

**CHARACTERISTICS OF FACE CREAM ON THE TREATMENT OF ADDITION OF COCOA POD HUSK EXTRACT (*Theobroma Cacao* L.) AS A SOURCE OF NATURAL ANTIOXIDANTS AND STIRRING TIME**

**KARAKTERISTIK KRIM WAJAH PADA PERLAKUAN PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN ALAMI DAN WAKTU PENGADUKAN**

**Lintang Mandan Madani, Ni Made Wartini\*, Dewa Ayu Anom Yuarini**

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Indonesia

Diterima 16 November 2023 / Disetujui 18 Maret 2024

**ABSTRACT**

*Cocoa pod extract can be utilized in cosmetic preparations, namely face creams to produce creams with antioxidant content. Face cream is an oil-in-water type cream preparation that is comfortable to use and not sticky to the skin. This study aimed to determine the effect of stirring time and cocoa pod extract addition on the properties of face cream, and to determine the best stirring time and cocoa pod extract addition for face cream production. This study used a randomized complete block design with two factors, starting with cocoa pod extract concentration, which will be tested in three different levels, namely 1%, 2%, and 3%. Stirring is the second factor that will be investigated at three different time intervals, namely 10, 15, and 20 minutes. The results showed that extract concentration and stirring time influenced antioxidant activity, antioxidant capacity, spreadability, viscosity, pH, homogeneity, aroma, color, and overall acceptance. The findings of the study revealed that a stirring time of 10 minutes and 2% concentration of cocoa pod extract were needed to obtain a face cream containing antioxidant activity with  $IC_{50}$  antioxidant activity value of  $173.30 \pm 0.47$  ppm, viscosity of  $18150 \pm 212.1$  cp, antioxidant capacity of  $74.43 \pm 0.82$  mg GAEAC/g, pH of  $6.54 \pm 0.02$ , spreadability of  $5.38 \pm 0.11$  cm, organoleptic aroma of  $3.55 \pm 0.89$  (less typical of cocoa to moderately of cocoa), color  $3,30 \pm 1,03$  (brown to moderately brown), and overall acceptance  $3,60 \pm 1,10$  (neutral to moderately like).*

**Keywords :** *Cocoa pod husk, face cream, stirring time, concentration, antioxidant*

**ABSTRAK**

Ekstrak kulit buah kakao dapat dimanfaatkan pada sediaan kosmetik yaitu krim wajah untuk menghasilkan krim dengan kandungan antioksidan. Krim wajah adalah formulasi krim berjenis air dalam minyak yang memberikan kenyamanan saat digunakan dan tidak meninggalkan rasa lengket pada kulit. Penelitian ini ditujukan untuk melihat pengaruh durasi pengadukan dan penambahan ekstrak kulit buah kakao terhadap sifat krim wajah, serta menetapkan waktu pengadukan dan penambahan ekstrak kulit buah kakao terbaik untuk produksi krim wajah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan faktor yang berjumlah dua, dimulai dengan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao, yang akan diuji dalam tiga taraf yang berbeda, yaitu 1%, 2%, dan 3%. Pengadukan menjadi faktor kedua yang akan diteliti pada tiga waktu yang berbeda, yaitu 10, 15, dan 20 menit. Hasil penelitian memperlihatkan

---

\*Korespondensi Penulis:

Email: [md\\_wartini@unud.ac.id](mailto:md_wartini@unud.ac.id)

bahwa konsentrasi ekstrak dan waktu pengadukan memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan, kapasitas antioksidan, pH, viskositas, daya sebar, homogenitas, warna, aroma dan penerimaan keseluruhan. Penelitian ini menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu pengadukan selama 10 menit dan sebanyak 2% konsentrasi ekstrak kulit buah kakao untuk memperoleh krim wajah yang mengandung aktivitas antioksidan dengan nilai aktivitas antioksidan  $IC_{50}$   $173,30 \pm 0,47$  ppm, viskositas  $18150 \pm 212,1$  cp, kapasitas antioksidan  $74,43 \pm 0,82$  mg GAEAC/g, pH  $6,54 \pm 0,02$ , daya sebar  $5,38 \pm 0,11$  cm, organoleptik aroma  $3,55 \pm 0,89$  (kurang khas kakao hingga cukup khas kakao), warna  $3,30 \pm 1,03$  (coklat hingga coklat cukup cerah), dan penerimaan keseluruhan  $3,60 \pm 1,10$  (netral hingga agak suka).

**Kata kunci :** Kulit buah kakao, krim wajah, waktu pengadukan, konsentrasi, antioksidan

## PENDAHULUAN

Kakao adalah salah satu ladang yang bernilai besar dalam perekonomian dan ekspor di Indonesia kedepannya serta sekarang menjadi yang ketiga terbesar di dunia setelah negara-negara penghasil kakao utama seperti Ivory Coast dan Ghana. Menurut data Kementerian Pertanian Indonesia tahun 2020, penghasil kakao terbesar berada pada provinsi Sulawesi Tengah mencapai 128.198 ton. Dengan produksi yang besar tersebut, hasil samping dari kulit buah kakao yang dihasilkan sebesar 75% (28.509,75 ton) dalam setahun (Suparjo *et al.*, 2011). Hasil samping kulit kakao memiliki potensi untuk dijadikan bahan pakan ternak, pupuk kompos, dan berbagai produk lainnya. Meskipun demikian, pemanfaatan limbah ini masih belum optimal, menyoroti perlunya upaya lebih lanjut dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya kakao secara berkelanjutan (Yumas, 2017).

Kulit buah kakao memiliki unsur-unsur polifenol yang mengandung zat antioksidan yang tinggi. Penelitian Sartini *et al.* (2011), menjelaskan bahwa ekstraksi kulit buah kakao yang masih segar menggunakan aseton 70% menghasilkan senyawa polifenol yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Antioksidan ini memiliki peran penting dalam memperbaiki kerusakan sel kulit akibat radikal bebas, mengurangi penuaan dini (aging), dan meningkatkan produksi kolagen. Untuk menghitung aktivitas antioksidan pada sampel dapat digunakan angka konsentrasi yang dapat menimbulkan 50% efek antioksidan, yaitu angka  $IC_{50}$  (Ulfa *et al.*, 2019).

