

Karakteristik Fisik Santan Kelapa dengan Penambahan *Emulsifier* Biji Ketapang

Physical Characteristics of Coconut Milk with the Addition of Ketapang Seed Emulsifier

Yulindha¹, Anang Mohamad Legowo² dan Nurwantoro³

^{1,2,3}Program Studi S1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian,
Universitas Diponegoro, Semarang

Email Korespondensi: yulindha@student.undip.ac.id

Riwayat artikel :

Diterima : 3 Februari 2021/Direview : 4 Maret 2021/Diterbitkan : 6 Mei 2021

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the influence of the addition of ketapang seed emulsifier on the physical properties of coconut milk. Completely Randomized Design (CDR) with 4 treatments and 5 repetitions were used in this research. The addition of seed ketapang emulsifier with different concentrations of 0%, 0,5%, 1% and 2%. The data emulsion stability test were analyzed using descriptive analysis. The data of adhesiveness, viscosity, whiteness and pH value obtained were further processed by Analysis of Variance to determine the effect of treatment. If there was any significant effect of treatment then it was followed by Duncan's Multiple Range Test. The result showed that the addition of ketapang seed emulsifier had an influence on emulsion stability as well as an influence ($P < 0,05$) on the adhesiveness, whiteness and pH value of coconut milk but there was no influence $P > 0,05$) on the viscosity. Overall, the seed ketapang emulsifier can increase emulsion stability and adhesiveness while the whiteness and pH value of coconut milk decreased. The best treatment based on all parameters was the addition of ketapang seed emulsifier 0,5% concentration.

Key words: ketapang seeds, emulsifier, protein, coconut milk

PENDAHULUAN

Pengembangan suatu produk pangan dalam dunia industri yang berbasis emulsi akan selalu berhubungan dengan penggunaan *emulsifier* untuk mencegah terpisahnya campuran minyak dan air. Emulsi merupakan suatu sistem heterogen yang memiliki bagian

yang terdispersi yang terdiri dari butiran lemak atau minyak, bagian pendispersi yang terdiri dari air dan bagian *emulsifier* yang berfungsi untuk menjaga butiran-butiran minyak tetap tersuspensi dalam air (Setiawan *et al.*, 2015). *Emulsifier* dapat menstabilkan suatu emulsi karena mampu menurunkan

tegangan permukaan secara bertahap. Tegangan permukaan menurun karena terjadi adsorpsi oleh *emulsifier* pada permukaan cairan bagian ujung yang polar sebagai gugus hidrofilik pada fase air dan ujung hidrokarbon yang merupakan lipofilik pada fase minyak (Wulandari *et al.*, 2019).

Santan merupakan salah satu produk pangan berbentuk emulsi cair yaitu *oil in water* yang diperoleh dengan cara memeras daging kelapa segar yang telah dihaluskan dengan maupun tanpa penambahan air. Santan kelapa mudah mengalami kerusakan fisik berupa pemisahan emulsi menjadi dua fase yaitu *coconut cream* dan *coconut skim milk* dalam waktu 5 – 10 jam (Budiati, 2012). Pemisahan tersebut terjadi akibat kandungan air dan lemak yang tinggi sehingga emulsi tidak stabil. Santan mengandung *emulsifier* alami berupa protein yang terdiri dari globulin, albumin dan fosfolipid namun tidak cukup kuat dan protein dalam santan akan mengalami degradasi selama masa

penyimpanan. Emulsi santan dapat mengalami pemisahan menjadi fase minyak dan air sehingga diperlukan *emulsifier*.

Konsumen saat ini lebih tertarik memilih produk pangan yang lebih sehat, lebih alami tanpa tambahan sintesis dan ramah lingkungan. Sumber baru pengemulsi alami telah diteliti dalam beberapa tahun terakhir terdapat dalam polisakarida, protein, fosfolipid dan saponin (Riquelme *et al.*, 2019). Lesitin kedelai sebagai bahan pengemulsi mengalami kendala karena terbatasnya produktivitas kedelai di dalam negeri sehingga kebutuhan untuk pembuatan *emulsifier* semakin tinggi. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai pengemulsi yaitu biji ketapang. *Emulsifier* dapat diperoleh dari isolat protein biji ketapang karena mengandung protein nabati cukup tinggi. Protein mempunyai kemampuan menstabilkan emulsi karena mempunyai aktivitas menyerupai surfaktan (*surface active agent*) yaitu kapasitas untuk

menurunkan tegangan permukaan antara komponen hidrofilik dan hidrofobik.

