

Formulasi Handbody Lotion dari Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L) dan Virgin Coconut Oil

by Cindi Karolin 06101282126019

Submission date: 15-May-2025 08:13AM (UTC+0700)

Submission ID: 2676170927

File name: JI_PSIDIUM_GUAJAVA_L_DAN_VIRGIN_COCONUT_OIL_-_Cindi_Karolin.docx (239.6K)

Word count: 11505

Character count: 75406

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit, sebagai organ terluas yang membalut tubuh manusia, memainkan peran vital dalam melindungi kita dari ancaman luar seperti polutan, zat kimia, dan mikroorganisme (Fitriyani & Murlistyarini, 2022; Putra dkk., 2024; Syam & Marini, 2020). Ketika integritas kulit terganggu dapat terlihat melalui tanda-tanda fisik seperti timbulnya garis-garis halus, tekstur bersisik, permukaan yang terasa kasar atau sangat kering, serta retakan kecil yang kadang menyakitkan. Masalah kulit tidak hanya berkaitan dengan aspek medis, tetapi juga berimbas besar terhadap penampilan dan kepercayaan diri. Merawat kesehatan kulit secara optimal menjadi hal yang tidak bisa diabaikan. Salah satu penyebab utama kerusakan jaringan kulit berasal dari radikal bebas yang menyerang sel-sel sehat dan memicu berbagai proses penuaan dini (Ubaidillah dkk., 2021).

Radikal bebas merupakan entitas kimia berupa atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Kondisi ini menyebabkan ketidakstabilan sehingga mendorongnya untuk bereaksi dengan molekul lain guna memperoleh elektron tambahan demi mencapai konfigurasi yang lebih stabil (Pratama & Busman, 2020). Dalam proses oksidasi yang menghasilkan radikal bebas (OH) sebagai produk sampingan, ketidakhadiran antioksidan memungkinkan radikal bebas tersebut menyerang molekul di sekitarnya. Serangan ini menghasilkan radikal bebas baru yang akan melanjutkan serangan terhadap molekul lain, sehingga memicu terjadinya reaksi berantai yang cepat dan sulit dikontrol (Anggitasari dkk., 2023).

Senyawa antioksidan yang bersumber dari alam umumnya terdapat pada berbagai organ tumbuhan, termasuk akar, batang, kulit, cabang, daun, bunga, dan biji. Zat-zat ini berfungsi sebagai zat pereduksi sekaligus berperan dalam menetralkan aktivitas radikal bebas yang bersifat merusak. Secara kimiawi, sebagian besar antioksidan alami dalam tumbuhan berasal dari senyawa fenolik, seperti flavonoid (Ibroham dkk., 2020).

Ekstrak daun jambu biji diketahui mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, dengan cara menetralkan radikal bebas. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sultriana (2021), bahwa kandungan total flavonoid dalam ekstrak daun jambu biji menunjukkan variasi berdasarkan kondisi bahan. Pada daun segar, kadar flavonoid tercatat sebesar 45 mg/L atau sekitar 4,5%, sedangkan pada daun yang telah dikeringkan, konsentrasinya meningkat menjadi 57,16 mg/L atau setara dengan 5,7%. Sementara itu, kandungan zat antioksidan dalam ekstrak tersebut mencapai 87,66% (Sari dkk., 2021).

Dengan demikian, ekstrak daun jambu biji merupakan sumber alami flavonoid yang juga berperan sebagai penghambat enzim tirosinase. Senyawa golongan flavonoid merupakan inhibitor enzim tirosinase secara kompetitif (Nguyen dkk., 2016). Enzim tirosinase merupakan enzim yang memiliki fungsi penting dalam biosintesis melanin, yakni dengan mempercepat reaksi hidroksilasi L-tirosin menjadi L-dopa serta proses oksidasi L-dopa menjadi dopaquinon (Zolghadri dkk., 2019). Kondisi seperti hiperpigmentasi, melasma, bintik-bintik penuaan, dan bercak dapat muncul akibat produksi melanin yang berlebihan. Dengan menghambat aktivitas enzim tirosinase, proses sintesis melanin bisa diperlambat (Goenka & Toussaint, 2020; Kong dkk., 2020).

Daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) secara alami tumbuh di wilayah tropis. Tanaman ini cenderung tumbuh optimal dengan rentang suhu optimal antara (25-32) °C serta tingkat kelembapan yang tinggi. Di daerah Ogan Komering Ulu Timur, produksi pertanian jambu biji terus meningkat setiap tahun, dengan lonjakan produksi terbesar terjadi pada tahun 2020 mencapai 28.543 ton (Ramadhan & Tannady, 2022).

Produk antioksidan dalam bentuk sediaan topikal, seperti *handbody lotion*, banyak ditemukan di pasaran. *Handbody Lotion* formulasi yang dapat berupa suspensi, emulsi, atau larutan, yang dirancang untuk aplikasi luar pada kulit. Produk ini umumnya hadir dalam bentuk suspensi padat berupa serbuk halus yang dicampur dengan bahan pensuspensi, atau dalam bentuk emulsi minyak dalam air. *Handbody Lotion* digunakan sebagai pelembut atau *emolien* yang berfungsi menambah kelembapan kulit, membersihkan, mencegah, kehilangan air menjadikan kulit tangan dan tubuh terasa lembut serta memudahkan pengaplikasian (Ginting dkk., 2022; Marlina dkk., 2023).

Menurut Romadhonni dkk., (2022), *Handbody Lotion* dengan kandungan ekstrak daun jambu biji pada konsentrasi 2%, 4%, dan 6% menunjukkan stabilitas fisika dan kimia yang baik. Hasil penelitian menunjukkan formulasi terbaik *handbody lotion* jambu biji dengan konsentrasi 6% tidak menyebabkan iritasi, memiliki sifat homogen, dan tetap stabil pada suhu tertentu.. memiliki pH yang berkisar antara 6,55 hingga 6,8; memiliki daya sebar sekitar 4,7 hingga 6,9 serta memiliki viskositas yang berkisar antara 2200 hingga 4000 sesuai dengan viskositas *handbody lotion* menurut Standar Nasional Indonesia (renny Amelia & Susilo, 2018; Desri Ayu Lestari dkk., 2022; Romadhonni dkk., 2022).

Pengemulsi merupakan salah satu unsur krusial dalam formulasi *handbody lotion*, yang memiliki fungsi utama untuk menjaga kestabilan sistem dengan menghambat pemisahan antara fase minyak dan fase air. Penelitian yang dilakukan oleh Wiyani dkk., (2020), menyatakan bahwa sebuah emulsi yang menggunakan *virgin coconut oil* stabil pada suhu ruang. *Virgin coconut oil* diketahui memiliki kandungan asam lemak jenuh yang tinggi, terutama asam laurat, dan telah diidentifikasi sebagai agen pengemulsi alami yang efektif. Penambahan *virgin coconut oil* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dalam *handbody lotion* mampu memenuhi standar kualitas SNI-16-3449-1996 (Agustia, 2024; Siregar dkk., 2023; Wiyani dkk., 2020).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini diarahkan pada pembuatan formulasi produk *handbody lotion* yang menggunakan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) sebagai bahan aktif utamanya dengan tambahan *virgin coconut oil* karena potensi kombinasi tersebut dalam menyediakan manfaat yang beragam bagi kesehatan kulit. Dengan memadukan sifat antioksidan dari ekstrak daun jambu biji dengan sifat pelembap alami dari *virgin coconut oil*, *handbody lotion* ini diharapkan dapat melembapkan kulit serta melindungi dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dan infeksi bakteri.

