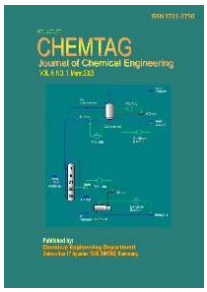
CHEMTAG Journal of Chemical Engineering
Volume 6 Nomor 1, Maret 2025
ISSN Online: 2721-2750
Penerbit:
Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang
CHEMTAG Journal of Chemical Engineering is indexed by Google Scholar and licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



SUBSTITUSI *COCOA BUTTER* DENGAN *RED PALM OIL* PADA PEMBUATAN COKELAT BATANG YANG DIPROSES SECARA *CONCHING* DAN *TEMPERING*

Adinda Evita, Erwana Dewi, Muhammad Yerizam
Politeknik Negeri Sriwijaya/ Jl. Srijaya Negara, Bukit Lama, Kec. Ilir Bar. I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30128
E-mail: adindaevita17@gmail.com

Abstract

Cocoa butter (CB) is the main raw material in production. However, the production of cocoa butter is inefficient and expensive, which will impact the selling price of chocolate in Indonesia, making it more expensive and potentially reducing consumer purchasing power and hindering the growth of the chocolate industry in Indonesia. Cocoa Butter Replacer (CBR) is one of the fats that can replace cocoa butter. CBR is obtained by modifying palm kernel oil through the hydrogenation process so that its physical properties are similar to CB. The palm oil used is Red Palm Oil (RPO). This research aims to obtain a CBR composition formula from RPO in chocolate production using conching and tempering equipment with variations in cocoa fat composition and conching process time. The research results show that cocoa fat with a ratio (70%:30%) is the selected formula used in chocolate production. Substitution of cocoa fat with 30% CBR has a melting point (35.20℃), moisture content (1.00%), ash content (1.75%), fat content (44.67%), and protein content (5.0013%) that meet the requirements of the Indonesian National Standard (SNI).

Keywords: *Cocoa; Cocoa Butter Replacer; Formula; Red Palm Oil*

Abstrak

Lemak cokelat (Cocoa Butter, CB) menjadi bahan baku utama dalam produksi. Namun, produksi lemak cokelat ini tidak efisien dan mahal yang akan berdampak pada harga jual coklat di Indonesia menjadi lebih mahal sehingga dapat mengurangi daya beli konsumen dan menghambat petumbuhan industri coklat di Indonesia. Cocoa Butter Replacer (CBR) adalah salah satu lemak pengganti cocoa butter. CBR diperoleh dengan memodifikasi minyak inti sawit melalui proses hidrogenisasi sehingga sifat fisiknya mirip dengan CB. Adapun minyak sawit yang digunakan adalah Red Palm Oil (RPO). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula komposisi CBR dari RPO pada pembuatan cokelat dengan menggunakan alat conching dan tempering dengan variasi komposisi lemak kakao dan variasi waktu pada proses conching. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lemak kakao dengan rasio (70%:30%) merupakan formula yang dipilih dalam pembuatan cokelat. Substitusi lemak kakao dengan 30% CBR memiliki melting point

(35,20°C), kadar air (1,00%), kadar abu (1,75%), kadar lemak (44,67%) dan kadar protein (5,0013%) yang memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesi (SNI).

Kata Kunci: *Cokelat; Cocoa Butter Replacer; Formula; Minyk Sawit Merah*

1. Pendahuluan

Kakao adalah salah satu komoditas pertanian yang memiliki potensi besar di Indonesia [1]. Meskipun ekspor kakao ke negara lain tinggi, perkembangan industri cokelat di Indonesia justru sebaliknya. Sebagian besar kakao diekspor dan diolah menjadi produk cokelat di negara tujuan, menunjukkan bahwa pengolahan kakao menjadi produk sekunder di Indonesia masih terbatas [2].

Cocoa butter (CB) atau mentega kakao merupakan salah satu bahan baku utama dalam produksi cokelat, memiliki titik leleh antara 32-35°C dan berwarna kuning terang. Bahan ini diperoleh dari biji kakao atau *Theobroma cacao* [3]. Namun, proses produksi mentega kakao secara tradisional sering kali tidak efisien dan mahal, karena tergantung pada jumlah biji kakao yang terbatas serta fluktuasi harga yang tinggi.