Beberapa parameter kualitas yang digunakan untuk mengukur sifat fisik santan kelapa antara lain, kestabilan emulsi, adhesifitas, viskositas, derajat putih dan nilai pH. Konsentrasi protein yang semakin tinggi akan meningkatkan kestabilan emulsi. Penambahan *emulsifier* biji ketapang juga dapat meningkatkan adhesifitas dan viskositas santan kelapa. Semakin banyak penambahan *emulsifier* biji ketapang maka nilai pH semakin rendah dan akan mempengaruhi pengendapan dalam sistem emulsi. Sistem emulsi akan lebih stabil apabila nilai pH lebih tinggi dari titik isoelektriknya. Pembentukan emulsi meningkat ketika pH menjauh dari titik isoelektrik protein (Burger & Zhang, 2019). Kestabilan santan mengalami penurunan pada pH asam karena berada pada titik isoelektrik protein kelapa dan menghasilkan emulsi santan yang stabil pada pH 10

(Budiati, 2012). Santan kelapa yang baik memiliki derajat putih yang tinggi sehingga dihasilkan santan berwarna putih yang dapat menarik minat konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *emulsifier* biji ketapang terhadap sifat fisik santan kelapa yang meliputi kestabilan emulsi, adhesifitas, viskositas, derajat putih dan nilai pH.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji ketapang dari lingkungan kampus Universitas Diponegoro, Semarang, kelapa segar dari Pasar Rasamala, Semarang, bahan kimia berupa akuades, pelarut n-heksan, NaOH 1N dan HCl 1N diperoleh dari Toko Kimia Indrasari, Semarang. Peralatan yang digunakan adalah *texture analyzer*, *chromameter*, viskometer ostwald, pH meter, *homogenizer* dan kabinet pengering.

Metode

Pembuatan *Emulsifier* Biji Ketapang

Pembuatan *emulsifier* biji ketapang menggunakan metode yang telah dilakukan oleh (Budijanto *et al.*, 2011) dengan modifikasi. Pembuatan *emulsifier* dari isolat protein diawali dengan merendam biji ketapang dalam air selama 24 jam. Biji ketapang kemudian direbus selama 30 menit dan dikupas kulitnya. Biji ketapang tanpa kulit dikeringkan pada suhu 50 °C selama 48 jam menggunakan kabinet pengering. Proses selanjutnya adalah penepungan dengan cara menghaluskan biji menggunakan mortar dan alu. Ekstraksi lemak tepung biji ketapang menggunakan pelarut n-heksan selama 2 jam dengan rasio tepung biji ketapang : pelarut = 1:5 (b/v). Tepung hasil ekstraksi dikeringkan dalam oven dengan suhu 50 °C selama 2 jam. Tepung biji ketapang kemudian dikeringkan dalam kabinet pengering selama 2 jam pada suhu 50 °C kemudian dihaluskan kembali dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Tepung biji ketapang dilarutkan dalam akuades

dengan perbandingan tepung biji ketapang : akuades = 1:12 (b/v). Nilai pH diatur pada pH 9 dengan penambahan NaOH 1N dan diaduk menggunakan pengaduk listrik dengan kecepatan 235 rpm selama 15 menit pada suhu 30 °C sehingga protein dapat terekstrak. Filtrat dari tahap pemisahan kemudian diambil dan diendapkan pada pH 4,5 dengan penambahan larutan HCl 1N. Tahap selanjutnya dipanaskan pada suhu 70 °C selama 10 menit kemudian disimpan di *refrigerator* selama 12 jam. Endapan yang diperoleh dipisahkan dengan kertas saring dan dicuci dengan akuades kemudian disimpan dalam *refrigerator* selama 2 hari untuk menghilangkan sebagian besar air. Isolat protein biji ketapang dikeringkan dengan kabinet pengering pada suhu 40 °C selama 12 jam kemudian ditambahkan pada santan kelapa sesuai perlakuan.

