas. Secara alami, santan merupakan emulsi minyak dalam air (*oil-in-water*), namun emulsi ini bersifat tidak stabil dan cenderung mengalami pemisahan fase (*creaming*) dalam waktu singkat (Winarno, 2008). Ketidakstabilan ini menjadi kendala utama dalam produksi dan penyimpanan santan cair instan, terutama untuk keperluan industri makanan olahan dan distribusi komersial berskala luas.

Upaya untuk meningkatkan stabilitas fisik dan mutu santan telah dilakukan dengan penambahan *emulsifier*, yaitu senyawa yang dapat menurunkan tegangan antarpermukaan antara air dan minyak serta menjaga kestabilan emulsi. *Emulsifier* seperti Tween-80, CMC, lesithin dan maltodekstrin telah banyak diteliti dan menunjukkan potensi dalam memperbaiki karakteristik fisikokimia santan (Wahyuni *et al.*, 2021). Namun demikian, belum banyak kajian komprehensif yang membandingkan secara langsung pengaruh masing-masing jenis *emulsifier* terhadap stabilitas, viskositas, pH, dan mutu sensoris santan cair dalam satu kerangka penelitian yang sistematis. Permasalahan ini menjadi relevan mengingat meningkatnya permintaan akan produk santan siap pakai yang memiliki mutu stabil, aman, dan tahan lama, baik di pasar domestik maupun ekspor. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang dapat menjelaskan mekanisme pengaruh berbagai jenis *emulsifier* terhadap sifat fisik dan kimia santan serta mengevaluasi kualitas mutu akhir produk secara menyeluruh.

Penelitian ini menargetkan inovasi formulasi santan cair instan dengan menggunakan berbagai jenis *emulsifier* untuk mengetahui karakteristik fisik (viskositas, stabilitas emulsi), kimia (pH, asam lemak bebas/ALB, dan kadar air). Dengan menggunakan pendekatan eksperimental dan analisis statistika, diharapkan diperoleh kombinasi *emulsifier* dan konsentrasi yang optimal dalam menghasilkan santan cair yang stabil dan bermutu tinggi. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi mendasar terhadap pengembangan ilmu di bidang teknologi pangan, khususnya dalam pengembangan system emulsi pangan berbasis nabati. Selain itu, inovasi ini dapat mendorong pengembangan produk turunan kelapa yang bernilai tambah serta mendukung pembangunan pangan pangan lokal yang berdaya saing, ramah lingkungan, dan berbasis sumber daya tropis Indonesia.

Stabilitas santan cair instan merupakan tantangan utama dalam pengembangan produk siap pakai dari kelapa. Ketidakstabilan emulsi yang menyebabkan pemisahan fase, penurunan mutu sensoris, dan percepatan kerusakan menjadi persoalan yang menghambat produksi berskala industri. Penambahan *emulsifier* terbukti dapat memperpanjang masa simpan dan memperbaiki sifat fisik dan kimia santan. Namun, belum ada pendekatan sistematis dan terpadu yang membandingkan secara langsung pengaruh berbagai jenis *emulsifier* terhadap mutu



akhir santan cair. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dirancang untuk menjawab pertanyaan mengenai pengaruh berbagai jenis *emulsifier* (Tween-80, CMC, maltodekstrin dan Lesithin) terhadap karakteristik fisik (viskositas, stabilitas emulsi) santan cair, karakteristik kimia (pH, Asam lemak bebas/ALB, dan kadar air) santan cair. Jenis *Emulsifier* yang paling optimal dalam menghasilkan santan cair dengan kestabilan dan mutu terbaik.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kelapa tua segar sebagai bahan baku utama untuk santan, berbagai jenis emulsifier seperti Tween 80, Lesitin, Maltodekstrin, dan CMC, serta bahan kimia analisis seperti NaOH (Smart-Lab, Indonesia), HCl (Smart-Lab, Indonesia), larutan *buffer* (Ohaus, Amerika Serikat), indikator pH, reagen kimia, fenolftalein (Merck, Jerman), dan aquadest. Selain itu, digunakan juga bahan tambahan berupa air matang, es batu, dan bahan pembersih alat.