1. 2 Rumusan Masalah

Bagaimana formulasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) dan *virgin coconut oil* terhadap kualitas *handbody lotion* sesuai dengan standar yang tercantum dalam SNI-16-4399-1996?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui formulasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) dan *virgin coconut oil* terhadap kualitas *handbody lotion* sesuai dengan standar yang tercantum dalam SNI-16-4399-1996.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas pemahaman akademik mahasiswa tentang formulasi produk kosmetik, khususnya *handbody lotion*, serta memberikan pengalaman praktis dalam penggunaan bahan alami seperti ekstrak daun jambu biji dan *virgin coconut oil* sesuai dengan standar yang tercantum dalam SNI-16-4399-1996.

1.4.2 Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan informasi yang berguna dalam pengembangan penelitian mengenai tanaman sekitar yang memiliki potensi untuk digunakan dalam produk kosmetik, seperti formulasi *handbody lotion* dari ekstrak daun jambu biji dan *virgin coconut oil*.

1.4.3 Bagi Masyarakat luas

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada masyarakat bahwa produk *handbody lotion* dapat diformulasikan dengan menggunakan bahan-bahan alami, seperti ekstrak daun jambu biji dan *virgin coconut oil*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jambu Biji

Psidium guajava L., atau yang lebih dikenal sebagai jambu biji, merupakan tanaman asli dari wilayah Amerika Tengah yang memiliki bentuk daun elips dengan ujung runcing. Di Indonesia, khususnya di Sumatera Selatan, produksi jambu biji sebagian besar berasal dari Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, dengan jumlah produksi mencapai 28.543 ton pada tahun 2020 (Hastuti dkk., 2022; Ramadhan & Tannady, 2022; Wahyuni dkk., 2022). Daun jambu biji diketahui mengandung berbagai senyawa kimia aktif, seperti terpenoid, steroid, saponin, flavonoid, fenol, tanin, minyak atsiri, damar, karotenoid, alkaloid, quercetin, dan hidrokuinon (Faradilla & Rizal, 2023; Raj dkk., 2020).

Daun jambu biji memiliki efektivitas yang tinggi sebagai antioksidan, terutama karena kandungan senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, dan saponin. Tanin adalah senyawa dengan berbagai aktivitas farmakologi, termasuk antidiare, antioksidan, dan antibakteri. Tanin bekerja dengan cara menggumpalkan protein bakteri, sehingga berkontribusi pada aktivitas antidiare, terutama dalam kasus diare yang disebabkan oleh peradangan bakteri (Faradilla & Rizal, 2023).

Daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) menunjukkan potensi yang signifikan sebagai sumber antioksidan, terutama karena kandungan flavonoidnya yang tinggi, seperti kuersetin. Menurut penelitian oleh Sari dkk., (2021) menunjukkan bahwa ekstrak daun ini dapat diperoleh melalui metode ekstraksi ultrasonik, dengan waktu optimal selama 15 menit menghasilkan kadar flavonoid tertinggi sebesar 5,27µg/ml. Aktivitas antioksidan dari ekstrak tersebut diuji menggunakan metode DPPH, yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,1%, ekstrak dapat menghambat 87,66% radikal bebas, dengan nilai IC₅₀ sebesar 1,17µg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa daun jambu biji tidak hanya memiliki manfaat kesehatan tetapi juga dapat digunakan dalam produk kosmetik seperti *handbody lotion* untuk meningkatkan sifat antioksidan dan melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas.

Saponin adalah salah satu jenis metabolit sekunder yang terdapat dalam daun jambu biji dan dikenal memiliki kemampuan menghasilkan busa karena adanya struktur aglikon polisiklik yang terkonjugasi dengan satu atau lebih gugus gula. Senyawa ini telah diketahui menunjukkan berbagai aktivitas biologis, termasuk efek hemolitik, kemampuan sebagai antivirus, serta potensi sitotoksik atau antikanker. Selain saponin, daun jambu biji juga mengandung berbagai senyawa bioaktif lainnya seperti fenol, triterpen, minyak atsiri, alkaloid, kurstin, dan hidrokuinon, yang secara kolektif memberikan kontribusi terhadap khasiat farmakologis dan manfaat kesehatan dari tanaman tersebut (Faradilla & Rizal, 2023).

Ekstrak daun jambu biji dimanfaatkan dalam bidang kosmetik. Salah satu contohnya adalah formulasi *handbody lotion* berbahan dasar ekstrak etanol daun jambu biji. *Handbody Lotion* ini dirancang untuk melembapkan dan melembutkan kulit, dengan tambahan manfaat antioksidan dari senyawa aktif di dalamnya. Hal ini menunjukkan potensi besar dalam penggunaan kosmetik berbasis bahan alami (Desri Ayu Lestari dkk., 2022).

Struktur kimia dari berbagai senyawa aktif yang terkandung dalam daun jambu biji dijelaskan secara lebih rinci pada Tabel 2.1 dan Gambar 2.2 berikut.

2.2 Tanaman Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera L.*) merupakan tanaman tahunan yang memiliki batang berkayu keras serta sistem perakaran yang berserabut. Buahnya berbentuk bulat dan terdiri atas beberapa bagian, yaitu sekitar 35% berupa sabut (eksokarp dan mesokarp), 12% tempurung (endokarp), 28% daging buah (endosperm), dan 25% air. Indonesia memiliki areal perkebunan kelapa seluas 3,712 juta hektar, setara dengan 31,4% dari total areal perkebunan kelapa dunia, menjadikannya negara dengan areal perkebunan kelapa terbesar di dunia. Selain itu, Indonesia menempati peringkat kedua sebagai produsen kelapa terbesar di dunia, dengan total produksi mencapai sekitar 12,915 miliar butir, yang mencakup 24,4% dari total produksi kelapa secara global (Sangadji dkk., 2022)

Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu wilayah utama penghasil kelapa di Indonesia, dengan total produksi mencapai 58.039 ton pada tahun 2022. Di

provinsi ini, Kabupaten Banyuasin menjadi daerah strategis dengan areal perkebunan kelapa yang luas dan terus berkembang setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2023, luas lahan perkebunan kelapa di Banyuasin tercatat sebesar 48.051 hektar pada tahun 2019, meningkat menjadi 48.133 hektar pada tahun 2020, dan 48.266 hektar pada tahun 2021. Produksi kelapa di daerah ini masing-masing mencapai 46.496 ton pada tahun 2019, 46.600 ton pada tahun 2020, dan tetap sebesar 46.600 ton pada tahun 2021. Perkebunan kelapa di Banyuasin memberikan kontribusi besar terhadap total produksi kelapa di Sumatera Selatan (E. Anggraini dkk., 2023)

Komposisi kimia daging kelapa sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan atau umur buah, sebagaimana disajikan secara rinci dalam Tabel 2.2.

2.3 Virgin Coconut Oil (VCO)

2.3.1 Deskripsi dan Karakteristik VCO

Berdasarkan *Asian and Pacific Coconut Community (APCC)*, VCO merupakan minyak yang dihasilkan dari daging kelapa segar dan matang melalui proses mekanis atau alami, dengan atau tanpa pemanasan, tanpa mengubah karakteristik alaminya. VCO bersifat bening, bebas dari endapan, memiliki aroma kelapa segar alami, serta tidak berbau atau berasa tengik (Gondokesumo dkk., 2023).

Definisi VCO telah diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381:2008 yang menjelaskan karakteristiknya. Tingkat kejenuhan dan panjang rantai karbon pada asam lemak suatu lemak atau minyak menentukan sifat, fungsi, serta dampaknya terhadap kesehatan manusia. Derajat kejenuhan yang lebih tinggi serta panjang rantai karbon yang lebih besar pada asam lemak berkontribusi terhadap peningkatan titik leleh senyawa tersebut.