Pembuatan Santan Kelapa

Pembuatan santan kelapa murni dimulai dengan memarut daging kelapa

kemudian ditambah air dengan perbandingan parutan kelapa : air = 1 : 2. Air yang digunakan tidak langsung ditambahkan secara keseluruhan namun dibagi menjadi dua. Setengah dari air digunakan untuk pemerasan pertama dan setengahnya lagi untuk pemerasan yang kedua (Paramastuti *et al.*, 2017). Santan yang diperoleh ditambahkan *emulsifier* (%b/v) dengan perlakuan perbedaan konsentrasi 0%; 0,5%; 1% dan 2%. Santan yang telah ditambah dengan *emulsifier* kemudian dihomogenisasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit dan diuji parameter kualitas sifat fisiknya.

Pengujian Sifat Fisik Santan Kelapa

Santan kelapa yang telah diberi perlakuan diuji kestabilan emulsinya dengan cara menghitung jumlah flokulasi yang terjadi selama 30 menit pada tabung reaksi setinggi 15 cm dengan diameter 1,3 cm. Santan kelapa dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 ml dan fase terpisah diukur dengan penggaris. Pengamatan

stabilitas emulsi dilakukan setiap 5 menit untuk dibuat kurva kestabilan emulsinya dan dihitung selisih tinggi dari dua fase tersebut kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut (Sidik *et al.*, 2013).

Kestabilan emulsi (%) =

$$\frac{(\text{Tinggi krim santan yang terpisah})}{\text{Tinggi total santan}} \times 100\%$$

Pengujian adhesifitas dilakukan menurut Hapsari (2016). Perhitungan viskositas menurut Paramastuti *et al.* (2017). Pengukuran derajat putih menurut metode Antu *et al.* (2016). Nilai pH diukur dengan metode Raharjanti *et al.* (2019).

Analisis Data

Data hasil pengujian kestabilan emulsi dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan hasil pengujian adhesifitas, viskositas, derajat putih dan nilai pH diuji dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat pengaruh perlakuan maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan

(Rafiyanti *et al.*, 2018). Semua data dianalisis dengan aplikasi SPSS 16.0 *for Windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kestabilan Emulsi Santan Kelapa

Data hasil pengujian kestabilan emulsi santan kelapa dengan penambahan *emulsifier* biji ketapang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Ilustrasi 1. Berdasarkan Ilustrasi 1 menunjukkan bahwa penambahan 2% *emulsifier* biji ketapang memiliki tingkat kestabilan emulsi paling tinggi. Ilustrasi 1 juga menunjukkan bahwa nilai kestabilan emulsi santan dengan perlakuan kontrol tanpa penambahan *emulsifier* biji ketapang memiliki nilai kestabilan emulsi terbaik (*slope* terkecil) sebesar -0,541. Pemisahan emulsi pada santan dapat dihambat karena adanya interaksi protein dalam santan yang menyelimuti permukaan globula-globula lemak.

Semakin banyak penambahan *emulsifier* biji ketapang maka semakin tinggi tingkat kestabilan emulsi. Kestabilan emulsi dipengaruhi oleh faktor-faktor yaitu ukuran partikel, jenis dan jumlah pengemulsi, perbedaan densitas antara kedua fase, pergerakan partikel dan viskositas fase eksternal (Yunggo *et al.*, 2016). *Emulsifier* biji ketapang memiliki kemampuan untuk menurunkan tegangan permukaan antar dua fase karena memiliki gugus hidrofilik (polar) dan gugus hidrofobik (non polar). Protein yang bersifat polar menyebabkan terbentuknya ikatan matriks protein dengan air yang dapat menyelubungi butiran-butiran lemak sehingga sistem emulsi lebih stabil.

Berdasarkan Ilustrasi 1 menunjukkan garis linear yang menurun tajam diduga karena *emulsifier* biji ketapang menurun kemampuannya dalam menstabilkan dua fase pada emulsi santan. Kestabilan emulsi yang rendah karena kurangnya kemampuan *emulsifier* dalam menahan partikel-partikel

untuk tidak mengendap karena proses absorpsi pada permukaan cairan (*Arganis et al.*, 2020). Hasil kestabilan emulsi santan kelapa juga diduga karena pengaruh denaturasi protein selama proses pembuatan *emulsifier* biji ketapang yang menyebabkan perubahan ikatan protein hidrofilik dan hidrofobik tidak seimbang. Kestabilan emulsi dipengaruhi oleh proses homogenisasi yang menghasilkan ukuran *droplet* lebih seragam sehingga sistem emulsi fase minyak dan air lebih stabil. Stabilitas emulsi santan yang rendah dipengaruhi oleh kecepatan, tekanan dan waktu proses homogenisasi santan yang kurang efektif sehingga kestabilan santan rendah (*Kailaku et al.*, 2012).