Prosedur

Kelapa diparut dan diperas menggunakan air hangat dengan perbandingan 1:1,5; kemudian disaring menggunakan kain muslin/kasa. Selanjutnya menambahkan Emulsifier ke dalam setiap sampel santan segar dengan konsentrasi yang bervariasi, lalu dihomogenisasi selama 3 menit. Setelah itu dilakukan pasteurisasi pada suhu 70°C–75°C selama 10 menit, diikuti dengan pendinginan hingga suhu ruang. Terakhir, sampel disimpan pada suhu ruang untuk dilakukan pengamatan dan pengujian stabilitas pada hari ke-0, 3, dan 7.

Karakteristik santan cair dalam penelitian ini dianalisis melalui beberapa parameter fisik dan kimia. Untuk karakteristik fisik, Viskositas diukur menggunakan viskometer Brookfield pada suhu 25°C viskositas yang tinggi menandakan kestabilan emulsi dan kualitas produk yang baik. Selain itu, Stabilitas Emulsi diamati melalui pengamatan fase *creaming* dan diuji menggunakan sentrifugasi (3000 rpm selama 15 menit) untuk menghitung persen pemisahan fase; nilai stabilitas emulsi yang lebih tinggi menunjukkan kualitas dan ketahanan emulsi yang lebih baik. Sementara itu, sifat kimia meliputi pengukuran pH menggunakan pH meter untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan, penentuan Kadar Lemak dengan metode Soxhlet atau gravimetri, dan pengukuran Kadar Air melalui metode Gravimetri.

Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri atas lima perlakuan: sampel kontrol (P0), Tween 80 (P1), CMC (P2), Lesithin (P3) dan maltodekstrin (P4).



Setiap perlakuan akan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 satuan percobaan. Penelitian dilakukan untuk membandingkan karakteristik fisik dan kimia santan cair yang diformulasikan dengan berbagai *emulsifier*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Santan kelapa, sebagai emulsi minyak dalam air (*oil-in-water*) yang tidak stabil secara termodinamika, rentan mengalami pemisahan fase (*creaming*) dan kerusakan mutu selama penyimpanan. Upaya peningkatan stabilitas dengan penambahan *emulsifier* menjadi krusial untuk menghasilkan produk santan cair siap pakai dengan masa simpan yang memadai (Setyawati *et al.*, 2017). Berbagai jenis *emulsifier* memiliki mekanisme kerja yang berbeda dalam memengaruhi tegangan antarmuka dan viskositas matriks, yang secara langsung berdampak pada karakteristik fisik produk (viskositas dan stabilitas emulsi) (Darni *et al.*, 2016). Selain itu, karakteristik kimia (pH, kadar air, dan Asam Lemak Bebas/FFA) sangat menentukan keamanan dan penerimaan sensori produk, di mana peningkatan FFA dan penurunan pH mencerminkan degradasi dan risiko ketengikan hidrolitik, yang sering diperparah oleh lama penyimpanan (Nuraeni *et al.*, 2020). Berdasarkan kerangka tersebut, tabel-tabel berikut menyajikan hasil analisis terhadap derajat keasaman, viskositas, stabilitas emulsi, kadar air, dan FFA santan cair, yang dilengkapi dengan data organoleptik untuk menilai efektivitas setiap *emulsifier* dalam menjaga mutu keseluruhan produk.

Karakteristik Fisik Santan Cair

Karakteristik fisik santan, terutama viskositas dan stabilitas emulsi, merupakan indikator mutu utama yang menentukan penerimaan dan masa simpan santan cair, sebab santan secara alami merupakan emulsi minyak dalam air yang tidak stabil dan rentan mengalami pemisahan fase (*creaming*) (Wijana *et al.*, 2017). Oleh karena itu, analisis terhadap viskositas (diukur dengan Brookfield) dan stabilitas emulsi (diuji melalui pemisahan fase) sangat penting untuk mengevaluasi efektivitas setiap jenis *emulsifier* (Tween-80, CMC, Lesitin, dan Maltodekstrin) dalam menjaga kekentalan dan homogenitas santan cair selama penyimpanan.