VCO memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari lemak dan minyak lainnya, yakni kandungan asam lemak rantai sedang (*Medium Chain Fatty Acids/MCFA*) dalam proporsi tertinggi, dengan panjang rantai karbon berkisar antara 8 hingga 12 atom. VCO dimetabolisme secara berbeda dalam tubuh manusia jika dibandingkan dengan lemak jenuh maupun tak jenuh lainnya. Kandungan MCFA dalam VCO mencapai sekitar 64%, dengan asam laurat (C12) sebagai komponen utama,

berkisar antara 45-56%, tergantung pada varietas kelapa. MCFA mudah dicerna oleh tubuh dan berperan dalam produksi energi. Salah satu jenis MCFA, yaitu asam laurat, memiliki peran penting dalam proses metabolisme, termasuk dalam menjaga sistem imun, mendukung fungsi pencernaan, serta mengoptimalkan profil lipid serum guna mempertahankan kesehatan secara keseluruhan.(Gondokesumo dkk., 2023).

Kualitas VCO tidak hanya dapat diuji melalui laboratorium, tetapi juga dapat dinilai menggunakan metode sensori yang meliputi karakteristik warna, aroma, dan rasa. VCO berkualitas tinggi ditandai dengan kejernihan, tidak memiliki bau tengik, serta memiliki aroma khas kelapa yang segar (Gondokesumo dkk., 2023).

Penggunaan VCO semakin diminati di kalangan masyarakat. Kandungan asam laurat yang tinggi dalam VCO, yaitu sekitar 48–53%, berperan dalam menjaga kelembapan kulit yang terluka sekaligus mendukung proses penyembuhan. Selain itu, VCO bertindak sebagai emolien dan pelembap yang membuat kulit terasa lembut dan terhidrasi. VCO menonjol dibandingkan jenis lemak dan minyak lainnya karena memiliki kandungan tertinggi asam lemak rantai sedang (*Medium Chain Fatty Acids*/MCFA), yang ditandai dengan panjang rantai karbon antara 8 hingga 12 atom.(Sumah, 2020).

Kombinasi manfaat yang dimiliki VCO mendukung penggunaannya secara luas di berbagai sektor dan sering dimanfaatkan sebagai salah satu bahan campuran dalam formulasi produk perawatan kulit, termasuk *handbody lotion* (Crystanty dkk., 2022; Sumah, 2020).

2.3.2 Komposisi Asam Lemak VCO

VCO mengandung kedua jenis asam lemak, yakni asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh, yang komposisinya dijelaskan secara lebih rinci pada Tabel 2.4 dan Gambar 2.4.

2.3.3 Manfaat VCO

Penggunaan VCO semakin diminati di kalangan masyarakat. Kandungan asam laurat yang tinggi dalam VCO, yaitu sekitar 48–53%, berperan dalam menjaga kelembapan kulit yang terluka sekaligus mendukung proses penyembuhan. Selain itu, VCO bertindak sebagai emolien dan pelembap yang membuat kulit terasa lembut dan terhidrasi. Minyak ini mengandung 92% asam lemak jenuh, dengan 48–53% di

antaranya berupa asam laurat, yang membantu mengangkat sel kulit mati dan membuat kulit lebih halus (Sumah, 2020).

VCO tidak hanya berfungsi untuk mempertahankan kelembutan dan kehalusan kulit, tetapi juga turut berkontribusi dalam menurunkan risiko kanker kulit melalui pembentukan lapisan pelindung yang mampu menghambat penguapan air dari permukaan epidermis. Di samping itu, kandungan asam oleat dan linoleat di dalam VCO menunjukkan aktivitas anti-inflamasi dengan mekanisme menekan sintesis eikosanoid, sitokin, serta *reactive oxygen species* (ROS). Kandungan flavonoid di dalamnya turut berkontribusi dalam proses pengurangan peradangan (Crystanty dkk., 2022; Sumah, 2020).

2.4 Antioksidan dan Perannya dalam Perlindungan Kulit

Radikal bebas, atau yang dikenal sebagai Reactive Oxygen Species (ROS), adalah molekul yang terbentuk ketika oksigen berinteraksi dengan molekul lain, menghasilkan elektron yang tidak berpasangan. Secara alami, molekul oksigen memiliki pasangan elektron yang lengkap dan berada dalam keadaan stabil. Namun, apabila satu atau lebih elektron pada orbit terluarnya tidak berpasangan, molekul tersebut menjadi reaktif dan kehilangan kestabilannya. Dalam upaya untuk mencapai kestabilan kembali, molekul oksigen yang reaktif ini akan menarik elektron dari molekul-molekul penting di sekitarnya, yang kemudian menghasilkan pelepasan energi tambahan. Apabila radikal bebas ini tidak segera dinetralkan oleh senyawa antioksidan, proses oksidasi akan berlanjut dan bahkan dapat memicu reaksi berantai yang berpotensi menimbulkan kerusakan sel, sebagaimana tergambar dalam Gambar 2.5 (Andarina & Djauhari, 2017).

Radikal bebas dapat terbentuk baik dari dalam tubuh (sumber endogen) maupun berasal dari faktor lingkungan eksternal (sumber eksogen). Faktor eksogen yang berkontribusi terhadap pembentukan radikal bebas mencakup paparan sinar ultraviolet, polusi udara, kebiasaan merokok, konsumsi jenis obat-obatan tertentu, keberadaan zat pencemar lingkungan seperti polutan dan pestisida, pola makan yang tidak seimbang, serta kontak dengan bahan berbahaya lainnya, termasuk paparan radiasi. Bahkan ketika individu tidak secara langsung mengalami kontak dengan sumber eksternal tersebut misalnya saat berada di dalam ruangan, tubuh tetap memiliki kemampuan untuk

menghasilkan radikal bebas secara alami. Hal ini terjadi sebagai hasil dari proses pembakaran sel dan reaksi oksidasi selama respirasi, serta merupakan bagian dari aktivitas fisiologis dalam metabolisme seluler. Selain itu, aktivitas fisik yang terlalu berat atau olahraga dengan intensitas tinggi, serta adanya inflamasi, turut berperan dalam meningkatkan produksi radikal bebas. Oleh karena itu, paparan radikal bebas tidak dapat sepenuhnya dihindari (Nurkhasanah dkk., 2023).

Radikal bebas endogen, yang terbentuk di dalam tubuh, dikenal sebagai radikal endogen. Beberapa proses yang dapat memicu pembentukan radikal bebas endogen meliputi autoksidasi, oksidasi enzimatis, dan *respiratory burst*. Proses autoksidasi dapat terjadi sebagai akibat dari metabolisme aerobik, yang menghasilkan berbagai molekul seperti katekolamin, mioglobin, hemoglobin, bentuk tereduksi dari sitokrom C, serta senyawa tiol. Senyawa-senyawa ini rentan mengalami reaksi autooksidatif yang kemudian memicu pembentukan spesies oksigen reaktif. Beberapa jenis enzim yang bersifat oksidatif di antaranya adalah xantin oksidase, amin oksidase, lipoksigenase, aldehid oksidase, serta prostaglandin sintase. berperan dalam produksi radikal bebas. Dalam fenomena yang dikenal sebagai *respiratory burst*, sel fagosit memanfaatkan sekitar 70–90% oksigen yang tersedia untuk menjalankan mekanisme pertahanannya. Pada fase ini, oksigen diubah menjadi superoksida, yang berfungsi sebagai senyawa awal dalam rantai pembentukan radikal bebas (Nurkhasanah dkk., 2023).

Radikal bebas eksogen, yang berasal dari luar tubuh, dapat terbentuk sebagai akibat dari paparan berbagai agen eksternal, seperti konsumsi obat-obatan tertentu, paparan radiasi, dan asap rokok. Beberapa jenis obat memiliki potensi untuk merangsang peningkatan pembentukan senyawa radikal melalui mekanisme peningkatan tekanan parsial oksigen dalam jaringan. Contoh obat yang dapat memicu proses ini antara lain adalah agen kemoterapi, antibiotik golongan kuinon, serta vitamin C (asam askorbat). Penggunaan obat-obatan tersebut secara berlebihan dapat mempercepat peroksidasi lipid. Selain obat-obatan, terapi radiasi berpotensi menyebabkan kerusakan jaringan yang diakibatkan oleh radikal bebas. Radiasi ini mencakup radiasi elektromagnetik, seperti sinar-X dan sinar gamma, serta radiasi partikel, yang meliputi elektron, foton, partikel alfa, neutron, dan partikel beta. Salah satu faktor eksternal yang berkontribusi terhadap pembentukan radikal bebas adalah

asap rokok, yang mengandung berbagai senyawa bersifat oksidatif, termasuk jenis-jenis radikal reaktif dan merusak seperti aldehid, peroksida, serta epoksida. Pada individu yang merokok secara aktif, ditemukan peningkatan jumlah neutrofil di area saluran napas bagian bawah, yang menjadi indikator terjadinya eskalasi dalam pembentukan radikal bebas. (Nurkhasanah dkk., 2023).