Adhesifitas Santan Kelapa

Adhesifitas santan kelapa semakin meningkat dengan bertambahnya persentase penambahan *emulsifier* biji ketapang. Hasil Pengujian adhesifitas santan kelapa dengan penambahan *emulsifier* biji ketapang disajikan dalam Tabel 2. Nilai adhesifitas

yang dihasilkan dari berbagai perlakuan berkisar antara 0,29 sampai 0,55 N/mm. Nilai adhesifitas yang semakin kecil menandakan tingkat kelengketan semakin tinggi.

Adhesifitas santan kelapa berbanding lurus dengan viskositasnya. Semakin tinggi viskositas maka adhesifitas akan semakin tinggi pula (*Arganis et al.*, 2020). Protein dalam biji ketapang memiliki sifat amfifilik yang dapat melekatkan dua fase yang berbeda. Protein dapat digunakan sebagai *emulsifier* untuk mengurangi tegangan antarmuka dan menstabilkan fase minyak dan air dengan adanya gugus hidrofobik yang mengikat lemak dan gugus hidrofilik yang mengikat air (*Burger & Zhang*, 2019).

Viskositas Santan Kelapa

Hasil perhitungan viskositas santan kelapa dengan penambahan *emulsifier* biji ketapang dapat dilihat pada Tabel 3. Viskositas santan kelapa semakin meningkat dari 0,09 menjadi 0,14 cP dengan bertambahnya persentase penambahan

emulsifier biji ketapang namun tidak ada pengaruh pada tiap perlakuannya. Tingkat viskositas yang rendah dapat dipengaruhi oleh kurangnya konsentrasi protein dalam *emulsifier*, pH dan perlakuan panas. Tidak adanya pengaruh penambahan *emulsifier* biji ketapang terhadap santan kelapa diduga karena kemampuan protein dalam biji ketapang kurang berperan dalam mengentalkan larutan santan. Protein hidrofilik dalam biji ketapang tidak cukup kuat mengikat air dalam ikatan hidrogen dan kurangnya kemampuan dalam menyelubungi lapisan globula lemak sehingga viskositas menurun.

Viskositas semakin tinggi dapat mengurangi kecepatan pemisahan emulsi. Tingginya viskositas suatu emulsi akan semakin baik dalam menghambat terjadinya agregasi atau penggabungan *droplet* kembali sehingga emulsi tidak mudah terpisah. Santan yang memiliki viskositas tinggi akan mencegah *droplet* minyak untuk bergabung

sehingga stabilitas emulsi meningkat. Ikatan protein yang bersifat hidrofilik akan menyerap air yang bergerak bebas di luar globula sehingga larutan lebih pekat dan viskositas mengalami peningkatan (Widiantoro *et al.*, 2019). Viskositas dipengaruhi oleh proses homogenisasi santan yang mendistribusi *emulsifier* secara merata untuk melindungi *droplet* sehingga terjadi interaksi yang kuat antara *droplet* dengan fase kontinyu. Tingkat viskositas yang menurun akan diikuti dengan menurunnya kestabilan emulsi santan.

Derajat Putih Santan Kelapa

Hasil pengukuran derajat putih santan kelapa dengan penambahan *emulsifier* biji ketapang dapat dilihat pada Tabel 4. Semakin banyak penambahan *emulsifier* biji ketapang yang ditambahkan maka derajat putih santan kelapa semakin rendah. Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan derajat putih santan kelapa berkisar antara 28,10 sampai 28,79 yang menandakan tingkat warna putih yang

rendah. Derajat warna yang mendekati 0 menunjukkan tingkat warna putih semakin rendah (Jagat *et al.*, 2017). Santan berwarna putih karena kandungan lemak dan protein yang cukup tinggi. Santan kelapa berwarna putih merupakan emulsi minyak dalam air yang diekstrak dari daging kelapa segar (Kasifalham *et al.*, 2013).