Organoleptik

Penilaian organoleptik (Warna, Aroma, Tekstur) merupakan tahap krusial untuk mengukur tingkat penerimaan konsumen terhadap santan cair, sebab mutu sensori menjadi faktor penentu utama keberhasilan produk pangan di pasaran (Rosida *et al.*, 2018). Data organoleptik ini memberikan informasi kualitatif tentang perubahan karakteristik santan seperti munculnya aroma asam akibat degradasi lemak atau perubahan tekstur karena *creaming* yang mendukung dan melengkapi hasil analisis fisik dan kimia.

Perlakuan P1 dan P3 yang menghasilkan tekstur kental (atau ada endapan tetapi masih kental) sejalan dengan viskositas yang relatif tinggi, yang merupakan parameter kunci dalam stabilitas fisik santan. Munculnya



aroma "Asam" pada P1 (Tween 80) dan P4 (Maltodekstrin) menunjukkan adanya degradasi mutu, meskipun P1 unggul dalam viskositas. Hal ini dapat menjadi dasar bagi critical point dalam proses penyimpanan dan formulasi, yaitu meskipun stabil secara fisik (viskositas tinggi), produk dapat rusak secara kimiawi (pH rendah, ALB tinggi). Penilaian menunjukkan bahwa Lesitin (P3) dan CMC (P2) lebih baik dalam mempertahankan aroma "khas santan" dibandingkan P1 dan P4. Hal ini menunjukkan perlunya keseimbangan antara kestabilan fisik dan penerimaan sensori dalam formulasi produk santan cair siap pakai.

Tabel 1. Hasil penilaian organoleptik pada santan cair

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur
P1 (tween 80)	Putih	Asam	Kental
P2 (CMC)	Putih	Khas santan	Sedikit kental
P3 (lesithin)	Putih Kekuningan	Khas santan	Kental (ada endapan)
P4 (maltodekstrin)	Putih	Asam	Cair (ada endapan)

Viskositas

Viskositas adalah properti fisik yang sangat penting dalam produk emulsi seperti santan cair, di mana nilai yang lebih tinggi seringkali berkorelasi positif dengan peningkatan kestabilan emulsi karena viskositas tinggi dapat menghambat gerakan partikel dan laju *creaming* (Silitonga *et al.*, 2017). Pengujian viskositas santan cair menggunakan alat Brookfield menjadi metode baku untuk mengevaluasi kemampuan setiap *emulsifier* (Tween-80, CMC, Lesitin, dan Maltodekstrin) dalam memodifikasi tekstur dan mempertahankan kekentalan produk selama periode penyimpanan.

Tabel 2. Hasil pengukuran viskositas pada santan cair

Perlakuan	H0	H3	H7
P0 (kontrol)	-	265,00 ^c ±12,77	42,79,00 ^{bc} ±1468,37
P1 (tween 80)	47,60 ^c ±0,01	1388,33 ^e ±24,83	9338,00 ^d ±1243,36
P2 (CMC)	15,07 ^b ±0,03	113,00 ^b ±1,00	1761,00 ^a ±109,62
P3 (lesithin)	10,33 ^a ±0,21	405,00 ^d ±3,61	5609,67 ^c ±1955,94
P4 (maltodekstrin)	50,30 ^d ±0,10	72,27 ^a ±1,47	3428,00 ^{ab} ±310,86

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil ANOVA (Tabel 3), perlakuan *emulsifier* menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap viskositas santan cair pada hari ke-0 (H0) dan hari ke-3 (H3). Pada H0, perlakuan P1 (Tween 80) memberikan nilai viskositas rata-rata tertinggi (1388,3333), dan hasil uji lanjut (BNJ) menunjukkan bahwa P1 berbeda nyata dengan semua perlakuan lain (P4, P2, Kontrol, P3). Viskositas tinggi menunjukkan kestabilan emulsi yang lebih baik. Terjadi peningkatan viskositas yang sangat signifikan dari H0 hingga H7 untuk semua perlakuan