Lemak kakao adalah komponen penting dalam cokelat yang mempengaruhi sifat fisik dan kimianya. Produksi yang tidak mencukupi permintaan pasar menyebabkan harga komoditas ini cukup tinggi. Akibatnya, harga jual cokelat di Indonesia menjadi lebih mahal, mengurangi daya beli konsumen dan menghambat pertumbuhan industri cokelat di tanah air. Oleh karena itu, penelitian mengenai alternatif pengganti mentega kakao menjadi penting untuk menjaga stabilitas produksi industri ini. Salah satu minyak nabati yang kaya akan asam palmitat dan oleat, dan berpotensi digunakan sebagai pengganti mentega kakao, adalah minyak kelapa sawit merah [4].

Minyak kelapa sawit merupakan salah satu minyak nabati yang memiliki potensi besar di Indonesia khususnya di Sumatera, dan saat ini sedang dilakukan upaya pemanfaatannya. Bahan pengganti mentega kakao dihasilkan dari lemak nabati yang mempunyai sifat mirip sebagian atau sepenuhnya mirip dengan mentega kakao, dengan mencampurkan ataupun memodifikasi minyak atau lemak alami lainnya [5].

Cocoa Butter Replacer (CBR) adalah pengganti lemak untuk *Cocoa Butter* (CB). CBR diperoleh dengan modifikasi minyak inti sawit melalui proses hidrogenisasi, sehingga sifat fisiknya menajdi mirip dengan CB. Pembuatan cokelat membutuhkan lemak dan biasanya berasal dari lemak kakao, yang seringkali sulit didapat dan mahal. Oleh karena itu, CBR menjadi alternatif untuk menggantikan CB. Proses produksi CBR melibatkan pencampuran olein sawit, stearin sawit, monoasilgliserol, dan diasilgliserol dalam rasio tertentu. Salah satu minyak nabati yang kaya akan asam palmitat dan oleat yang berpotensi digunakan sebagai CBR adalah minyak sawit merah (RPO). Meskipun ada beberapa pengganti *cocoa butter* yang tersedia, namun kualitas cokelat yng diproduksi seringkali tidak memenuhi standar yang disyaratkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Selain itu, proses produksi pengganti *cocoa butter* yang efisien dan ekonomis juga merupakan sebuah tantangan tersendiri. Penelitian ini bertujuan untuk menghadapi beberapa tantangan teknis, termasuk pemilihan bahan baku yang tepat, optimalisasi kondisi reaksi serta pengembangan proses manufaktur yang layak secara industri. Maka

dari itu, diperlukan upaya untuk mencari alternatif penganti *cocoa butter*, salah satunya penelitian mengenai Substitusi *Cocoa Butter* dengan *Red Palm Oil* dalam pembuatan cokelat yang diproses secara *conching* dan *tempering*.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang dari bulan April – Juli 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formula terbaik dari substitusi *Cocoa Butter* dengan *Red Palm Oil* pada pembuatan cokelat batang dengan variasi lemak kakao dan waktu conching.

Bahan baku yang digunakan antara lain, biji kakao, *cocoa butter*, *red palm oil*, susu *full cream* dan gula bubuk. Dimana biji cokelat diperoleh dari perkebunan Desa Atar Lumbung, Kabupaten Oku Selatan, Sumatera Selatan. Alat yang digunakan yaitu *conching, sous vide*, soxhlet, desikator, oven, neraca analitik, termometer, gelas ukur, alat *melting point* dan alat-alat laboraturium lainnya.

Pembuatan Produk Cokelat Batang

Biji kakao yang telah di panen, di fermentasi terlebih dahulu selama 6-7 hari dengan penambahan ragi *Saccharomyces Cerevisiae.* Kemudian biji kakao dikeringkan melalui 2 tahap yaitu tahap penjemuran yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air dan tahap pengovenan yang membuat biji kakao mengalami perubahan warna menjadi cokelat. Biji kakao ini sudah bisa disebut sebagai kakao nibs, yang mana akan menjadi bahan utama pada penelitian kali ini. Kemudian masuk ke tahap pembuatan cokelat yaitu menimbang kakao nib sebanyak 350 gr, kemudian dimasukan kedalam alat *conching.* Penambahan *cocoa butter* dan RPO kedalam alat sesuai komposisi yang telah dibuat secara bertahap. Pencampuran dilakukan selama 1 jam dan pastikan nibs sudah menjadi pasta. Lalu, memasukkan susu dan gula secara bertahap agar tidak terjadi penggumpalan. Setiap 1 jam sekali, suhu conching dicatat untuk menentukan kondisi operasi dari alat *conching* itu sendiri. Setelah mencapai waktu yang diinginkan, pasta akan ditimbang. Kemudian akan dilanjutkan ke proses selanjutnya. Setelah itu adonan pasta coklat memasuki proses *tempering*.