Menurut Pratyaksa *et al.* (2020), melalui ekstrak dari proses maserasi kulit buah kakao yang dilakukan selama 48 jam dengan ukuran partikel 80 mesh, diketahui bahwa kulit buah kakao mengandung polifenol dengan kandungan fenolik total sebesar  $148,09 \pm 0,00$  mg GAE/g. Selain itu, penelitian oleh Dwipayanti *et al.* (2020) menunjukkan bahwa metode maserasi dengan memanfaatkan etanol 96% sebagai pelarut dan perbandingan bahan dengan pelarut 1:10 selama 48 jam membentuk ekstrak kulit buah kakao dengan kemampuan antioksidan  $97,00 \pm 2,22$  mg GAEAC/g dan karakteristik kandungan fenolik total mencapai  $146,67 \pm 5,14$  mg GAE/g. Miranda *et al.* (2020) juga menghasilkan penelitian yang menjanjikan, yaitu terdapat kapasitas antioksidan sebesar  $55,08 \pm 0,78$  mg GAEAC/g dan kandungan fenolik mencapai  $110,65 \pm 0,80$  mg GAE/g pada kulit buah kakao yang diekstraksi dengan proses maserasi pada ukuran partikel 80 mesh menggunakan pelarut etanol 90%.

Di era ini, produk kosmetik sangat dicari terutama kalangan perempuan untuk menjaga maupun merawat penampilan seluruh tubuh. Kosmetik, yang merupakan kombinasi berbagai senyawa kimia, baik berasal dari bahan alami maupun bahan sintesis, memiliki tujuan untuk meningkatkan kecantikan (BPOM RI, 2013). Meskipun begitu, perlu diperhatikan bahwa tidak semua bahan kimia yang digunakan dalam kosmetik aman dalam semua batas penggunaan, dan beberapa dapat menjadi berbahaya. Bahan alami mempunyai kelebihan tersendiri yang baik bagi tubuh, salah satunya memiliki kandungan antioksidan alami. Krim adalah salah satu produk kosmetik yang sederhana dan nyaman untuk digunakan. Krim didefinisikan sebagai formulasi semi-padat dengan kandungan satu

obat atau lebih yang larut maupun terdistribusi pada komponen dasar yang cocok. Krim dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu krim tipe m/a dengan minyak terdispersi dalam air dan krim tipe a/m dengan air terdispersi dalam minyak. Pendekatan yang disukai dalam formulasi krim adalah menggunakan jenis minyak dalam air (m/a), karena pengiriman zat aktif polifenol terjadi secara optimal. Selain itu, krim jenis ini lebih disukai karena dapat dengan mudah dioleskan ke kulit, memberikan rasa nyaman, dan tidak lengket jika dibandingkan dengan krim dengan formulasi tipe air dalam minyak (a/m) (Bernatoniene *et al.*, 2012).

Ekstrak kulit buah kakao dapat menjadi tambahan dalam formulasi pembuatan krim untuk menciptakan produk yang kaya akan antioksidan. Hasil penelitian Rodina *et al.* (2016) mengenai ekstrak etanol dari kelopak bunga rosela menunjukkan bahwa krim yang mengandung konsentrasi ekstrak sebesar 1,5%, 1%, dan 0,5% mampu menghasilkan sediaan krim antioksidan yang efektif. Dari penelitian ini bahwa krim yang mengandung ekstrak pada konsentrasi 1,5% menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi, dengan nilai persentase peredaman DPPH sekitar 61,35% sebelum disimpan dan 59,43% setelah disimpan selama 1 bulan. Selain itu dalam penelitian Syamsidi (2014) formulasi krim yang mengandung 1% ekstrak metanol dari kulit buah rambutan ditemukan bahwa krim tersebut merupakan salah satu formulasi yang paling stabil. Krim ini juga menunjukkan efek antioksidan yang signifikan, dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 12,36 ppm.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Baskara *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penggunaan Virgin Coconut Oil (VCO) dan lemak kakao dalam formulasi krim memiliki efek yang signifikan dengan pengadukan selama 20 menit, merupakan tindakan yang menghasilkan karakteristik sediaan krim yang optimal. Penelitian Utami *et al.* (2019), menunjukkan bahwa formulasi krim terbaik diperoleh dengan mengkombinasikan ekstrak kulit jeruk nipis dan bubuk kulit ari biji kakao yang diaduk dengan kecepatan 1000 rpm selama 15 menit. Perubahan dalam waktu pengadukan berpengaruh pada karakteristik sediaan krim. Proses emulsifikasi kemungkinan belum ideal jika waktu pengadukan terlalu singkat, karena partikel yang dihasilkan masih berukuran besar. Sebaliknya, jika proses pengadukan berlangsung terlalu lama, dapat mengakibatkan tumbukan antara globula minyak.

Berdasarkan penjelasan tersebut perlu dilaksanakan penelitian dengan tujuan dapat mengetahui pengaruh waktu pengadukan dan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao terhadap karakteristik krim wajah, serta menentukan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao serta waktu pengadukan untuk menghasilkan krim wajah yang terbaik.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Kulit buah kakao varietas Lindak dari PT. Cau Chocolate International (Cau Chocolate) yang beroperasi di Bali, tepatnya di Kabupaten Tabanan, Kecamatan Marga, Dusun Cau di Desa Tua merupakan salah satu komponen yang digunakan dalam penelitian ini. Larutan etanol 96%, aquades, minyak zaitun, asam galat, DPPH (Himedia), methanol (Merck), gliserin, setil alkohol, propilen glikol, trietanolamin (TEA), dan asam stearat. Adapun peralatan yang dipakai antara lain kuas, corong, kertas saring kasar, blender (*Philips*), ayakan 40 dan 60 mesh (*Retsch*), tisu, pipet tetes, labu erlenmeyer (*Pyrex*), labu ukur (*Iwaki*), gelas beker (*Pyrex*), gelas objek, gelas ukur, termometer, timbangan analitik (*Shimadzu*), *hot plate*, *vacuum rotary evaporator*, kertas saring Whatman no. 1, mixer (*Miyako*), sendok plastik, cawan petri, tabung reaksi (*Iwaki*), wadah plastik, spatula, pH meter (*Beckman*), viskometer (*Brokfield*), lempengan kaca, mikropipet (*Socorex*), vortex (*Barnstead Thermolyne Maxi Mix II*) dan spektrofotometer (*Biochrome SN 133467*).