Penambahan asam dan pemanasan pada saat pembuatan *emulsifier* biji ketapang menyebabkan hasil warna *emulsifier* berwarna abu-abu sehingga pada saat *emulsifier* ditambahkan pada santan maka derajat putih santan akan semakin rendah. Perlakuan pramasak akan mempengaruhi derajat putih yang dihasilkan (Budijanto *et al.*, 2011). Derajat putih yang dihasilkan berhubungan dengan stabilitas sistem emulsi santan. Intensitas kecerahan warna yang semakin rendah menyebabkan tingkat kelarutan dan kestabilan emulsi semakin rendah karena mudah mengalami pengendapan (Santoso *et al.*, 2020).

Nilai pH Santan Kelapa

Nilai pH semakin menurun dengan bertambahnya konsentrasi *emulsifier* biji ketapang. Nilai pH santan yang semakin menurun akan mendekati titik isoelektrik sehingga dapat terjadi penggumpalan protein dan fase minyak-air akan mudah terpisah. Nilai pH yang menurun akan mencapai titik isoelektrik menyebabkan protein terkoagulasi, terjadi pengendapan dan sistem emulsi mengalami pemisahan (Edam *et al.*, 2019).

Hasil pengukuran nilai pH santan kelapa dengan penambahan *emulsifier* biji ketapang dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan tabel tersebut nilai pH berkisar antara 6,3 sampai 7,0. Hasil pengukuran nilai pH yang diperoleh pada semua perlakuan dapat diterima karena masih jauh dari titik isoelektrik protein santan kelapa yang dapat mengakibatkan flokulasi. Nilai pH masih memenuhi standar CODEX (2003) yaitu minimal 5,9. Protein terkoagulasi dan

mengendap pada pH isoelektrik sehingga mengganggu stabilitas emulsi (Naga *et al.*, 2010). Penambahan *emulsifier* biji ketapang dapat menaikkan keasaman santan yang akan membuat protein mencapai pH isoelektriknya sehingga protein akan mengalami denaturasi dan terjadi penggabungan partikel-partikel fase terdispersi membentuk agregat yang semakin besar.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan *emulsifier* biji ketapang semakin meningkatkan kestabilan emulsi dan adhesifitas sedangkan derajat putih dan nilai pH santan kelapa semakin menurun. Penambahan *emulsifier* biji ketapang tidak berpengaruh terhadap viskositas santan kelapa. Hasil santan kelapa terbaik berdasarkan semua parameter yaitu pada perlakuan dengan konsentrasi penambahan *emulsifier* biji ketapang sebanyak 0,5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

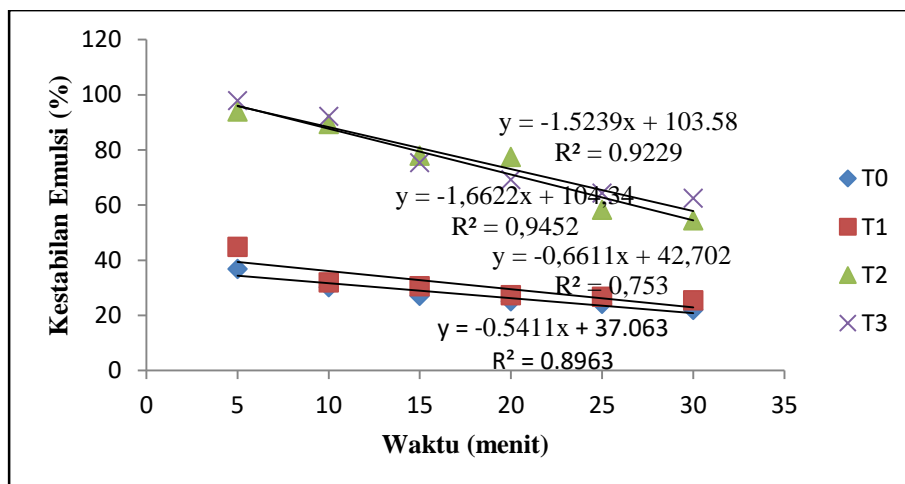
Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam kegiatan penelitian khususnya Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro serta Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang sehingga kegiatan berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Antu, M. Y., Hasbullah, R., & Ahmad, U. 2016. Dosis Blansir untuk Memperpanjang Umur Simpan Daging Buah Kelapa Kopyor. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 13(2), 92–99.
- Arganis, L. M., Rizqiati, H., & Al-Baarri, A. N. 2020. Nilai Total Padatan Terlarut pada Emulsi Kunyit (*Curcuma longa* L.) yang Dipengaruhi oleh Iota dan Kappa Karagenan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1), 1–3.
- Budiati, A. I. 2012. *Pengaruh Jenis Emulsifier dan pH terhadap Stabilitas Emulsi Santan*. *Fakultas Teknologi Pertanian*. (Skripsi). Semarang. Universitas Katolik Soegijapranata.
- Budijanto, S., Sitanggang, A. B., & Murdiati, W. 2011. Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia dan Fungsional Isolat Protein Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) [Characterization