Proses ini bertujuan untuk menstabilkan adonan pasta cokelat sehingga adonan pasta coklat yang dihasilkan nanti dapat dicetak dan bertahan di suhu ruang (tidak mudah meleleh). Suhu tempering pertama diatur pada suhu 48 ^{o}C, kemudian diturunkan lagi pada tempering kedua menjadi 26^{o}C. Adonan pasta dicek berkala dan dipastikan bahwa suhu pada adonan merata. Kemudian dilanjutkan dengan tempering terakhir yaitu pada suhu ruang 30^{o}C. Selanjutnya, masuk ke proses pencetakan menggunakan cetakan khusus coklat. Setelah itu coklat yang sudah dicetak di dinginkan di dalam lemari pendingin dengan suhu 5^{o}C selama 12 jam. Proses pengemasan coklat dilakukan dengan 2 kemasan yaitu dengan kemasan primer dan kemasan sekunder yang memiliki tujuan untuk menjaga suhu coklat tetap terjaga dan tidak mudah mencair, serta melindungi coklat dari kontaminasi benda asing.

Analisa Produk

Produk yang dihasilkan selanjutnya dilakukan analisa titik leleh menggunakan alat *Melting Point* M-500, analisa kadar air menggunakan metode pengeringan dengan cara dioven, analisa kadar abu menggunakan alat *Thermo Scientific Thermolyne Furnace* 48000,

analisa kadar lemak menggunakan metode Soxhlet, kadar protein menggunakan metode Kjeldhal, dan analisa kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference*.

3. Hasil dan Pembahasan

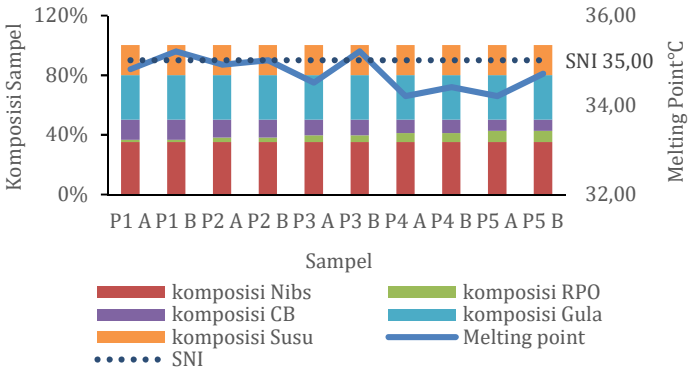
Pada pembuatan cokelat batang menggunakan formulasi substitusi *cocoa butter* dengan *red palm oil* ini diawali dengan memanen biji kakao yang sudah matang, lalu dilanjutkan dengan proses fermentasi selama 7 hari. Kemudian biji kakao yang sudah dipermentasi dijemur dan dikeringkan untuk selanjutnya masuk ke proses pengovenan pada suhu 100-110℃ selama 30 menit. Biji kakao yang telah di oven akan menjadi nibs yang selanjutnya akan menjadi bahan baku utama pada pembuatan cokelat. Proses pembuatan cokelat ini melalui proses *conching* dan tempering dengan variasi lemak kakao (*cocoa butter* : *red palm oil*) yaitu, 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; 50:50 dan variasi waktu *conching* 8 jam – 24 jam.

Tabel 1. Komposisi Lemak Kakao

Komposisi	P1	P2	P3	P4	P5
CB	90%	80%	70%	60%	50%
RPO	10%	20%	30%	40%	50%

Pengaruh Komposisi *Cocoa Butter Replacer* terhadap *Melting Point*

Pada analisa ini, seluruh sampel dilakukan analisa titik leleh menggunakan alat *melting point* M-500 untuk menentukan titik leleh pada setiap sampel yang dapat dilihat pada gambar 1.