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor. Konsentrasi ekstrak kulit buah kakao (P) menjadi faktor pertama, dimana faktor ini terdiri dari tiga tingkat: P1 = 1%, P2 = 2%, dan P3 = 3%. Adapun waktu pengadukan (W), menjadi faktor kedua, dimana faktor ini terdiri dari tiga taraf: W1 = 10 menit, W2 = 15 menit, dan W3 = 20 menit. Dari kedua faktor tersebut, konsentrasi ekstrak kulit buah kakao dan waktu pengadukan, didapatkan 9 pilihan perlakuan. Kemudian, akan terdapat sebanyak 18 unit percobaan dari pembagian kombinasi perlakuan berdasarkan waktu pelaksanaan menjadi 2 kelompok. Selanjutnya akan dilakukan analisis menggunakan analisis variasi (ANOVA). Apabila terdapat variabel yang berpengaruh secara signifikan, analisis akan dilanjutkan dengan analisis lanjut menggunakan uji Tukey dengan bantuan *software* statistik Minitab 17. Untuk menentukan perlakuan terbaik, dipilih perlakuan yang memenuhi standar SNI untuk variabel pH, viskositas, dan daya sebar. Perlakuan yang memenuhi syarat SNI dianggap sebagai perlakuan terbaik.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Proses Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Kakao (Dwipayanti *et al.*, 2020 dengan modifikasi)

Proses ekstraksi dimulai dengan mencuci kulit buah kakao menggunakan air bersih, kemudian dikeringkan dan dihaluskan hingga membentuk bubuk kulit buah kakao. Kulit buah kakao yang telah menjadi bubuk disaring dengan ayakan berukuran 60 mesh. Setelah itu, dilakukan penimbangan bubuk tersebut sebanyak 30 gram yang akan dicampur dengan larutan etanol 96% menggunakan perbandingan 1:20. Proses maserasi merupakan proses yang dilakukan untuk ekstraksi dengan total durasi selama 48 jam dan setiap 6 jam, dilakukan pengadukan manual selama 5 menit untuk memastikan pelarut dan ekstrak tercampur secara merata dilakukan penggojogan dengan manual. Pelaksanaan proses maserasi dilakukan dengan menggunakan botol berwarna gelap yang tersegel rapat dan diletakkan dalam ruang yang bersuhu sekitar 28-29°C. Ekstrak yang telah menyatu dengan pelarut pasca proses maserasi kemudian akan disaring dengan kertas saring kasar dan akan dilakukan penyaringan kembali dengan kertas saring *Whatman* Nomor 1 untuk hasil yang lebih halus. Filtrat kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* yang diatur pada tekanan 100 mBar bersuhu 40°C dan kecepatan 100 rpm hingga pelarutnya benar-benar hilang. Hal ini menghasilkan ekstrak kulit buah kakao yang berbentuk kental.

#### Proses Pembuatan Krim Wajah (Yumas, 2016 dengan modifikasi)

Proses dimulai dengan menimbang bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat krim wajah. Bahan-bahan ini mencakup minyak zaitun, asam stearat, trietanolamin (TEA), propilen glikol, aquades, setil alkohol, gliserin, dan penambahan ekstrak kulit buah kakao. Formulasi krim wajah dapat ditemukan dalam Tabel 1.

No	Bahan (gr/ml)	Jumlah (100 g)		
		Konsentrasi 1%	Konsentrasi 2%	Konsentrasi 3%
1	Ekstrak kulit buah kakao	1	2	3
2	Asam stearat	13	13	13
3	Setil alkohol	3,5	3,5	3,5
4	Trietanolamin (TEA)	2	2	2
5	Gliserin	4	4	4
6	Propilen glikol	7	7	7
7	Aquades	69	68	67
8	Minyak zaitun	0,5	0,5	0,5

Sumber: Saryanti *et al.* (2019) dengan modifikasi

Fase minyak dan fase air merupakan dua fase dalam proses pembuatan krim wajah, dengan jenis fase minyak yang dicampurkan ke dalam fase air (m/a). Fase minyak mengandung asam stearat, minyak zaitun, dan setil alkohol. Sementara itu, fase air terdiri dari aquades, trietanolamin, propilen glikol, dan gliserin. Pada fase minyak, yakni minyak zaitun, setil alkohol, dan asam stearat dimasukkan ke dalam gelas beker dan dipanaskan sampai suhu 70°C menggunakan *hot plate*. Sementara itu, pada fase air, gliserin, propilen glikol, trietanolamin, dan aquades juga dipanaskan hingga mencapai suhu 70°C. Kemudian ekstrak kulit buah kakao ditambahkan pada fase air sesuai dengan perlakuan yaitu konsentrasi 1%, 2% dan 3% dengan volume setiap krim masing-masing memiliki berat 100g yang sama dengan perbedaan formulasi aquades yang berbeda, dan diaduk hingga tercampur rata. Kemudian, fase air ditambahkan secara perlahan dengan fase minyak sambil tetap melakukan pengadukan dengan mixer. Proses pengadukan dilakukan menggunakan mixer pada kecepatan 1000 putaran per menit, dengan memberikan perlakuan waktu pengadukan yang berbeda, yaitu 10, 15, dan 20 menit. Setelah pencampuran selesai, sediaan krim yang telah diaduk disimpan dalam kemasan yang tertutup rapat dan dilakukan inkubasi pada suhu kamar selama 24 jam. Setelah tahap ini, dilakukan analisis terhadap sediaan krim tersebut.

### Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam pembuatan krim wajah dengan penambahan ekstrak kulit buah kakao adalah kapasitas antioksidan (Blois, 1958), pH (Departemen Kesehatan, 1979), homogenitas (Voight, 1994), viskositas (Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 1996), daya sebar (Pratimasari *et al.*, 2015) dan karakteristik Panca indera (Setyaningsih *et al.*, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kapasitas Antioksidan

Analisis keragaman menunjukkan hasil adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada waktu pengadukan dan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao beserta interaksinya terhadap kapasitas antioksidan yang terkandung pada krim wajah ekstrak kulit buah kakao. Rata-rata nilai kapasitas antioksidan (mg GAEAC/g) krim wajah tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata kapasitas antioksidan (mg GAEAC/g) krim wajah.

Konsentrasi Ekstrak (%)	Waktu Pengadukan		
	W1 (10 Menit)	W2 (15 Menit)	W3 (20 Menit)
P1 (1)	67,29±0,62 <sup>f</sup>	64,37±0,21 <sup>g</sup>	64,81±0,21 <sup>g</sup>
P2 (2)	74,43±0,82 <sup>d</sup>	71,59±0,31 <sup>e</sup>	68,53±0,72 <sup>f</sup>
P3 (3)	84,93±0,41 <sup>a</sup>	81,65±0,72 <sup>b</sup>	79,02±0,31 <sup>c</sup>

Keterangan: perbedaan nyata dalam tingkat kesalahan 5% ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf di belakang nilai rata-rata. Data berasal dari rata-rata kedua kelompok dalam setiap perlakuan.