Pembentukan radikal bebas umumnya terjadi melalui tiga fase utama.

1. Tahap Inisiasi

Pada tahap awal ini, radikal bebas mulai terbentuk akibat berbagai proses fisik dan kimia seperti ekstrusi, paparan suhu tinggi, serta tekanan yang terjadi saat pemrosesan atau pemotongan polimer. Proses tersebut memicu pembentukan radikal alkil. Setelah reaksi oksidasi dimulai, kadar senyawa hidroperoksida dalam sistem akan mengalami peningkatan. Senyawa yang rentan terhadap oksidasi dapat berinteraksi secara langsung dengan oksigen, terutama dalam kondisi suhu tinggi, sehingga menghasilkan radikal bebas (Nurkhasanah dkk., 2023).

2. Fase Propagasi

Fase propagasi berlangsung ketika rantai reaksi radikal mengalami perpanjangan atau kelanjutan, yang ditandai dengan transformasi satu jenis radikal bebas menjadi jenis radikal lainnya. Dalam fase ini, proses oksidasi lipid memicu pembentukan radikal peroksil. Reaksi oksigenasi pada tahap ini terjadi dengan sangat cepat dan memerlukan energi yang minimal, sehingga akumulasi radikal peroksil menjadi cukup signifikan. Tahapan ini dapat berlangsung secara berulang hingga radikal peroksil akhirnya bertransformasi menjadi senyawa yang tidak bersifat radikal. Selain itu, reaksi propagasi juga berperan dalam pemecahan hidroperoksida melalui mekanisme homolitik, yang secara tidak langsung mempercepat tahap inisiasi melalui peningkatan jumlah radikal yang terbentuk. Dibandingkan dengan reaksi antara radikal peroksil dan atom hidrogen dari senyawa turunan substrat, reaksi antara molekul oksigen dengan radikal alkil untuk menghasilkan radikal peroksil berlangsung dalam waktu yang jauh lebih singkat (Nurkhasanah dkk., 2023).

3. Fase Terminasi

Pada fase ini, molekul radikal bebas akan berinteraksi dengan radikal lain atau berikatan dengan senyawa tertentu, yang pada akhirnya mengurangi kemampuannya

untuk melanjutkan reaksi berantai. Tahapan terminasi umumnya lebih dominan terjadi dalam kondisi di mana kadar oksigen berada pada tingkat yang sangat rendah. Dalam proses ini, radikal bebas mengalami reaksi satu sama lain dan menghasilkan senyawa non-radikal yang memiliki kestabilan lebih tinggi. Secara bersamaan, senyawa hidropoksida turut mengalami dekomposisi menjadi bentuk yang lebih stabil, seperti alkohol, asam keto, serta produk substrat lainnya (Nurkhasanah dkk., 2023).

Beberapa jenis spesies oksigen reaktif (ROS) yang telah diidentifikasi antara lain singlet oksigen ($^1\text{O}_2$), anion superoksida (O_2^-), hidrogen peroksida (H_2O_2), dan radikal hidroksil ($\text{OH}^\cdot$). Singlet oksigen adalah bentuk oksigen dengan satu elektron yang tidak berpasangan pada orbit terluarnya, yang membuatnya berada dalam kondisi energi tinggi dan sangat reaktif. Karena sifat ini, singlet oksigen dapat mentransfer energi ke molekul organik di sekitarnya atau melanjutkan reaksi kimia yang menghasilkan ROS lain yang lebih agresif (Andarina & Djauhari, 2017).

Superoksida anion dihasilkan ketika molekul oksigen mengalami penambahan satu elektron. Senyawa hidrogen peroksida (H_2O_2) terbentuk melalui proses di mana anion superoksida menerima satu elektron tambahan, berikatan dengan dua atom oksigen dan dua atom hidrogen. Hidrogen peroksida memiliki waktu hidup sekitar 10 detik, yang relatif lama dalam konteks reaksi molekuler, sehingga dapat memicu kerusakan pada struktur seluler. Jika senyawa ini menerima tambahan satu elektron lagi, radikal hidroksil ($\text{OH}^\cdot$) akan terbentuk, yang memiliki waktu hidup sangat singkat, yaitu sekitar 10^{-9} detik. Meskipun keberadaannya hanya sesaat, radikal hidroksil dikenal sebagai oksidan paling reaktif yang memiliki kecenderungan tinggi untuk berinteraksi dengan biomolekul, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.6 (Andarina & Djauhari, 2017).

Sistem biologis dalam tubuh dilengkapi dengan mekanisme pertahanan internal untuk mengurangi pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS), salah satunya melalui produksi senyawa antioksidan. Antioksidan berfungsi sebagai agen penghambat dalam reaksi oksidatif, meskipun hanya dibutuhkan dalam kadar yang sangat rendah. Secara struktural, senyawa ini umumnya terdiri atas gugus fenolik mono- atau polihidroksi, yang memungkinkannya bereaksi dengan radikal bebas guna menghambat laju oksidasi. Terdapat berbagai mekanisme yang digunakan antioksidan dalam mengatasi proses

oksidatif, di antaranya melalui reaksi enzimatik maupun interaksi langsung secara kimia untuk menetralkan radikal bebas, menginterupsi pembentukan radikal peroksil dari lipid, serta memperbaiki kerusakan seluler yang diakibatkan oleh reaksi oksidasi (Andarina & Djauhari, 2017).

Antioksidan berperan dalam menetralisasi spesies oksigen reaktif (ROS) dengan cara memberikan atau menangkap satu elektron, sehingga mencegah terjadinya reaksi oksidatif yang terus-menerus dan berpotensi menyebabkan kerusakan sel. Sebagai bagian dari sistem perlindungan fisiologis, kulit manusia dilengkapi dengan mekanisme antioksidan yang terdiri atas komponen enzimatik dan non-enzimatik guna mengatasi efek merugikan dari ROS. Antioksidan yang bersifat enzimatik meliputi enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathion peroksidase (GSH peroksidase), yang memainkan peran penting dalam menguraikan dan menstabilkan senyawa reaktif seperti hidrogen peroksida (H_2O_2). Superoksida dismutase mengkatalisis konversi anion superoksida (O_2^-) menjadi H_2O_2 , yang memiliki tingkat reaktivitas lebih rendah. Selanjutnya, hidrogen peroksida tersebut diurai oleh katalase dan GSH peroksidase menjadi air (H_2O) dan oksigen (O_2), sehingga dapat mencegah terjadinya stres oksidatif lebih lanjut, seperti yang digambarkan pada gambar 2.6 (Andarina & Djauhari, 2017).

Selain antioksidan yang bekerja melalui mekanisme enzimatik, tubuh juga menggunakan antioksidan non-enzimatik, seperti α -tokoferol (vitamin E), vitamin C (asam askorbat), glutathione, dan koenzim Q10 (ubiquinone). Senyawa-senyawa ini berfungsi dengan cara menstabilkan radikal bebas, baik melalui pemberian satu elektron maupun dengan menerima elektron yang belum berpasangan. Dengan demikian, mereka mampu menghentikan proses reaksi berantai dalam oksidasi dan secara efektif melindungi struktur seluler, termasuk lipid, protein, dan materi genetik (DNA), dari potensi kerusakan oksidatif. Ketika antioksidan mendonorkan elektron, mereka dapat berubah menjadi bentuk radikal, yang meskipun reaktif, tetap lebih stabil dibandingkan radikal bebas lain. Antioksidan dalam bentuk radikal ini dapat distabilkan kembali oleh antioksidan lain, sehingga sistem perlindungan terhadap oksidasi tetap berfungsi secara sinergis (Andarina & Djauhari, 2017).