- of Physicochemical and Functional Properties of Winged-Bean (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) Protein Isolate]. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 22(2), 130–136
- Burger, T. G., & Zhang, Y. 2019. Recent progress in the utilization of pea protein as an emulsifier for food applications. *Trends in Food Science and Technology*, 86(November 2018), 25–33.
- CODEX. 2003. Codex standard for aqueous coconut products. *Journal of Codex Stan.240*: 1-4.
- Edam, M., Kumolontang, N., & Mandei, J. 2019. Metode Pemecahan Emulsi Krim Santan untuk Produksi Konsentrat Protein Blondo. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 13(2), 173–181.
- Hapsari, M. C. 2016. *Sifat Fisiko Kimiawi dan Viabilitas Bakteri Asam Laktat Yogurt Bubuk Berperisa Buah Nangka yang Ditambah dengan karagenan sebagai Pengemulsi. (Skripsi)*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Jagat, A., Pramono, Y. B., & Nurwantoro. 2017. Pengkayaan Serat Pada Pembuatan Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomea Batatas* L.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), 4–7.
- Kailaku, S. I., Hidayat, T., & Setiabudy, D. A. 2012. Effects of Homogenization Conditions on Physical Characteristics and Quality of Coconut Milk during Storage. *Jurnal Litri*, 18(1), 31–39. http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/dbasebun/asset_dbasebun/Penerbitan-20141207192018.pdf
- Kasifalham, F., Argo, B. D., & Lutfi, M. 2013. *Uji Performansi Mesin Pamarut Kelapa dan Pemeran Santan Kelapa Performance Test of Coconut Grater and Coconut Milk Squeezer Machine*. 1(3), 204–212.
- Naga, W. S., Adiguna, B., Retnoningtyas, E. S., & Ayucitra, A. 2010. Koagulasi Protein dari Ekstrak Biji Kecipir dengan Metode Pemanasan. *Jurnal Widya Teknik*, 9(1), 1–11.
- Paramastuti, A. C., Tamrin, & Hermanto. 2017. Pengaruh Metode Pasteurisasi Dan Penambahan Tween 80 Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kualitas Fisik Santan. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(1), 325–334.
- Rafiyanti, C. V., Hasni, D., & Sulaiman, M. I. 2018. Studi Pembuatan Es Krim Nabati dengan Variasi Sumber Karbohidrat dan Konsentrasi Lesitin sebagai Emulsifier. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(3), 176–184.
- Raharjanti, Z., Pramono, Y. B., & Al-Baarri, A. N. 2019. Nilai Ph dan kekentalan cocogurt Dengan Penambahan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 305–308.
- Riquelme, N., Zúñiga, R. N., & Arancibia, C. 2019. Physical stability of nanoemulsions with emulsifier mixtures: Replacement of tween 80 with quillaja saponin. *Lwt*, 111(May), 760–766. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.05.067>
- Santoso, I. P. M., Al-Baarri, A. N., & Legowo, A. M. 2020. Nilai Kecerahan pada Emulsi Minyak dalam Air dengan Menggunakan Fukoidan dan CMC sebagai Emulsifier. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1), 73–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jtp.4.1.73-76>
- Setiawan, A. B., Rachmawan, O., & Sutardjo, D. S. 2015. Effect of the Use of Various Types of Egg Yolk on Emulsion Stability, Viscosity, and pH