Tabel 2, dapat diamati yaitu nilai rata-rata kapasitas antioksidan krim wajah hasil paling tinggi dengan konsentrasi ekstrak 3% dan waktu pengadukan 10 menit, mencapai 84,92±0,41 mg GAEAC/g. Nilai ini secara signifikan berbeda dengan hasil perlakuan lainnya. Di sisi lain, perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 1% menunjukkan kapasitas antioksidan yang paling rendah, waktu pengadukan 15 menit, mencapai 64,37±0,21 mg GAEAC/g. Namun, tidak ada perbedaan signifikan antara hasil ini dengan perlakuan konsentrasi ekstrak 1% pada waktu pengadukan 20 menit. Penelitian ini menunjukkan bahwa setiap sampel mengalami peningkatan dengan penambahan ekstrak kulit buah kakao, semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka nilai rata-rata kapasitas antioksidan meningkat.

Sedangkan waktu pengadukan semakin lama teraduk nilai kapasitas antioksidan mengalami penurunan karena senyawa yang bersifat antioksidan mengalami oksidasi. Jika senyawa antioksidan mengalami oksidasi selama waktu pengadukan yang panjang atau lama, maka kapasitas antioksidan dari bahan tersebut akan berkurang, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan berkurangnya kemampuan bahan tersebut untuk melindungi dari kerusakan oksidatif. Nilai kapasitas antioksidan yang diamati dalam penelitian tersebut dipengaruhi oleh bahan utama yang digunakan, yaitu kulit buah kakao memiliki kandungan flavonoid dan polifenol, kedua golongan senyawa ini telah terbukti memiliki sifat antioksidan. Total flavonoid dalam Azizah *et al.* (2014) mencatat jika kandungan ekstrak metanol dalam kulit buah kakao diukur pada tingkat  $0,2371 \pm 0,0004\%$ . Menurut Sandrasari (2008), sebuah senyawa dianggap mengandung kapasitas antioksidan yang sangat kuat apabila mampu menangkal pertumbuhan radikal bebas lebih dari 80%, sementara diklasifikasikan sebagai lemah jika hanya mampu menghambat kurang dari 50%.

### Aktivitas Antioksidan IC<sub>50</sub>

Analisis keragaman menunjukkan hasil adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada waktu pengadukan dan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao beserta interaksinya terhadap aktivitas antioksidan IC<sub>50</sub> krim wajah ekstrak kulit buah kakao. Rata-rata nilai aktivitas antioksidan IC<sub>50</sub> krim wajah tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan krim wajah

Konsentrasi Ekstrak (%)	Waktu Pengadukan		
	W1 (10 Menit)	W2 (15 Menit)	W3 (20 Menit)
P1 (1)	196,43±1,66 <sup>a</sup>	164,85±0,55 <sup>d</sup>	176,90±0,08 <sup>b</sup>
P2 (2)	173,30±0,47 <sup>c</sup>	161,71±0,57 <sup>e</sup>	160,94±1,27 <sup>e</sup>
P3 (3)	148,42±0,72 <sup>g</sup>	152,38±1,41 <sup>f</sup>	152,91±0,16 <sup>f</sup>

Keterangan: perbedaan nyata dalam tingkat kesalahan 5% ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf di belakang nilai rata-rata. Data berasal dari rata-rata kedua kelompok dalam setiap perlakuan.

Tabel 3 memperlihatkan perlakuan dengan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao sebesar 1% serta waktu pengadukan 10 menit memberikan nilai IC<sub>50</sub> terbesarnya adalah sebesar  $196,43 \pm 1,66$  ppm yang berbeda nyata dibandingkan lainnya. Sedangkan perbandingan pada 3% konsentrasi ekstrak kulit buah kakao dan waktu pengadukan selama 10 menit menunjukkan IC<sub>50</sub> terendah sebesar  $148,42 \pm 0,72$  ppm, yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah kakao dan waktu pengadukan memiliki hubungan terbalik pada krim wajah yang menghasilkan IC<sub>50</sub> yang diperoleh semakin mengecil. Ini disebabkan oleh kandungan salah satu sumber potensial antioksidan alami yaitu senyawa flavonoid, klorofil dan tanin (Erlidawati *et al.*, 2018). Tingkat aktivitas antioksidan dalam sampel akan semakin tinggi jika nilai IC<sub>50</sub> semakin kecil sehingga senyawa antioksidan lebih efektif dalam menghambat reaksi oksidasi serta menjaga integritas sel-sel dari dampak kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Hal sama pada waktu pengadukan yang memberikan pengaruh terhadap perbedaan aktivitas antioksidan dengan perlakuan yang sama. Semakin lama waktu pengadukan, maka aktivitas antioksidan pada sampel akan semakin kecil karena nilai IC<sub>50</sub> yang akan dihasilkan akan semakin besar (Purwanto *et al.*, 2019). Berdasarkan nilai IC<sub>50</sub>, antioksidan dapat diklasifikasikan sebagai kapasitas sangat kuat didefinisikan dengan IC<sub>50</sub> < 50 ppm, sementara yang lemah berkisar antara IC<sub>50</sub> 150-200 ppm, sedang jika IC<sub>50</sub> 101-150 ppm, dan kuat jika IC<sub>50</sub> 50-100 ppm, sesuai dengan penelitian oleh Molyneux pada tahun 2004. Dari informasi yang terdapat di Tabel 3, terlihat bahwa kombinasi perlakuan dengan nilai IC<sub>50</sub> terendah ( $148,42 \pm 0,72$  ppm) mempunyai aktivitas antioksidan sedang,

sedangkan perlakuan dengan nilai  $IC_{50}$  tertinggi ( $196,43 \pm 1,66$  ppm) mempunyai aktivitas antioksidan lemah dan diikuti nilai  $IC_{50}$  tertinggi lainnya ( $152,38 \pm 1,41$  ppm,  $152,91 \pm 0,16$  ppm,  $160,94 \pm 1,27$  ppm,  $161,71 \pm 0,57$  ppm,  $164,85 \pm 0,55$  ppm,  $173,30 \pm 0,47$  ppm, dan  $176,90 \pm 0,08$  ppm).