Antioksidan memiliki peran penting dalam perlindungan kulit, mengingat radikal bebas dapat menyebabkan penuaan dini, peradangan, serta gangguan fungsi

perlindungan kulit akibat kerusakan struktur seluler. Oleh karena itu, keberadaan antioksidan dalam produk perawatan kulit menjadi krusial untuk mencegah dampak negatif dari stres oksidatif (Andarina & Djauhari, 2017).

Daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) merupakan salah satu sumber alami antioksidan, mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, karotenoid, dan vitamin C. Senyawa-senyawa ini berfungsi untuk mencegah reaksi rantai oksidasi dengan cara mendonorkan elektron kepada radikal bebas, yang pada gilirannya menghentikan proses propagasi. Saat daun jambu biji diekstraksi, komponen-komponen aktif tersebut akan terlarut dalam ekstrak, bergantung pada metode ekstraksi yang diterapkan. Penggunaan pelarut polar seperti etanol atau air biasanya lebih efektif dalam menarik senyawa polar seperti flavonoid, yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Nofita dkk., 2021).

Penggunaan antioksidan dalam produk perawatan kulit tidak hanya melindungi komponen kimia produk, tetapi juga memberikan manfaat tambahan bagi kulit pengguna. Antioksidan berperan dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV dan polusi, yang merupakan faktor utama pemicu pembentukan radikal bebas. Kombinasi bahan alami seperti VCO dan ekstrak daun jambu biji dalam formulasi *handbody lotion* dapat memberikan perlindungan ganda, yaitu menjaga stabilitas produk sekaligus meningkatkan perlindungan kulit dari kerusakan oksidatif (Salsabila dkk., 2021; Siregar dkk., 2023).

2.5 Handbody Lotion

Berdasarkan Farmakope Nasional Edisi III (1978), *handbody lotion* merupakan sediaan dalam bentuk larutan, suspensi, atau emulsi yang diaplikasikan pada kulit. *Handbody Lotion* dapat diidentifikasi sebagai krim dengan konsistensi yang lebih cair. Meskipun termasuk dalam kategori emulsi, kandungan minyak dalam *handbody lotion* lebih rendah dibandingkan dengan krim. Fungsi utamanya adalah melembapkan kulit, membentuk lapisan pelindung tipis berminyak, serta memberikan kelembutan pada tangan dan tubuh. Selain itu, *handbody lotion* tidak meninggalkan kesan berminyak dan mudah digunakan. Syarat mutu *Handbody Lotion* menurut SNI-16-3499-1996 tercantum dalam tabel 2. 5.

2.5.1 Komponen Dasar Penyusun *Handbody Lotion*

Komponen yang umumnya digunakan dalam formulasi *handbody lotion* adalah sebagai berikut:

2.5.1.1 *Barrier Agent* (pelindung)

Komponen-komponen seperti asam stearat, bentonit, seng oksida, titanium dioksida, dan dimetikon memiliki peran penting dalam melindungi kulit dari dampak paparan sinar UV, polusi, serta debu, sekaligus mengurangi kehilangan air dari permukaan kulit. Peran ini mendukung upaya menjaga kelembapan kulit, mencegah dehidrasi, serta mempertahankan kesehatan dan perlindungan kulit (Murhayati, 2022).

2.5.1.2 *Emolien* (pelembut)

Menurut buku *International Cosmetic Ingredient Dictionary*, terdapat lebih dari 125 jenis zat yang berfungsi sebagai emolien dan hampir 200 jenis zat higroskopis yang digunakan untuk meningkatkan kandungan air pada kulit. Emolien umumnya digunakan dalam produk pelembap untuk menghaluskan kulit dengan cara mengisi celah di antara lapisan corneosit. Meskipun tidak sepenuhnya bersifat oklusif, emolien juga dapat mengurangi penguapan air dari kulit. Secara umum, emolien merupakan emulsi air dalam minyak, dengan kandungan minyak yang berkisar antara 3-25%. Fungsi utamanya adalah melembutkan kulit, meningkatkan elastisitas permukaan kulit, serta memperlambat kehilangan air. Contoh emolien meliputi lanolin, parafin, setil alkohol, dan vaselin (Butarbutar & Chaerunisaa, 2020; Murhayati, 2022).

2.5.1.3 *Humektan* (pelembab)

Humektan merupakan komponen yang sering digunakan dalam produk pelembab karena kemampuannya menarik air ke kulit. Beberapa humektan yang umum digunakan adalah gliserin, sorbitol, propilen glikol, dan asam hialuronat. Humektan berperan dalam menjaga kelembaban dalam *handbody lotion*, mempertahankan stabilitas bahan dalam jangka waktu yang lama, dan melindungi komponen-komponen seperti air, lemak, dan lainnya (Butarbutar & Chaerunisaa, 2020).

2.5.1.4 *Emulsi*

Emulsi merupakan suatu sistem yang terdiri dari minimal dua fase cair yang tidak dapat saling tercampur, di mana salah satu fase terdispersi dalam bentuk partikel halus di dalam fase lainnya. Stabilitas emulsi dicapai melalui penambahan zat

pengemulsi yang memiliki sifat keseimbangan hidrofil-lipofil, yang menggambarkan hubungan antara sifat polar dan nonpolar dari zat tersebut.). Zat pengemulsi dapat berupa komponen tunggal, kombinasi, atau campuran dengan bahan tambahan lainnya (Zulfaidah & Rusydan, 2020).

Emulsi dapat dibagi menjadi dua jenis berdasarkan fase terdispersinya, yaitu *oil in water* (O/W), di mana fase minyak tersebar dalam fase air, dan *water in oil* (W/O), di mana fase air tersebar dalam fase minyak. Dalam bidang farmasi, emulsi berfungsi sebagai sistem yang memungkinkan pencampuran antara air dan minyak, yang secara alami tidak saling larut. Untuk memastikan stabilitas emulsi, digunakan emulgator sebagai zat pengikat. Emulgator bekerja dengan membentuk lapisan pelindung di sekitar partikel fase terdispersi, sehingga mencegah terjadinya penggabungan kembali atau koalesensi, dan menjaga stabilitas emulsi baik selama penyimpanan maupun penggunaan (Zulfaidah & Rusydan, 2020).

Emulgator adalah senyawa dengan sifat aktif permukaan (*surface active agent*) yang berfungsi mengurangi tegangan permukaan antara dua cairan dalam suatu sistem. Kemampuan ini berasal dari struktur kimia emulgator yang memungkinkan interaksi antara cairan dengan polaritas yang berbeda (Zulfaidah & Rusydan, 2020).

Zat pengemulsi memiliki peran utama dalam menurunkan tegangan permukaan antara fase minyak dan air, sehingga memungkinkan kedua fase tersebut tercampur dengan baik dan homogen. Peran ini sangat penting untuk menciptakan formulasi produk dengan tekstur yang homogen dan meningkatkan kinerja bahan aktif. Beberapa contoh zat pengemulsi yang sering digunakan meliputi gliserin monostearat, trietanolamin (TEA), asam stearat, dan setil alkohol. Zat-zat ini membantu menghasilkan emulsi yang stabil, menjaga konsistensi tekstur, serta meningkatkan efektivitas produk kosmetik, seperti *handbody lotion* (Ahmadita, 2017; Murhayati, 2022).