- Mayonnaise. *Students E-Journal*, 4(2), 1–7.
<http://peternakan.unpad.ac.id>
- Sidik, S. L., Fatimah, F., & Sangi, M. S. 2013. Pengaruh Penambahan Emulsifier dan Stabilizer Terhadap Kualitas Santan Kelapa. *Jurnal MIPA UNSRAT*, 2(2), 79–83.
- Widiantoro, S. Y., Pratama, Y., & Susanti, S. 2019. Pengaruh Substitusi Kacang Tanah dengan Biji Ketapang (*Terminalia cattapa*) Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Selai Kacang. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 147–151.
- Wulandari, E., Sihombing, F. S. P., Sukarminah, E., & Sunyoto, M. 2019. Karakterisasi Sifat Fungsional Isolat Protein Biji Sorgum Merah (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Varietas Lokal Bandung. *Chimica et Natura Acta*, 7(1), 14.
- Yunggo, J., Murhadi, & Hidayati, S. 2016. Pengaruh waktu reaksi etanolisis pada suhu ruang terhadap rendemen dan stabilitas emulsi produk etanolisis Palm Kernel Oil (PKO). *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, 21(2), 97–106.



Ilustrasi 1. Kestabilan Emulsi Santan Kelapa dengan Penambahan *Emulsifier* Biji Ketapang

Tabel 1. Kestabilan Emulsi Santan Kelapa (%) dengan Penambahan Konsentrasi Emulsifier Biji Ketapang yang Berbeda

Konsentrasi	Menit ke-					
	5	10	15	20	25	30
0%	36,88798	30,27492	27,08629	25,11244	24,23265	21,96961
0,5%	44,79616	31,92124	30,57644	27,36081	26,7295	25,41742
1%	93,90029	89,43381	77,93939	77,43666	58,28039	54,5144
2%	97,91312	92,13875	75,37975	69,20256	64,3137	62,5063

Tabel 2. Adhesifitas Santan Kelapa dengan Penambahan *Emulsifier* Biji Ketapang

Perlakuan	Adhesifitas (N/mm)
T0	0,55 ± 0,06 ^a
T1	0,38 ± 0,07 ^b
T2	0,35 ± 0,06 ^{bc}
T3	0,29 ± 0,02 ^c

^{a-c} Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). T0 = kontrol; T1 = penambahan 0,5% *emulsifier* biji ketapang (%b/v); T2 = penambahan 1% *emulsifier* biji ketapang (%b/v); T3 = penambahan 2% *emulsifier* biji ketapang (%b/v).

Tabel 3. Viskositas Emulsi Santan Kelapa dengan Penambahan *Emulsifier* Biji Ketapang

Perlakuan	Viskositas (cP)
T0	0,09 ± 0,02 ^a
T1	0,11 ± 0,01 ^a
T2	0,13 ± 0,02 ^a
T3	0,14 ± 0,02 ^a

^aNilai dengan superskrip huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ($p > 0,05$). T0 = kontrol; T1 = penambahan 0,5% *emulsifier* biji ketapang (%b/v); T2 = penambahan 1% *emulsifier* biji ketapang (%b/v); T3 = penambahan 2% *emulsifier* biji ketapang (%b/v).

Tabel 4. Derajat Putih Santan Kelapa dengan Penambahan *Emulsifier* Biji Ketapang

Perlakuan	Derajat Putih
T0	28,79 ± 0,18 ^a
T1	28,58 ± 0,35 ^a
T2	28,24 ± 0,20 ^b
T3	28,10 ± 0,16 ^b

^{a-b} Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). T0 = kontrol; T1 = penambahan 0,5% *emulsifier* biji ketapang (%b/v); T2 = penambahan 1% *emulsifier* biji ketapang (%b/v); T3 = penambahan 2% *emulsifier* biji ketapang (%b/v).

Tabel 5. Nilai pH Santan Kelapa dengan Penambahan Emulsifier Biji Ketapang

Perlakuan	pH
T0	7,00 ± 0,007 ^a
T1	6,75 ± 0,087 ^b
T2	6,59 ± 0,013 ^c
T3	6,3 ± 0,008 ^d

^{a-d} Nilai dengan superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). T0 = kontrol; T1 = penambahan 0,5% *emulsifier* biji ketapang (%b/v); T2 = penambahan 1% *emulsifier* biji ketapang (%b/v); T3 = penambahan 2% *emulsifier* biji ketapang (%b/v).