## pH

Analisis keragaman menunjukkan hasil adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada konsentrasi ekstrak kulit buah kakao beserta interaksinya, dan terdapat pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada waktu pengadukan terhadap pH krim wajah ekstrak kulit buah kakao. Rata-rata nilai pH krim wajah tersaji dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata pH krim wajah

Konsentrasi Ekstrak (%)	Waktu Pengadukan		
	W1 (10 Menit)	W2 (15 Menit)	W3 (20 Menit)
P1 (1)	$6,45 \pm 0,04^c$	$6,43 \pm 0,03^c$	$6,74 \pm 0,05^a$
P2 (2)	$6,54 \pm 0,02^{bc}$	$6,64 \pm 0,01^{ab}$	$6,62 \pm 0,03^{ab}$
P3 (3)	$6,75 \pm 0,03^a$	$6,64 \pm 0,06^{ab}$	$6,54 \pm 0,01^{bc}$

Keterangan: perbedaan nyata dalam tingkat kesalahan 5% ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf di belakang nilai rata-rata. Data berasal dari rata-rata kedua kelompok dalam setiap perlakuan.

Tabel 4, nilai pH krim wajah ekstrak kulit buah kakao yang paling tinggi didapatkan pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao 3% pada waktu pengadukan 10 menit yaitu pH krim wajah ekstrak kulit buah kakao sebesar  $6,75 \pm 0,03$ , tidak berbeda nyata dengan nilai kandungan ekstrak kulit buah kakao pada tingkat konsentrasi 1% dan waktu pengadukan selama 20 menit, pHnya adalah  $6,73 \pm 0,05$ . Sementara pH terendah ditemukan pada konsentrasi ekstrak yang kulit buah kakao 1% dengan waktu pengadukan 15 menit nilai tersebut mencapai  $6,43 \pm 0,03$  dan tidak berbeda nyata dengan nilai pada perlakuan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao 1% dan waktu pengadukan 10 menit yaitu  $6,45 \pm 0,04$ . Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi dalam konsentrasi ekstrak kulit buah kakao dan waktu pengadukan memiliki dampak pada proses pembentukan emulsi. memengaruhi nilai pH krim wajah, namun tidak memengaruhi konsentrasi asam-basa dalam krim tersebut. Nilai pH pada krim wajah dapat stabil karena penggunaan trietanolamin (TEA). Dengan demikian, pH krim wajah masih cocok untuk diaplikasikan pada kulit (Rowe *et al.*, 2009). PH sebesar 4,5-6,5 merupakan standar nilai yang aman bagi kulit (Budiman, 2008), pada Tabel 4 nilai pH dari krim wajah yang berada pada kisaran pH 6,43–6,54, menegaskan bahwa krim wajah hasilnya aman untuk digunakan pada kulit karena telah memenuhi kriteria standar pH yang ditentukan dan nilai pH dari krim wajah yang dengan rentang antara 6,62 hingga 6,75, menunjukkan bahwa krim wajah yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar pH. Jika pH tidak sesuai, dapat menyebabkan pengelupasan kulit dan potensi iritasi ketika krim diaplikasikan.

## Homogenitas

Berikut hasil homogenitas krim wajah ekstrak kulit buah kakao ditemukan pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan bahwa homogenitas pada krim wajah homogen karena warnanya merata dan bahan sediaannya tercampur dengan baik, menjaga krim tetap merata tanpa adanya butiran kasar (menggumpal). Penggunaan perlakuan waktu pengadukan pada 10 menit, 15 menit, dan 20 menit dalam krim wajah sudah menghasilkan krim yang homogen. Oleh sebab itu kecepatan dan waktu pengadukan yang optimum akan adanya produk yang merata dengan tekstur yang sangat lembut, tanpa adanya busa (Chandra, 2019). Peran emulsifier sangat krusial dalam menjaga stabilitas dan homogenitas krim wajah. Penggunaan krim yang tidak homogen menjadi sulit dan distribusinya tidak

merata ketika diaplikasikan pada kulit, oleh karena itu, penting bagi sebuah krim untuk memiliki homogenitas yang baik. (Cahyaningsih *et al.*, 2021). Gambar uji homogen pada krim wajah dapat dilihat pada Gambar 1

Tabel 5. Hasil homogenitas krim wajah

Perlakuan	Kelompok	
	1	2
P1W1 (1%, 10 menit)	Homogen	Homogen
P1W2 (1%, 15 menit)	Homogen	Homogen
P1W3 (1%, 20 menit)	Homogen	Homogen
P2W1 (2%, 10 menit)	Homogen	Homogen
P2W2 (2%, 15 menit)	Homogen	Homogen
P2W3 (2%, 20 menit)	Homogen	Homogen
P3W1 (3%, 10 menit)	Homogen	Homogen
P3W2 (3%, 15 menit)	Homogen	Homogen
P3W3 (3%, 20 menit)	Homogen	Homogen



Gambar 1. Gambar uji homogen pada krim wajah

### Viskositas

Analisis keragaman menunjukkan hasil adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada waktu pengadukan dan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao beserta interaksinya terhadap viskositas krim wajah ekstrak kulit buah kakao. Rata-rata nilai viskositas krim wajah tersaji dalam Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata viskositas krim wajah

Konsentrasi Ekstrak (%)	Waktu Pengadukan		
	W1 (10 Menit)	W2 (15 Menit)	W3 (20 Menit)
P1 (1)	14950±70,7 <sup>h</sup>	22600±141,4 <sup>g</sup>	26600±141,4 <sup>f</sup>
P2 (2)	18150±212,1 <sup>e</sup>	24100±141,4 <sup>d</sup>	27100±141,4 <sup>c</sup>
P3 (3)	20100±141,4 <sup>b</sup>	24950±70,7 <sup>b</sup>	27850±70,7 <sup>a</sup>

Keterangan: perbedaan nyata dalam tingkat kesalahan 5% ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf di belakang nilai rata-rata. Data berasal dari rata-rata kedua kelompok dalam setiap perlakuan.