(berdasarkan perbandingan rata-rata). Kenaikan viskositas selama penyimpanan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah proses *creaming* dan interaksi antar-partikel yang menyebabkan pembentukan struktur atau gel dalam emulsi seiring waktu. Tween 80 (P1) secara konsisten memberikan viskositas tertinggi, mengindikasikan bahwa jenis emulsifier ini paling efektif dalam memperlambat pemisahan fase dan menjaga kekentalan emulsi. Dengan demikian penggunaan Tween 80 dapat meningkatkan kestabilan fisik santan serta menghasilkan viskositas yang lebih tinggi (Syaiful et al., 2024).

Stabilitas Emulsi

Stabilitas emulsi merupakan parameter krusial yang mengukur ketahanan santan cair terhadap pemisahan fase minyak dan air (*creaming* atau *flocculation*) selama penyimpanan, mengingat santan adalah emulsi yang secara termodinamika tidak stabil (Nursyamsi et al., 2015). Pengujian stabilitas emulsi melalui pengamatan visual atau sentrifugasi sangat diperlukan untuk menentukan efektivitas *emulsifier* (Tween-80, CMC, Lesitin, dan Maltodekstrin) dalam membentuk lapisan antarmuka yang kuat untuk melindungi globul lemak agar tidak menyatu, sehingga menjamin kualitas fisik dan daya simpan produk.

Tabel 3. Hasil penilaian stabilitas emulsi pada santan cair

Perlakuan	H0	H3	H7
P0 (kontrol)	Adanya pemisahan antara a dan skim	Adanya pemisahan antara air, skim dan minyak	Adanya pemisahan antara air, skim dan minyak
P1 (tween 80)	Adanya pemisahan antara a dan skim	Adanya pemisahan antara a dan skim	Adanya pemisahan antara a dan skim
P2 (CMC)	Adanya pemisahan antara a dan skim	Adanya pemisahan antara a dan skim	Adanya pemisahan antara a dan skim
P3 (lesithin)	Adanya pemisahan antara a dan skim	Adanya pemisahan antara a dan skim	Adanya pemisahan antara a dan skim
P4 (maltodekstrin)	Adanya pemisahan antara a dan skim	Adanya pemisahan antara a dan skim	Adanya pemisahan antara a dan skim

Santan secara alami tidak stabil (*oil-in-water* emulsi) dan cenderung mengalami *creaming* (pemisahan fase). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada hari ke-0, semua sampel sudah mulai menunjukkan pemisahan antara air dan skim. Pada sampel Kontrol (P0), ketidakstabilan ini semakin parah pada hari ke-3 (H3) dan H7, ditandai dengan adanya pemisahan antara air, skim, dan minyak. Ini menunjukkan degradasi emulsi yang signifikan. Sampel yang diberi *emulsifier* (P1, P2, P3, P4) menunjukkan kondisi yang lebih baik dibandingkan Kontrol. Pada H3 dan H7, mereka hanya menunjukkan pemisahan antara air dan skim, namun tidak terjadi pemisahan tiga fase (air, skim, dan minyak) seperti pada Kontrol. Hal ini mengonfirmasi peran *emulsifier* dalam menjaga stabilitas fisik santan. Santan dengan *emulsifier* menunjukkan produk yang lebih stabil dan distribusi lemak



yang merata (Hartayanie *et al.*, 2015). Selain itu, dengan penggunaan emulsifier sangat mempengaruhi stabilitas santan (Wibisana, 2020). Denikian juga halnya seperti yang dikemukakan oleh Paramastuti (2017), bahwa penggunaan Twen berpengaruh terhadap karakteristik dari suatu produk.