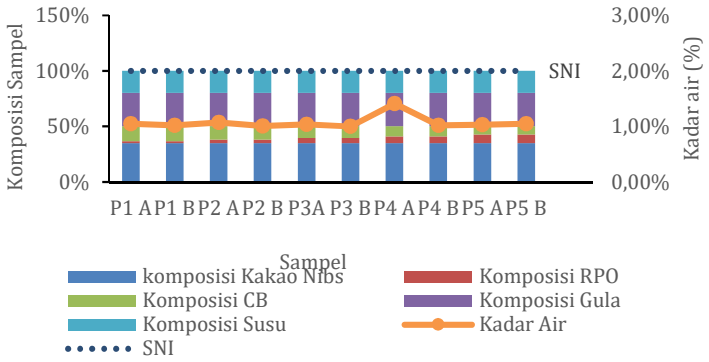


Gambar 1. Pengaruh Komposisi CBR terhadap *Melting Point*

Dari data di atas, dapat dilihat bahwa lama waktu *conching* mempengaruhi titik leleh pada sampel. Adapun sampel dengan titik leleh tertinggi terdapat pada sampel P1 B dengan rasio lemak CB:RPO (90:10) dan P3 B dengan rasio lemak CB:RPO (70:30) dengan suhu 35,20℃ dan sampel P2 B dengan rasio lemak CB:RPO (80:20) dengan suhu 35℃. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan CBR RPO maka titik leleh ya akan semakin rendah. Berdasarkan SNI 3749-2009 titik leleh seluruh sampel memenuhi persyaratan pada titik leleh minimal 32-35℃. Dari analisa tabel diatas, menunjukkan bahwa P1 B, P2 B dan P3 B memiliki potensi yang lebih baik untuk stabilitas termal sehingga layak untuk dilakukan pengujian lebih lanjut.

Pengaruh Komposisi *Cocoa Butter Replacer* terhadap Kadar Air

Analisa kadar air merupakan suatu proses pengukuran untuk menentukan jumlah air dalam suatu zat atau sampel [6]. Pengaruh komposisi CBR terhadap kadar air dapat dilihat pada gambar 2.

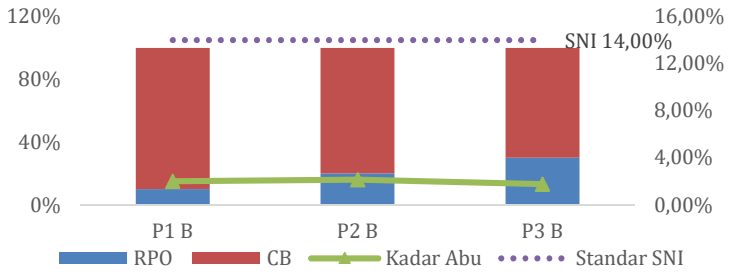


Gambar 2. Pengaruh komposisi CBR terhadap kadar air

Hasil percobaan menunjukkan bahwa waktu *conching* mempengaruhi komposisi sampel terhadap kadar air. Dimana semakin lama waktu *conching* makan akan semakin rendah nilai kadar air. Dapat dilihat pada kedua tabel tersebut nilai kandungan air tertinggi terdapat pada sampel P4 A dengan rasio lemak CB:RPO (60:40) sebanyak 1,41% dan kandungan air terendah terdapat pada sampel P3 B dengan rasio lemak CB:RPO (70:30) sebanyak 1,00%. Berdasarkan hasil percobaan, sampel P3 B merupakan sampel yang memiliki kadar air paling baik dan memenuhi persyaratan SNI 3749-2009 tentang produk cokelat maksimal 2%. Hal ini menunjukkan bahwa produk pangan dengan kadar air rendah lebih tahan lama dan memiliki masa simpan lebih lama karena lebih tahan terhadap serangan mikroorganisme seperti jamur, ragi dan bakteri [6].

Pengaruh Komposisi *Cocoa Butter Replacer* terhadap Kadar Abu

Analisa kadar abu adalah metode untuk menentukan jumlah mineral atau sisa non-organik yang terdapat dalam suatu bahan setelah proses pembakaran sempurna Pada analisa kaadar abu ini menggunakan alat *Thermo Scientific Thermolyne Furnace* 48000. Dilakukan analisa kadar abu pada 3 (tiga) sampel terbaik dapat dilihat pada gambar 3.