Tabel 6, terlihat bahwa nilai terendah viskositas krim wajah ekstrak kulit buah kakao terjadi pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 1% dan waktu 10 menit yaitu sebesar 14950±70,7 cp yang berbeda nyata dibandingkan dengan yang lain, sementara viskositas tertinggi diperoleh pada

perlakuan konsentrasi ekstrak 3% dan waktu 20 menit yaitu sebesar  $27850 \pm 70,7$  cp yang berbeda nyata dengan yang lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao dan waktu memiliki pengaruh pengadukan yang lebih lama akan menghasilkan viskositas krim wajah yang lebih tinggi. Ini disebabkan oleh kemampuan waktu pengadukan untuk memengaruhi ukuran dan distribusi droplet, serta viskositas emulsi yang dihasilkan, sesuai dengan penelitian oleh Lieberman *et al.* (1996). Dengan peningkatan waktu pengadukan, viskositas krim wajah juga mengalami peningkatan dan semakin kecil ukuran partikelnya, maka sistem emulsinya akan menjadi lebih stabil. Salah satu bahan krim wajah yang mempengaruhi adalah setil alkohol, penambahan setil alkohol pada emulsi minyak dalam air dapat membuat stabilitasnya meningkat serta penambahan kekentalan. Nilai viskositas krim wajah tetap sesuai dengan standar SNI, berada dalam rentang 2.000 hingga 50.000 cp (SNI, 1996).

### Daya Sebar

Analisis keragaman menunjukkan hasil adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada konsentrasi ekstrak kulit buah kakao serta waktu pengadukan, dan terdapat pengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dari interaksi terhadap daya sebar krim wajah ekstrak kulit buah kakao. Rata-rata nilai daya sebar krim wajah tersaji dalam Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata daya sebar krim wajah

Konsentrasi Ekstrak (%)	Waktu Pengadukan		
	W1 (10 Menit)	W2 (15 Menit)	W3 (20 Menit)
P1 (1)	$5,45 \pm 0,07^a$	$4,95 \pm 0,07^{bc}$	$4,65 \pm 0,07^{cde}$
P2 (2)	$5,38 \pm 0,11^a$	$4,80 \pm 0,07^{cd}$	$4,60 \pm 0,07^{de}$
P3 (3)	$5,25 \pm 0,07^{ab}$	$4,70 \pm 0,07^{cd}$	$4,38 \pm 0,11^e$

Keterangan: perbedaan nyata dalam tingkat kesalahan 5% ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf di belakang nilai rata-rata. Data berasal dari rata-rata kedua kelompok dalam setiap perlakuan.

Tabel 7 memperlihatkan bahwa perlakuan berupa waktu pengadukan selama 10 menit dan konsentrasi kandungan ekstrak kulit buah kakao sebanyak 1% menghasilkan daya sebar krim wajah yang paling tinggi. Perlakuan ini menghasilkan nilai  $5,45 \pm 0,07$  cm, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain dengan waktu pengadukan 10 menit dan konsentrasi ekstrak 2%. Sedangkan perlakuan berupa waktu pengadukan selama 20 menit dan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao 3% menghasilkan daya sebar  $4,38 \pm 0,11$  cm atau yang paling rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah kakao yang semakin kecil dan waktu pengadukan yang semakin turun menghasilkan nilai daya sebar yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh waktu pengadukan memiliki hubungan dalam kaitannya dengan ukuran partikel, waktu pengadukan yang lebih lama mengakibatkan ukuran partikel menjadi lebih kecil. Ukuran partikel kecil cenderung meningkatkan penyebaran terlokalisasi, memungkinkan penyerapan yang lebih baik oleh kulit. Sebaliknya, besarnya ukuran partikel dapat menghasilkan penyebaran krim yang lebih luas. Ketebalan sediaan juga mempengaruhi diameter penyebaran, semakin tinggi kekentalan formulasi, diameter penyebarannya akan menyusut. Menurut Rachmalia *et al.* (2016), produk topikal memiliki standar daya sebar optimal sebesar 5-7 cm.

### Organoleptik

#### Warna

Analisis keragaman menunjukkan hasil adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada waktu pengadukan dan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao beserta interaksinya terhadap warna krim wajah

ekstrak kulit buah kakao. Rata-rata nilai warna krim wajah tersaji dalam Tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata warna krim wajah

Konsentrasi Ekstrak (%)	Waktu Pengadukan		
	W1 (10 Menit)	W2 (15 Menit)	W3 (20 Menit)
P1 (1)	2,30±0,73 <sup>d</sup>	2,50±0,89 <sup>cd</sup>	2,85±1,18 <sup>bcd</sup>
P2 (2)	3,30±1,03 <sup>abc</sup>	2,85±0,75 <sup>bcd</sup>	3,40±0,99 <sup>abc</sup>
P3 (3)	3,75±0,97 <sup>ab</sup>	3,80±0,83 <sup>a</sup>	4,10±0,79 <sup>a</sup>

Keterangan: perbedaan nyata dalam tingkat kesalahan 5% ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf di belakang nilai rata-rata. Data berasal dari rata-rata kedua kelompok dalam setiap perlakuan.

Tabel 8, warna tertinggi pada krim wajah ekstrak kulit buah kakao ditemukan pada perlakuan menggunakan konsentrasi ekstrak 3% selama 20 menit menghasilkan nilai 4,10±0,79 (coklat cukup cerah hingga coklat cerah) yang tidak berbeda nyata dengan nilai perlakuan yaitu sebesar 3,80±0,83 (coklat hingga coklat cukup cerah). Sementara nilai terendah dicapai pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 1% dan waktu 10 menit dengan nilai 2,30±0,73 (coklat tidak cerah hingga coklat) yang berbeda nyata dibandingkan dengan yang lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah kakao dan waktu pengadukan yang semakin meningkat maka akan menghasilkan warna pada krim wajah lebih coklat cerah. Ini disebabkan oleh warna coklat yang dihasilkan oleh ekstrak kulit buah kakao yang mengandung senyawa tanin. Namun, waktu pengadukan juga dipengaruhi karena semakin lama waktu pengadukan, krim akan terpapar udara lebih lama yang menyebabkan tingkat kecerahan krim kemungkinan akan menurun karena adanya oksidasi.

### Aroma

Analisis keragaman menunjukkan hasil adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada waktu pengadukan dan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao beserta interaksinya terhadap aroma krim wajah ekstrak kulit buah kakao. Rata-rata nilai aroma krim wajah tersaji dalam Tabel 9.

Tabel 9. Nilai rata-rata aroma krim wajah

Konsentrasi Ekstrak (%)	Waktu Pengadukan		
	W1 (10 Menit)	W2 (15 Menit)	W3 (20 Menit)
P1 (1)	2,60±0,82 <sup>c</sup>	2,85±1,04 <sup>bc</sup>	2,55±0,83 <sup>c</sup>
P2 (2)	3,55±0,89 <sup>ab</sup>	3,60±0,88 <sup>ab</sup>	3,85±0,88 <sup>a</sup>
P3 (3)	4,05±0,76 <sup>a</sup>	4,05±0,76 <sup>a</sup>	4,30±0,66 <sup>a</sup>

Keterangan: perbedaan nyata dalam tingkat kesalahan 5% ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf di belakang nilai rata-rata. Data berasal dari rata-rata kedua kelompok dalam setiap perlakuan.