2.5.2 Monografi Bahan Penyusun *Handbody Lotion* Ekstrak dari Daun Jambu Biji dan VCO

2.5.2.1 Ekstrak Daun Jambu Biji

Salah satu teknik yang digunakan untuk mengekstrak komponen bioaktif dari daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) adalah metode maserasi. Prosedur ini dilakukan

dengan merendam serbuk simplisia dalam pelarut etanol pada suhu ruang, dengan tujuan mengekstraksi kandungan senyawa biologis yang terkandung dalam daun tersebut (Andini dkk., 2022).

Penelitian Azmi dkk., (2021) mengungkapkan bahwa ekstraksi daun jambu biji menggunakan pelarut etanol dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai sumber alami flavonoid dan senyawa fenolik, yang memiliki kemampuan untuk menangkap radikal bebas. Flavonoid yang terkandung dalam daun jambu biji berperan penting dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas. Berdasarkan manfaat tersebut, ekstrak daun jambu biji memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam formulasi *handbody lotion* sebagai bahan aktif dalam mendukung kesehatan dan kecantikan kulit.

2.5.2.2 Virgin Coconut Oil (VCO)

VCO adalah jenis minyak kelapa yang diperoleh melalui ekstraksi daging kelapa segar dengan metode fisik atau proses alami, baik menggunakan pemanasan minimal maupun tanpa pemanasan sama sekali. Proses ini memungkinkan VCO untuk mempertahankan komposisi dan sifat alaminya. Minyak ini memiliki ciri khas warna yang jernih, aroma kelapa alami, serta kandungan asam lemak tinggi, terutama asam laurat. Asam laurat yang terkandung dalam VCO dikenal memiliki aktivitas antimikroba dan anti-inflamasi, sehingga efektif dalam melindungi kulit dari infeksi dan peradangan. Selain itu, VCO juga mengandung asam oleat dan α -tokoferol (vitamin E), yang berfungsi sebagai antioksidan untuk melindungi sel-sel kulit dari kerusakan akibat radikal bebas (Handayani, 2019; Kusuma & Putri, 2020).

2.5.2.3 Setil Alkohol

Setil alkohol memiliki rumus kimia $C_{16}H_{33}OH$ berbentuk butiran putih dengan aroma khas lemak, rasa yang hambar, dan memiliki titik lebur pada suhu 45-50°C. Senyawa ini mudah larut dalam etanol 95% dan eter dengan kelarutan cenderung meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Secara umum, setil alkohol digunakan sebagai pengemulsi, penstabil, dan pengental pada konsentrasi 1–10% (Rowe, 2020).

2.5.2.4 Asam Stearat

Asam stearat, dengan rumus molekul $C_{18}H_{36}O_2$, merupakan padatan berwarna putih hingga kekuningan yang memiliki permukaan mengkilap dan struktur kristal. Senyawa ini memiliki aroma serta rasa yang mirip dengan lemak. Dalam formulasi, asam stearat digunakan pada produk oral maupun topikal. Pada sediaan topikal, asam stearat berfungsi sebagai emulgator atau pelarut dengan konsentrasi antara 1-20%, dan dalam formulasi krim, sering dikombinasikan dengan trietanolamin (Rowe, 2020).

2.5.2.5 Trietanolamin (TEA)

TEA merupakan senyawa kimia yang terdiri atas campuran trietanolamin, dietanolamina, dan monoetanolamina, dengan rumus molekul $N(C_2H_4OH)_3$ dan berat molekul 149,1. Secara fisik, TEA (triethanolamine) berupa cairan kental yang transparan hingga berwarna kuning pucat, dengan aroma mirip amonia, serta memiliki sifat higroskopis. Senyawa ini larut dengan mudah dalam air, etanol 95%, dan kloroform, namun sukar larut dalam eter. Dalam sediaan farmasi, TEA berfungsi sebagai pengemulsi dan pengatur pH pada fase air, khususnya dalam formulasi *handbody lotion* dengan konsentrasi yang umum digunakan berkisar antara 2-4% (Rowe, 2020).

2.5.2.6 Nipagin atau Metil Paraben

Nipagin, dikenal pula sebagai metil paraben dengan rumus kimia $C_8H_8O_3$, merupakan senyawa berbentuk kristal putih yang tidak memiliki warna maupun bau. Zat ini memiliki kelarutan yang baik dalam etanol, eter, dan propilen glikol, tetapi hanya larut dalam jumlah terbatas di dalam air. Dalam formulasi kosmetik, nipagin berperan sebagai pengawet, sedangkan dalam sediaan topikal digunakan pada konsentrasi antara 0,02% hingga 0,3% (Rowe, 2020).

2.5.2.7 Nipasol atau Propil Paraben

Nipasol, yang juga dikenal sebagai propil paraben dan memiliki rumus kimia $C_{10}H_{12}O_3$, merupakan senyawa berbentuk kristal putih yang tidak berwarna serta tidak memiliki bau atau hanya sedikit berbau. Senyawa ini menunjukkan kelarutan terbatas dalam air, namun dapat larut dengan baik dalam etanol dan propilen glikol. Dalam formulasi *handbody lotion*, senyawa ini digunakan sebagai pengawet, dengan konsentrasi yang diaplikasikan pada sediaan berkisar antara 0,01% hingga 0,6% (Rowe, 2020).

2.5.2.8 Gliserin

Gliserin dengan rumus kimia $C_3H_8O_3$ merupakan cairan kental yang transparan, tidak berwarna, memiliki aroma yang ringan, serta rasa yang manis. Zat ini memiliki sifat kelarutan yang baik dalam air dan alkohol, namun tidak dapat larut dalam pelarut organik. Dalam formulasi, gliserin berfungsi sebagai humektan dan emolien untuk menjaga kelembapan dan kelembutan (Rowe, 2020).

2.5.2.9 Cera Alba

Cera alba atau lilin lebah putih adalah bahan alami yang sering digunakan dalam formulasi kosmetik, termasuk *handbody lotion*. Bahan ini berfungsi sebagai pengikat minyak dan pengental yang efektif, sehingga meningkatkan stabilitas serta konsistensi produk. Dengan titik lebur berkisar antara 61-65°C, cera alba mudah dicampur dengan fase minyak dalam emulsi, menghasilkan tekstur yang lembut dan nyaman diaplikasikan pada kulit. Cera alba berfungsi sebagai komponen penting dalam formulasi *handbody lotion*, dengan kontribusi utama dalam meningkatkan kekentalan sediaan, mempertahankan hidrasi kulit, serta membentuk lapisan oklusif yang berperan dalam mengurangi kehilangan air melalui permukaan kulit (Rowe, 2020).

2.5.2.10 Parafin Liquid

Parafin cair yang dikenal juga sebagai paraffinum liquidum atau minyak mineral, merupakan bahan yang sering digunakan dalam formulasi kosmetik, termasuk *handbody lotion*. Bahan ini merupakan hidrokarbon jenuh yang dihasilkan melalui proses penyulingan minyak bumi. Secara fisik, parafin cair berbentuk cairan bening, tidak berwarna, hampir tanpa aroma, dan memiliki konsistensi kental. Karakteristik tersebut membuatnya ideal untuk digunakan sebagai pelembap dan pelindung dalam produk perawatan kulit (Rowe, 2020).

Dalam *handbody lotion*, parafin cair berfungsi sebagai emolien, membentuk lapisan pelindung di permukaan kulit yang berperan dalam mencegah kehilangan kelembapan serta melindungi kulit dari iritasi akibat paparan lingkungan. Selain itu, bahan ini juga meningkatkan tekstur *handbody lotion*, memberikan sensasi halus dan lembut saat diaplikasikan pada kulit (Rowe, 2020).

2.5.2.11 Oleum Rosae Oil

Pewangi memiliki fungsi utama untuk memberikan aroma yang menyenangkan ketika kemasan produk dibuka atau saat diaplikasikan pada kulit. Salah satu contohnya adalah penggunaan minyak atsiri mawar, yang dikenal sebagai *oleum rosae*. Minyak ini diperoleh melalui proses penyulingan uap bunga mawar segar, terutama dari spesies *Rosa gallica* dan *Rosa damascena* (Rowe, 2020).