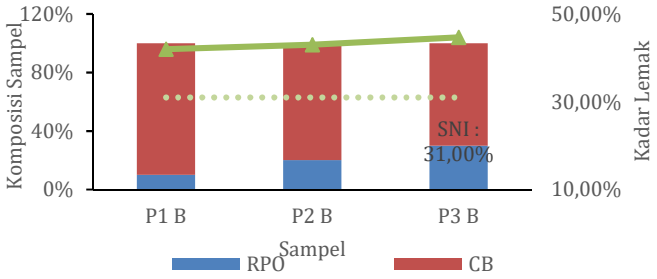
Gambar 3. Pengaruh komposisi CBR terhadap kadar abu

Dari hasil analisis, didapatkan kadar abu yang paling tinggi terdapat pada sampel P2 B dengan rasio lemak CB:RPO (80:20) sebesar 2,13% dan paling rendah pada sampel P3 B dengan rasio lemak CB:RPO (70:30) sebesar 1,75%. Dari hasil tersebut kadar abu pada

sampel P3 B memiliki kadar abu paling rendah diantara sampel lain dan memenuhi syarat SNI 3749-2009 tentang kadar abu cokelat batang maksimal 14%.

Pengaruh Komposisi *Cocoa Butter Replacer* terhadap Kadar Lemak

Kadar lemak pada cokelat yang memenuhi persyaratan SNI adalah lebih dari 31%. Kadar lemak mempengaruhi tekstur dan konsistensi cokelat susu. Lemak yang cukup memberikan kelembutan dan kekayaan rasa yang diinginkan. Pada penelitian kali ini menggunakan metode *soxhlet* dan didapatkan hasil analisa kadar lemak pada 3 (tiga) sampel terbaik, seperti dapat dilihat pada gambar 4.

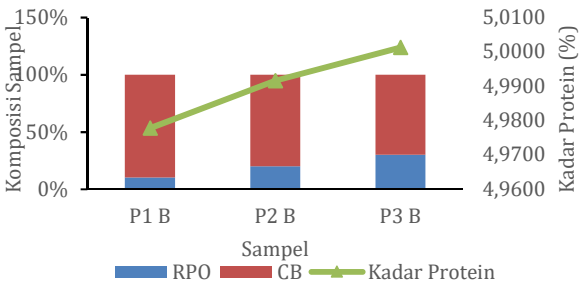


Gambar 4. Pengaruh komposisi CBR terhadap kadar lemak

Berdasarkan hasil analisis pada gambar di atas, nilai kandungan kadar lemak dari ke-3 sampel tersebut memenuhi persyaratan SNI 7034:2014 tentang kadar lemak pada cokelat susu yaitu lebih dari 31% dengan sampel paling baik ada pada sampel P3 B sebesar (44,67%). Grafik kadar lemak diatas menunjukkan hubungan antara suhu dan waktu proses. Karena waktu dan suhu yang tinggi dapat meningkatkan kandungan lemak pada bahan dan menurunkan kadar air.

Pengaruh Komposisi *Cocoa Butter Replacer* terhadap Kadar Protein

Analisa kadar protein bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan protein yang ada di dalam cokelat batang dengan komposisi *cocoa butter replacer* yang terkandung di dalamnya. Pada analisa kadar protein ini menggunakan metode Kjeldhal. Kadar protein pada 3 (tiga) sampel terbaik dapat dilihat pada gambar 5.



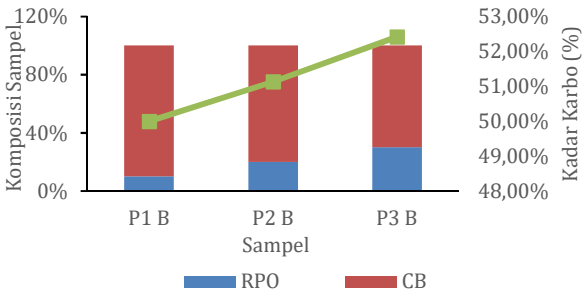
Gambar 5. Pengaruh komposisi *CBR* terhadap kadar protein

Kandungan nilai kadar protein tertinggi terdapat pada P3 B (5,0013%), kemudian pada P2 B (4,9916%) dan P1 B (4,9778%). Hasil ini menunjukkan bahwa kadar protein tiap sampel berbeda sesuai dengan komposisi lemak yang digunakan. Semakin besar bahan protein ditambahkan, maka semakin tinggi pesentase kadar protein nya. Protein yang dihasilkan berasal dari bahan baku lain yang digunakan dalam produksi cokelat seperti

susu. Selama pengeringan berlangsung, molekul air dilepaskan dari protein, lemak dan abu yang didapakan meningkatkan konsentrasi protein, lemak dan abu [7].