Tabel 9 memperlihatkan aroma krim wajah ekstrak kulit buah kakao pada waktu pengadukan selama 20 menit dengan konsentrasi ekstrak 3% menghasilkan nilai 4,30±0,66 (cukup khas kakao hingga khas kakao) yang tidak berbeda nyata dengan nilai konsentrasi ekstrak 3% dan waktu pengadukan 15 menit yaitu sebesar 4,05±0,76 dan nilai perlakuan konsentrasi ekstrak 2% dan waktu pengadukan 20 menit 3,85±0,88 (kurang aroma khas kakao hingga cukup khas kakao) ditemukan pada nilai tertinggi. Sedangkan hasil terendah menunjukkan pada perlakuan ekstrak 1% dan waktu pengadukan 10 menit dengan nilai 2,60±0,82 (sangat tidak khas kakao hingga tidak khas kakao), yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah kakao yang semakin tinggi dengan waktu pengadukan yang makin lama maka menghasilkan aroma pada krim wajah yang lebih kuat aroma khas ekstrak kulit buah kakao diperoleh. Namun, Aroma

dalam sebuah bahan bisa disebabkan oleh beberapa komponen yang mudah menguap, dan komponen tersebut dapat menghilang saat bahan tersebut mengalami proses pengolahan yang melibatkan panas salah satunya menaikkan suhu pada krim (Anjasari 2015). Beberapa komponen Senyawa volatil yang ditemukan dalam kakao mencakup aldehida, keton, ester, alkohol, asam, pirazin, dan berbagai senyawa lainnya. Fungsi utama antioksidan adalah mencegah hilangnya kualitas sensori dan nutrisi (Erlidawati *et al.*, 2018).

### Penerimaan Keseluruhan

Analisis keragaman menunjukkan hasil adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada waktu pengadukan dan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao beserta interaksinya terhadap penerimaan keseluruhan krim wajah ekstrak kulit buah kakao. Rata-rata nilai penerimaan keseluruhan krim wajah tersaji dalam Tabel 10.

Tabel 10. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan krim wajah.

Konsentrasi Ekstrak (%)	Waktu Pengadukan		
	W1 (10 Menit)	W2 (15 Menit)	W3 (20 Menit)
P1 (1)	2,80±1,24 <sup>c</sup>	3,00±1,12 <sup>bc</sup>	2,95±1,23 <sup>bc</sup>
P2 (2)	3,60±1,10 <sup>abc</sup>	3,55±1,00 <sup>abc</sup>	3,50±0,83 <sup>abc</sup>
P3 (3)	3,85±0,93 <sup>ab</sup>	3,95±0,94 <sup>ab</sup>	4,30±0,73 <sup>a</sup>

Keterangan: perbedaan nyata dalam tingkat kesalahan 5% ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf di belakang nilai rata-rata.

Tabel 10 memperlihatkan bahwa konsentrasi ekstrak 3% dan waktu pengadukan 20 menit menghasilkan nilai penerimaan krim wajah ekstrak kulit buah kakao yang paling tinggi, yaitu  $4,30 \pm 0,73$  (agak suka hingga suka), yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak 3% dan waktu 15 menit serta 10 menit yaitu  $3,95 \pm 0,94$  dan  $3,85 \pm 0,93$  (netral hingga agak suka), juga konsentrasi ekstrak 2% dan waktu 10 menit, 15 menit serta 20 menit yaitu  $3,60 \pm 1,10$ ,  $3,55 \pm 1,00$  dan  $3,50 \pm 0,83$  (netral hingga agak suka). Pada penerimaan terendah terjadi pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 1% serta waktu 10 menit dengan nilai  $2,80 \pm 1,24$  (agak tidak suka hingga netral) yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak 1% serta waktu 15 menit serta 20 menit yaitu  $3,00 \pm 1,12$  dan  $2,95 \pm 1,23$  (agak tidak suka hingga netral), juga konsentrasi ekstrak 2% dan waktu 10 menit, 15 menit serta 20 menit yaitu  $3,60 \pm 1,10$ ,  $3,55 \pm 1,00$  dan  $3,50 \pm 0,83$  (netral hingga agak suka). Hasil penelitian menunjukkan panelis dapat menerima produk krim wajah ekstrak kulit buah kakao dalam hal warna dan aroma, kemungkinannya terletak pada konsentrasi serta waktu pengadukan tertentu, krim wajah yang dianggap memiliki warna coklat cerah dan aroma khas kakao. Penambahan ekstrak kulit buah kakao mempengaruhi nilai penerimaan keseluruhan pada produk krim wajah karena formulasi yang berbeda menyebabkan perbedaan dalam aroma dan warna krim wajah.

### Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik yang memenuhi standar SNI yaitu perlakuan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao 2% dengan waktu pengadukan 10 menit dengan karakteristik pH  $6,54 \pm 0,02$ , viskositas  $18150 \pm 212,1$  cp, dan daya sebar  $5,38 \pm 0,11$  cm, merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan krim wajah ekstrak kulit buah kakao.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Perlakuan berupa waktu pengadukan dan konsentrasi ekstrak kulit buah kakao serta interaksinya memiliki pengaruh terhadap viskositas, aktivitas antioksidan, tingkat keasaman (pH), kapasitas antioksidan, daya sebar, homogenitas, dan karakteristik organoleptik seperti warna, aroma, dan penilaian keseluruhan. Khususnya, waktu pengadukan 10 menit dan sebanyak 2% konsentrasi ekstrak kulit buah kakao menjadi perlakuan terbaik untuk memperoleh krim wajah yang kaya antioksidan, dengan nilai aktivitas antioksidan yang optimal  $IC_{50}$  173,30±0,47 ppm, kapasitas antioksidan 74,43±0,82 mg GAEAC/g, organoleptik aroma 3,55±0,89 (kurang khas kakao hingga cukup khas kakao), daya sebar 5,38±0,11 cm, viskositas 18150±212,1 cp, pH 6,54±0,02, warna 3,30±1,03 (coklat hingga coklat cukup cerah), dan penerimaan keseluruhan 3,60±1,10 (netral hingga agak suka).