2.5.2.12 Aquadest

Aquadest, yang memiliki rumus kimia H_2O , merupakan bentuk air murni yang dihasilkan melalui metode distilasi. Substansi ini berwujud cairan transparan dan tidak mengandung warna, rasa, ataupun aroma. Dalam penggunaannya, aquadest berperan sebagai pelarut yang sering dimanfaatkan untuk mengencerkan atau melarutkan ekstrak dalam berbagai formulasi sediaan (Rowe, 2020).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Rendemen Ekstraksi Daun Jambu Biji

Hasil rendemen yang diperoleh dari proses ekstraksi daun jambu biji (*Psidium guajava L*) disajikan pada tabel 4.1, sedangkan perhitungan detailnya dapat ditemukan pada lampiran 1.

4.1.2 Hasil Rendemen *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Hasil Rendemen VCO dapat ditemukan dalam penyajian data pada tabel 4.2, sementara perhitungannya dijelaskan secara rinci pada lampiran 2

4.1.3 Uji Mutu VCO

Pengujian mutu VCO dilakukan untuk menentukan karakteristik dan menilai kualitasnya berdasarkan parameter yang telah ditetapkan dalam regulasi nasional, mengacu pada pedoman mutu VCO yang tercantum dalam SNI 7381:2008. Hasil dari pengujian tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

4.1.3.1 Uji Bobot Jenis VCO

Hasil pengujian mengenai berat jenis disajikan dalam Tabel 4.3. Rincian perhitungannya dapat ditemukan di lampiran 3.

4.1.3.2 Uji Kadar Air VCO

Hasil pengujian kadar air tercantum pada tabel 4.4 rincian perhitungannya dapat ditemukan di lampiran 4.

4.1.3.3 Uji Kadar Bilangan Peroksida VCO

Hasil analisis bilangan peroksida disajikan secara rinci dalam Tabel 4.5, sementara detail perhitungannya dapat ditemukan pada lampiran 5.

4.1.3.4 Uji Kadar Iod VCO

Hasil pengujian kadar iod tercantum pada tabel 4.6. Rincian perhitungan tercantum pada lampiran 6.

4.1.3.5 Uji Asam Lemak Bebas VCO

Hasil pengukuran kadar asam lemak bebas disusun dalam tabel 4.7, dan uraian lengkap mengenai metode perhitungannya tersedia pada lampiran 7

4.1.4 Sediaan *Handbody Lotion*

Sediaan *handbody lotion* diformulasikan dengan variasi konsentrasi ekstrak daun jambu biji sebesar 5%, 6%, dan 7%, serta variasi kandungan VCO sebesar 10%, 15%, dan 20%, sebagaimana tersaji dalam tabel formulasi 4.8.

Hasil formulasi menunjukkan bahwa seluruh sediaan *handbody lotion* dari formulasi (F1, F2, dan F3) telah memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI 16-3499-1996). Tampilan visual dari hasil formulasi *handbody lotion* tersebut disajikan dalam gambar 4.2.

4.1.5 Uji Mutu *Handbody Lotion*

Hasil pengujian kualitas *handbody lotion* dilakukan untuk menilai mutunya berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 16-3499-1996), disajikan sebagai berikut:

4.1.5.1 Uji Homogenitas *Handbody Lotion*

Hasil pengujian terhadap tingkat homogenitas *handbody lotion* disajikan dalam Tabel 4.9.

4.1.5.2 Uji pH *Handbody Lotion*

Hasil pengujian mengenai nilai pH dari formulasi *handbody lotion* dipresentasikan dalam tabel 4.10, sedangkan representasi grafiknya dapat ditemukan pada gambar 4.3. Adapun perhitungan hasil uji pH dapat ditemukan dalam Lampiran 10.

4.1.5.3 Uji Daya Sebar *Handbody Lotion*

Data pengujian terhadap kemampuan menyebar *handbody lotion* dapat ditemukan dalam Tabel 4.11, sementara ilustrasi grafis dari hasil tersebut ditampilkan

pada Gambar 4.4. Adapun perhitungan hasil uji pH dapat ditemukan dalam Lampiran 11.

4.1.5.4 Uji Viskositas *Handbody Lotion*

Hasil uji viskositas *handbody lotion* tercantum pada tabel 4.12. Grafik hasil uji *handbody lotion* tercantum pada gambar 4.5. Adapun perhitungan hasil uji viskositas dapat ditemukan dalam Lampiran 12.

4.1.5.5 Uji Bobot Jenis *Handbody Lotion*

Pengukuran massa jenis dari formulasi *handbody lotion* disusun dalam Tabel 4.13, dan penyajian visual dari data uji tersebut ditampilkan dalam Gambar 4.6. Adapun perhitungan hasil uji pH dapat ditemukan dalam Lampiran 13.

4.1.5.6 Uji Hedonik *Handbody Lotion*

Hasil uji hedonik untuk warna, aroma dan tekstur masing-masing disajikan secara terpisah dalam Tabel 4.14, 4.15, dan 4.16. Grafik Hasil uji hedonik tercantum dalam gambar 4.7. Adapun perhitungan hasil uji pH dapat ditemukan dalam Lampiran 14.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini mengaplikasikan ekstrak dari daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) yang dikombinasikan dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO) sebagai komponen aktif utama dalam perumusan sediaan *handbody lotion*. Tahapan ekstraksi daun jambu biji dilaksanakan melalui teknik maserasi, menggunakan perbandingan bahan sebesar 1:3 antara daun dan pelarut etanol 96%. Proses perendaman berlangsung selama 72 jam, setelah itu larutan dievaporasi dengan bantuan alat rotary evaporator. Hasil ekstraksi berupa maserat berwarna hijau tua, yang kemudian dikonsentrasikan kembali dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak daun jambu biji berbentuk kental seberat 321,1225 gram, dengan tingkat rendemen mencapai 8,2%. Persentase rendemen ini menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan hasil yang diperoleh dalam penelitian sebelumnya oleh Handarni dkk., (2020), yang mencatat rendemen sebesar 4,57%, serta Meitasari, (2017) yang melaporkan rendemen sebesar 6,95%. Sementara itu, Wahab dkk., (2023) melaporkan rendemen ekstrak daun jambu biji sebesar 8,506%, yang berada dalam kisaran yang sebanding dengan hasil penelitian ini.

Efisiensi ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor meliputi suhu ekstraksi, jenis pelarut, lama waktu, intensitas pengadukan, metode ekstraksi, serta ukuran partikel simplisia. Seiring dengan meningkatnya suhu, persentase rendemen juga mengalami peningkatan. Kenaikan suhu dapat menyebabkan dinding sel atau jaringan tanaman menjadi lebih lunak dan mengalami lisis akibat tekanan internal maupun eksternal. Proses lisis ini menurunkan tegangan permukaan, sehingga pelarut lebih mudah menembus dan menarik senyawa dari dalam sel. Selain itu, peningkatan suhu selama proses ekstraksi juga menyebabkan kenaikan energi kinetik larutan sehingga proses difusi pelarut menjadi lebih efektif (Christie dkk., 2024).

Kenaikan temperatur menunjukkan pengaruh yang kompleks terhadap kinerja senyawa antioksidan. Pada fase awal pemanasan, terjadi disrupsi terhadap struktur sel tanaman, yang memungkinkan terlepasnya lebih banyak senyawa bioaktif, sehingga memicu peningkatan aktivitas antioksidan. Aktivitas ini mengalami tren peningkatan hingga mencapai titik optimal pada suhu 80°C dengan durasi ekstraksi selama 20 menit, yang disebabkan oleh meningkatnya kelarutan senyawa fungsional akibat kerusakan dinding sel. Namun, ketika suhu melebihi 80°C, efisiensi antioksidan mulai mengalami penurunan. Narsih & Agato, (2018) mengemukakan bahwa suhu pemanasan yang berlebihan berpotensi menyebabkan degradasi terhadap senyawa antioksidan, mengubahnya menjadi bentuk turunan yang berbeda, sehingga secara keseluruhan berkontribusi pada penurunan efektivitas aktivitas antioksidan.