Karakteristik Kimia Santan Cair

Karakteristik kimia santan cair (pH, Asam Lemak Bebas/FFA, dan kadar air) merupakan penentu esensial dari mutu dan masa simpan produk, karena parameter-parameter ini mencerminkan laju degradasi, terutama kerusakan hidrolitik lemak dan aktivitas mikroba (Sihaloho *et al.*, 2018). Penurunan pH dan peningkatan FFA menunjukkan terjadinya ketengikan dan kerusakan mutu, sehingga analisis ini penting untuk mengevaluasi bagaimana setiap *emulsifier* (Tween-80, CMC, Lesitin, dan Maltodekstrin) berkontribusi dalam mempertahankan stabilitas kimia dan memperpanjang umur simpan santan.

pH (Derajat Keasaman)

Derajat keasaman (pH) merupakan parameter kimia penting yang mengindikasikan tingkat kesegaran santan, di mana penurunan pH seiring waktu menandakan adanya degradasi dan pertumbuhan mikroorganisme yang memproduksi Asam Lemak Bebas (FFA) dan asam organik lainnya (Hasimah *et al.*, 2019). Pengukuran pH menggunakan pH meter menjadi alat esensial untuk mengevaluasi bagaimana setiap *emulsifier* (Tween-80, CMC, Lesitin, dan Maltodekstrin) memengaruhi stabilitas kimia santan cair dan menahan laju penurunan kualitas selama penyimpanan.

Tabel 4. Hasil pengukuran derajat keasaman santan cair

Perlakuan	H0	H3	H7
P0 (kontrol)	-	5,99 ^d ±0,02	3,93 ^{bc} ±0,01
P1 (tween 80)	5,58 ^{bc} ±0,04	6,06 ^e ±0,04	4,03 ^d ±0,01
P2 (CMC)	6,01 ^b ±0,03	5,91 ^c ±0,01	3,99 ^a ±0,01
P3 (lesithin)	5,91 ^a ±0,03	5,85 ^{ab} ±0,01	4,03 ^c ±0,04
P4 (maltodekstrin)	5,96 ^d ±0,02	5,82 ^a ±0,00	3,92 ^{ab} ±0,00

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Penggunaan *emulsifier* memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap pH santan cair. Pada H0, perlakuan P1 (Tween 80) menghasilkan pH tertinggi (6,06), yang berarti paling mendekati netral, dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lain (Uji BNJ). Terjadi penurunan pH yang drastis pada H3 dan H7, menunjukkan peningkatan keasaman. Penurunan pH ini umumnya disebabkan oleh aktivitas mikroba yang menghasilkan Asam Lemak Bebas (ALB) dan asam organik lainnya dari hidrolisis lemak dan komponen lain dalam santan.

Kadar Air



Kadar air merupakan salah satu indikator mutu kimia dan fisikokimia esensial karena kandungan air yang tinggi dapat mempercepat aktivitas mikroba dan reaksi kimia, yang pada akhirnya memengaruhi daya simpan dan konsentrasi zat gizi dalam santan cair (Pradana *et al.*, 2017). Oleh karena itu, analisis kadar air sangat penting untuk memastikan bahwa penambahan berbagai jenis *emulsifier* (Tween-80, CMC, Lesitin, dan Maltodekstrin) tidak menyebabkan pengenceran yang signifikan dan untuk memastikan produk memiliki konsentrasi yang standar sesuai ketentuan mutu.

Tabel 5. Hasil pengukuran kadar air

Perlakuan	H0	H3	H7
P0 (kontrol)	-	139,63±0,82	46,89 ^{de} ±1,56
P1 (tween 80)	-	154,63±7,94	44,41 ^{ab} ±0,21
P2 (CMC)	-	129,90±0,65	45,28 ^{bc} ±0,16
P3 (lesithin)	-	130,27±2,14	43,48 ^a ±1,11
P4 (maltodekstrin)	-	129,00±0,88	46,41 ^{cd} ±0,52

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil ANOVA untuk Kadar Air pada H0 dan H3 menunjukkan bahwa perlakuan *emulsifier* tidak berbeda nyata (TN) pada taraf 95%. Hal ini mengindikasikan bahwa jenis *emulsifier* yang berbeda tidak secara signifikan memengaruhi kandungan air akhir pada santan cair yang telah diproses.