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan, diperlukan kandungan ekstrak kulit buah kakao pada tingkat konsentrasi 2% dan waktu pengadukan selama 10 menit untuk menciptakan krim wajah yang memiliki sifat antioksidan optimal. Diperlukan penelitian tambahan untuk mengevaluasi efek penambahan bahan alami lainnya pada krim wajah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjasari, B. (2015). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Katuk (*Sauropus adrogyne* L.). Doctoral Dissertation. Fak. Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan kadar flavonoid metode  $AlCl_3$  pada ekstrak metanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(2): 33-37.
- Badan POM RI. (2013). Peraturan Kepala Badan POM RI No. 36 Tahun 2013 Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (1996). Sediaan Tabir Surya. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Baskara, I. B. B., Suhendra, L., & Wrasati, L. P. (2020). Pengaruh suhu pencampuran dan lama pengadukan terhadap karakteristik sediaan krim. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8(2): 200-209. <https://doi.org/10.24843/jrma.2020.v08.i02.p05>
- Bernatoniene, J., Masteikova, R., Davalgiene, J., Pecuire, R., Gauryliene, R., & Bernatoniene, R. (2012). Topical application of *Calendula officinalis* (L.); formulation and evaluation of hydrophilic with antioxidant activity. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(6): 868-877.
- Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical nature. 181: 1199-1200.
- Budiman, M. H., (2008). Uji Stabilitas Fisik Krim Antioksidan Ekstrak Serbuk Tomat. Skripsi. Fak. MIPA, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Cahyaningsih, R. E. N., Prabandari, S., & Susiyarti, S. (2021). Pengaruh Lama Pengadukan Terhadap Uji Sifat Fisik Krim Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.). Doctoral Dissertation. Politeknik Harapan Bersama, Tegal.
- Chandra, D. (2019). Pemanfaatan Biji Kopi sebagai Antiselulit. Jakarta: Deepublish.

- Departemen Kesehatan R. (1979). Farmakope Indonesia Edisi Ketiga. Jakarta: Departemen Indonesia.
- Dwipayanti, N. K. Y., Ganda-Putra, G. P., & Suhendra, L. (2020). Karakteristik ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai sumber antioksidan pada perlakuan perbandingan bahan dengan pelarut dan waktu maserasi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8(2): 210-222.
- Erlidawati, Safrida, & Mukhlis. (2018). Potensi Antioksidan sebagai Antidiabetes. Syiah Kuala University Press, Banda Aceh. 7(2): 1-11.
- Kementerian Pertanian Indonesia. (2020). Produksi Kakao Menurut Provinsi di Indonesia, 2016 – 2020.
- Lieberman, H. A., Rieger, M. M., & Banker, G. S. (1996). Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse System. New York: Marcel Dekker Inc.
- Miranda, P. M., Ganda-Putra, G. P., & Suhendra, L. (2020). Karakteristik ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai sumber antioksidan pada perlakuan konsentrasi pelarut dan ukuran partikel. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8(1): 28-38.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal of science technology*. 26(2): 211-219.
- Mujahidah, M., Mulyani, S., & Suhendra, L. (2020). Karakteristik krim kunyit daun asam (*Curcuma domestica* Val.-*Tamarindus indica* L.) pada perlakuan konsentrasi emulsifier dan waktu pengadukan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotekno*. 5(1): 1-8.
- Pratimasari, D., Sugihartini, N., & Yuwono, T. (2015). Evaluasi Sifat Fisik dan Uji Iritasi Sediaan Krim yang Mengandung Ekstrak Buah Parijito. In: Prosiding HEFA (Health Events For All). 196-202.
- Pratyaksa, I. P. L., Ganda-Putra, G. P., & Suhendra, L. (2020). Karakteristik ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai sumber antioksidan pada perlakuan ukuran partikel dan waktu maserasi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8(1): 139-149.
- Purwanto, M., Yulianti, E. S., Nurfauzi, I. N., & Winarni, W. (2019). Karakteristik dan aktivitas antioksidan sabun padat dengan penambahan ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Indonesian Chemistry and Application Journal*. 3(1): 14-23.
- Rachmalia, N., Mukhlisah, I., Sugihartini, N., & Yuwono, T. (2016). Daya iritasi dan sifat fisik sediaan salep minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzigium aromaticum*) pada basis hidrokarbon. *Majalah Farmaseutik*. 12 (1): 372-376.
- Rodina, A. F., Sobri, I., & Kurniawan, D. W. (2016). Krim antioksidan ekstrak etanol kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Acta Pharmaciae Indonesia*. 4(1): 15-20.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients. London: Pharmaceutical Press.
- Sandrasari, D. A. (2008). Kapasitas Antioksidan dan Hubungannya dengan Nilai Total Fenol Ekstrak Sayuran Indigenous. Tesis. Sekolah Pascasarjana ITB, Bogor.
- Sartini, Djide, Natsir, M., & Alam, G. (2011). Ekstraksi komponen bioaktif dari limbah kulit buah kakao dan pengaruhnya terhadap aktivitas antioksidan dan antimikroba. *Jurnal Pengobatan Tradisional*. 14(47): 1-7.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010). Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB Press.
- Suparjo, S., Wiryawan, K. G., Laconi, E. B., & Mangunwidjaja, D. (2011). Performa kambing yang diberi kulit buah kakao terfermentasi. *Media Peternakan*. 34(1): 35.

- Syamsidi, A. (2014). Pengaruh variasi ekstrak metanol kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) terhadap kestabilan fisik krim antioksidan. *Jurnal of Natural Science*. 3(2): 1-9.
- Ulfa, A. M., Chusniasih, D., & Bestari, A. D. (2019). Pemanfaatan potensi antioksidan dari limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam sediaan masker gel. *Jurnal Farmasi Malahayati*. 2(1): 33-40.
- Utami, I. G. A. A. P., Ganda-Putra, G. P., & Wrsiati, L. P. (2018). Pengaruh perbandingan bubuk kulit ari biji kakao: ekstrak kulit buah jeruk nipis dan waktu pengadukan terhadap karakteristik bodi krim. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 7(1): 38-50.
- Voight R. (1994). Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yumas, M. (2016). Formulasi sediaan krim wajah berbahan aktif ekstrak metanol biji kakao non fermentasi (*Theobroma cacao* L.) kombinasi madu lebah. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 11(2): 75-87.
- Yumas, M. (2017). Pemanfaatan limbah kulit ari biji kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai sumber antibakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 12(2): 7-20.