Pengaruh Komposisi *Cocoa Butter Replacer* terhadap Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat pada cokelat batang dari substitusi CBR ini menggunakan metode *by different* yaitu berdasarkan perhitungan masa berat. Hasil kandungan kadar karbohidrat pada 3 (tiga) sampel terbaik dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 5. Pengaruh komposisi CBR terhadap kadar protein

Nilai kandunngan kadar karbohidrat pada cokelat batang dengan substitusi CBR pada 3 (tiga) sampel terbaik didapat hasil yang berbeda. Nilai kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada P3 B dengan rasio lemak CB:RPO (70:30) sebesar 52,42%, diikuti oleh P2 dengan rasio lemak CB:RPO (80:20) sebesar 51,14% dan nilai terendah yaitu P1 B dengan rasio lemak CB:RPO (90:10) sebesar 50,00%. Tingginya nilai pada sampel P3 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat sangat dipengaruhi oleh komposisi cokelat yang digunakan. Dimana semakin besar campuran CBR maka nilai kadar yang didapat juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan kandungan gizi dari *red palm oil* juga tinggi.

Analisis Hasil Produk Cokelat

Dari semua analisis yang dilakukan, maka didapatkanlah hasil analisis pada 3 (tiga) sampel terbaik yang dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Hasil analisis produk cokelat

Sampel	Kadar				
	Air	Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat
P1 B	1,02%	2,00%	4,9778%	42,00%	49,9978%
P2 B	1,01%	2,13%	4,9967%	43,00%	51,1367%
P3 B	1,00%	1,75%	5,0013%	44,67%	52,4213%

4. Kesimpulan

Penelitian tentang substitusi *cocoa butter* dengan *red palm oil* pada pembuatan cokelat batang yang diproses secara *conching* dan *tempering* menghasilkan formula terpilih dengan komposisi lemak kakao pada perbandingan 70%:30% yang digunakan dalam pembuatan cokelat batang. Sampel terbaik yang didapatkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) terdapat pada sampel P3 B dengan *melting point* (35,20°C),

kadar air (1,00%), kadar abu (1,75%), kadar lemak (44,67%), kadar protein (5,0013%) dan kadar karbohidrat (52,42%).

Referensi

[1] Maulana, A., & Kartiasih, F. (2017). Analisis ekspor kakao olahan Indonesia ke sembilan negara tujuan tahun 2000–2014. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, *17*(2), 1.

[2] Praseptiangga, D., Nabila, Y., & Muhammad, D. R. A. (2018). Kajian tingkat penerimaan panelis pada dark chocolate bar dengan penambahan bubuk kayu manis (Cinnamomum burmannii). *Journal of sustainable Agriculture*, *33*(1), 78-88.

[3] Sokopitojo, S. (2008). Aplikasi CBE dalam Industri Snack Berbasis Cokelat. *Food Review Indonesia. Malang: Universitas Negeri Malang*.

[4] Najah, S. (2021). *Formulasi Cocoa Butter Replacer dari Minyak Sawit Merah pada Produk Cokelat Merah dan Karakteristiknya* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).

[5] Tarigan, J. (2005). Pembuatan Pengganti Mentega Coklat (Cocoa Butter Substitutes) Melalui Reaksi Interesterifikasi Antara Refined Bleached Deodorized Palm Oil (Rbdpo) Dan Palm Kernel Oil (Pko) Dengan Menggunakan Katalis Natrium Methoksida. *Jurnal Sains Kimia (Suplemen)*, *9*(3), 3-6.

[6] Negara, H. P., Lelana, I. Y., & Ekantari, N. (2014). *Pengkayaan β-karoten pada cokelat batang dengan penambahan Spirulina platensis*. Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada, 16(1), 17-28.

[7] Makanoneng, V. S., Nurali, I. E. J., & Djarkasi, I. G. S. (2017, January). Pengembangan Biskuit Kenari (Canarium Indicum L) Berbahan Baku Tepung Sagu Baruk (Arenga Microcarpa). In *Cocos* (Vol. 1, No. 2).