Free Fatty Acid (FFA)

Asam Lemak Bebas (FFA), atau *Free Fatty Acid*, adalah indikator kimia paling penting untuk menilai tingkat kerusakan hidrolitik atau ketengikan lemak dalam santan, di mana peningkatan kadarnya selama penyimpanan menunjukkan terjadinya degradasi lemak oleh enzim lipase atau mikroorganisme (Wahyuni *et al.*, 2020). Oleh karena itu, pengukuran FFA pada santan cair sangat krusial untuk mengevaluasi efektivitas *emulsifier* (Tween-80, CMC, Lesitin, dan Maltodekstrin) dalam menjaga stabilitas kimia produk dan memprediksi umur simpannya.

Tabel 6. Hasil pengukuran FFA atau Asam Lemak Bebas (ALB)

Perlakuan	H0	H3	H7
P0 (kontrol)	-	0,36 ^a ±0,02	0,68 ^{bc} ±0,01
P1 (tween 80)	-	0,57 ^e ±0,01	0,67 ^b ±0,00
P2 (CMC)	-	0,41 ^b ±0,03	0,75 ^d ±0,01
P3 (lesithin)	-	0,42 ^{bc} ±0,01	0,71 ^c ±0,00
P4 (maltodekstrin)	-	0,46 ^d ±0,02	0,63 ^a ±0,05

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%.



Kandungan Asam Lemak Bebas (FFA), yang merupakan indikator kerusakan kimia dan ketengikan hidrolitik pada produk santan cair, menunjukkan adanya peningkatan signifikan seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan dari Hari ke-3 (H3) hingga Hari ke-7 (H7) pada semua perlakuan, mengonfirmasi terjadinya hidrolisis lemak. Pada masa pengamatan H3, kandungan FFA antar perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$), di mana perlakuan Kontrol (P0) memiliki nilai FFA terendah ($0,36^a \pm 0,02$), sementara Tween 80 (P1) menghasilkan nilai FFA tertinggi ($0,57^e \pm 0,01$). Namun, pada akhir periode penyimpanan (H7), perlakuan Maltodekstrin (P4) menunjukkan hasil yang paling optimal dengan nilai FFA terendah secara signifikan ($0,63^a \pm 0,05$), mengindikasikan bahwa Maltodekstrin paling efektif dalam menekan kerusakan hidrolitik lemak dan menjaga kestabilan kimia santan cair. Sebaliknya, CMC (P2) menunjukkan FFA tertinggi ($0,75^d \pm 0,01$), menandakan bahwa jenis *emulsifier* ini mengalami kerusakan kimia terparah hingga akhir pengamatan. Oleh karena itu, pemilihan *emulsifier* harus mempertimbangkan tidak hanya kestabilan fisik (viskositas/stabilitas emulsi) tetapi juga kestabilan kimia (rendahnya FFA) untuk menjamin mutu dan masa simpan produk yang optimal.

KESIMPULAN

Penggunaan berbagai jenis *emulsifier* (Tween 80, CMC, Lesitin, dan Maltodekstrin) menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap karakteristik fisik (viskositas dan stabilitas emulsi) serta kimia (pH dan Asam Lemak Bebas/ALB) santan cair, namun tidak berbeda nyata terhadap kadar air. Secara fisik, Tween 80 (P1) terbukti paling optimal dalam meningkatkan viskositas secara signifikan di semua periode penyimpanan (H0–H7) dan menjaga kestabilan emulsi lebih baik daripada kontrol dengan mencegah pemisahan tiga fase. Namun, secara kimia dan sensori, keunggulannya tidak mutlak; Tween 80 menghasilkan aroma asam, dan Maltodekstrin (P4) menunjukkan kestabilan kimia terbaik dengan nilai ALB terendah pada H7 ($0,63^a \pm 0,05$), yang mengindikasikan kerusakan hidrolitik terendah. Secara keseluruhan, Tween 80 menghasilkan kestabilan fisik yang superior, tetapi Maltodekstrin memberikan perlindungan terbaik terhadap kerusakan kimia jangka panjang, menunjukkan bahwa penentuan *emulsifier* paling optimal harus mempertimbangkan keseimbangan antara viskositas tinggi dan ALB rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Darni, Y., Yanti, T., & Purwani, E. 2016. Pengaruh Penambahan Emulsifier dan Stabilizer Terhadap Stabilitas Santan Kelapa Kemasan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 26(2):177-185.
- Hartayanie, L., Adriani, M., & Lindayani. 2015. Karakteristik Emulsi Santan dan Minyak Kedelai dengan Gum Arab dan Sukrosa Ester. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 26(2): 152–158.



- Hasimah, M., Tarmizi, A., & Rosyidi, D. 2019. Karakteristik Kimia dan Mikrobiologi Santan Kelapa Hasil Pasteurisasi dan Penambahan Stabilizer. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 14(1): 1-10.
- Nuraeni, R., Widayati, R., & Handayani, T. 2020. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kimia Santan Kelapa Terpasteurisasi. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 4(2): 118-128.
- Nursyamsi, I., Rosita, N., & Rosidin, Y. 2015. Pengaruh Penambahan Stabilizer dan Pengemulsi Terhadap Stabilitas Emulsi Santan Kelapa. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 25(2): 177-184.
- Paramastuti, A. C. 2017. Pengaruh Pasteurisasi dan Penambahan Tween 80 terhadap Karakteristik Organoleptik Santan. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 2(1): 45-52.
- Pradana, P. T. A., Pato, U., & Yenni, F. 2017. Pengaruh Penambahan Stabilizer Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Santan Kelapa Bubuk. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(1): 1-10.
- Rosida, A., Wahyuni, E., & Fithri, Y. R. 2018. Karakteristik Sensori dan Kimia Santan Instan dengan Penambahan Penstabil Karagenan. *Jurnal Agroteknologi*, 12(02): 85-94.
- Syaiful, F., Syafutri, M. I., Putri, N. E., Lidiasari, E., Sugito, & Prayitno, C. P. 2024. Warna, Stabilitas dan Viskositas Santan dengan Penambahan Gum Arab dan Tween 80 sebagai Emulsifier. *Sriwijaya FoodTech Journal*, 1(1): 1-7.
- Setyawati, S. M., Murdinah, & Agustina, D. 2017. Pengaruh Konsentrasi Penambahan Stabilizer Karagenan dan Natrium Kaseinat Terhadap Stabilitas Emulsi Santan Kelapa. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14(3): 136-146.
- Sihaloho, D. R. H., Ginting, M., & Manurung, N. 2018. Analisis Mutu Kimia Santan Kelapa Hasil Ekstraksi dengan Metode Berbeda. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 6(2): 1-8.
- Silitonga, N. D. E., Pato, U., & Syafrudin, S. 2017. Pengaruh Penambahan Pati Termodifikasi (Starch Phosphate) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Santan Kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2): 177-184.
- Wahyuni, N., Nurhaedah, & Zulaela. 2021. Karakteristik Fisik Santan Kelapa dengan Penambahan Emulsifier Biji Ketapang (Physical Characteristics of Coconut Milk with the Addition of Ketapang Seed Emulsifier). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 11(01): 1-14.
- Wahyuni, S., Rahmat, H., & Nisa, F. 2020. Pengaruh Penambahan Antioksidan dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Santan Kelapa. *Jurnal Teknologi Pangan*, 11(1): 1-10.
- Wibisana, A. 2020. Pengaruh Penambahan Emulgator terhadap Stabilitas Emulsi Santan. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 4(1): 32-38.
- Wijana, I. M., Wiryana, I. M. A., & Ariana, P. A. 2017. Pengaruh Penambahan Stabilizer dan Pengemulsi Terhadap Kestabilan Santan Kelapa. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5(3): 195-204.
- Winarno, F. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. M. Brio Press. Jakarta