Tingkat kelarutan suatu senyawa sangat ditentukan oleh tingkat polaritas dari pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksinya. Jenis pelarut yang lazim diterapkan dalam kegiatan ekstraksi meliputi etanol, n-heksana, aseton, serta metanol, yang masing-masing memiliki karakteristik polaritas berbeda. Oleh karena itu, pemilihan pelarut harus mempertimbangkan kesesuaian polaritasnya dengan karakteristik senyawa target untuk memperoleh hasil ekstraksi yang optimal. Selain itu, pelarut ideal sebaiknya tidak bersifat merusak terhadap komponen bioaktif dan tidak meninggalkan residu berbahaya. Pelarut dengan viskositas rendah lebih diutamakan, karena mendukung aliran dan difusi yang lebih efektif selama proses ekstraksi berlangsung (Verdiana dkk., 2018).

Durasi ekstraksi merupakan faktor penting yang mempengaruhi jumlah senyawa yang dapat diekstraksi dari bahan asal. Sebagaimana dijelaskan oleh Yuliantari dkk., (2017), perpanjangan waktu ekstraksi cenderung meningkatkan jumlah senyawa yang terlarut, karena intensitas interaksi antara pelarut dan matriks bahan menjadi lebih besar. Kondisi ini menyebabkan naiknya hasil ekstraksi hingga mencapai batas kelarutan atau titik jenuh dari sistem. Selanjutnya, Amelinda dkk., (2018) menekankan bahwa setelah titik jenuh tersebut tercapai, penambahan waktu ataupun volume pelarut tidak lagi berdampak signifikan terhadap peningkatan jumlah senyawa yang larut, karena telah tercipta kondisi kesetimbangan antara fasa padat dan cair dalam sistem ekstraksi. Intensitas pengadukan yang lebih tinggi juga dapat meningkatkan laju difusi serta perpindahan massa, yang memastikan distribusi pelarut lebih merata dan mencegah terbentuknya endapan yang dapat menghambat efisiensi (Khairunisa dkk., 2019).

Metode ekstraksi yang diterapkan juga memiliki peran penting dalam menentukan hasil rendemen yang diperoleh. Dalam penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, di mana ketebalan dinding sel serta membran sel bahan memiliki pengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan. Dalam metode ini, simplisia direndam sepenuhnya dalam pelarut, yang menyebabkan tekanan dari dalam dan luar terhadap dinding sel. Tekanan tersebut mengakibatkan dinding sel pecah, sehingga senyawa aktif dalam sampel dapat larut dan terikat dalam pelarut yang digunakan (Elinaningtyas & Wibowo, 2024).

Ukuran partikel simplisia memainkan peran krusial dalam menentukan efisiensi proses ekstraksi. Partikel berukuran lebih kecil cenderung memiliki total luas permukaan yang lebih besar, sehingga memungkinkan interaksi yang lebih intensif antara bahan aktif dan pelarut. Kondisi ini mendukung percepatan mekanisme perpindahan massa, seperti osmosis dan difusi, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan konsentrasi senyawa dalam ekstrak (Widhiastuti dkk., 2022). Secara menyeluruh, efektivitas ekstraksi sangat dipengaruhi oleh berbagai parameter, antara lain temperatur ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan, durasi proses, kekuatan pengadukan, metode ekstraksi yang diterapkan, serta dimensi partikel dari bahan simplisia.

Setelah ekstrak daun jambu biji berhasil diperoleh, tahap lanjutan yang dilakukan adalah produksi VCO, yang difungsikan sebagai komponen dasar dalam formulasi *handbody lotion*. VCO diperoleh melalui pendekatan enzimatik, yaitu dengan memisahkan minyak dari santan menggunakan enzim bromelin. Prosedur ini dimulai dengan pembuatan santan, yang dilakukan melalui pencampuran parutan kelapa dan akuades dalam rasio 1:1. Campuran tersebut kemudian dibiarkan selama dua jam untuk memungkinkan terbentuknya krim santan secara alami. Setelah itu, krim yang telah terbentuk diinkubasi bersama enzim bromelin sebanyak 1,5%, dengan pengadukan selama 20 menit. Campuran tersebut selanjutnya mengalami proses fermentasi selama 24 jam hingga terjadi pemisahan fase menjadi tiga lapisan utama, yakni fraksi minyak, blondo (ampas), dan air.

Dalam penelitian ini, enzim bromelin dikategorikan sebagai bagian dari kelompok enzim protease sulfhidril yang berfungsi dalam proses hidrolisis protein. Enzim ini memiliki kemampuan untuk memecah molekul protein menjadi unit-unit asam amino sederhana yang bersifat larut dalam air. Enzim tersebut tergolong dalam kelompok hidrolase, yaitu enzim yang proses katalitiknya bergantung pada keberadaan molekul air. Aktivitas katalitik enzim bromelin bergantung pada sisi aktifnya, yang mengandung gugus sistein dan histidina. Enzim ini secara selektif mengkatalisis pemutusan ikatan peptida yang berada pada gugus karbonil dalam struktur protein, dengan kecenderungan afinitas yang tinggi terhadap residu asam amino tertentu seperti arginin serta kelompok asam amino aromatik, termasuk fenilalanin dan tirosin (Dzulqaidah dkk., 2021).

Sebagai bagian dari kelompok enzim protease sulfhidril, bromelin memiliki potensi untuk memecah protein yang terdapat dalam sistem emulsi pada krim berbasis santan. Sistem emulsi ini terdiri dari dispersi minyak dalam medium air yang tetap stabil berkat peran protein sebagai zat pengemulsi. Protein tersebut bersifat amfifilik, yakni memiliki bagian hidrofilik yang larut dan berinteraksi dengan fase air, serta bagian hidrofobik yang memiliki afinitas terhadap fase minyak. Ketika bromelin diintroduksi ke dalam sistem krim santan, enzim ini bekerja dengan memutus rantai polipeptida melalui pemecahan ikatan antara gugus karbonil (CO) dan gugus amina (NH). Pemutusan ini menghasilkan degradasi protein menjadi molekul asam amino

yang mudah larut dalam air, sehingga memicu terjadinya pemisahan fase minyak dari sistem emulsi (Edam dkk., 2019). Ilustrasi mekanisme pemutusan ikatan peptida oleh bromelin dapat dilihat pada gambar 4.8.

Proses pemisahan minyak dari emulsi krim santan dilakukan dengan cara memecah struktur protein melalui reaksi hidrolisis yang katalis oleh aktivitas enzimatik. Krim santan sendiri merupakan sistem koloid kompleks yang tersusun atas komponen utama berupa fase minyak, air, dan protein. Dalam sistem ini, protein berperan penting sebagai agen pengemulsi karena kemampuannya bertindak sebagai molekul amfifilik yakni memiliki bagian hidrofilik yang mampu berinteraksi dengan fase air, serta bagian hidrofobik yang memiliki afinitas terhadap fase minyak (Parwiyanti dkk., 2022).

Penambahan enzim bromelin menyebabkan degradasi protein yang berfungsi sebagai emulgator, sehingga fase air dan minyak dalam sistem emulsi dapat terpisah. Minyak yang diperoleh dari proses ini bersifat jernih atau tidak berwarna, yang sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam SNI 7381:2008. Minyak di lapisan atas dipisahkan dan disaring menggunakan zeolite 3A untuk digunakan dalam formulasi *handbody lotion*.

Proses ekstraksi VCO menghasilkan rendemen sebesar 25,17%, yang dihitung berdasarkan rasio antara volume krim santan yang digunakan sebagai bahan awal dan jumlah minyak yang berhasil diekstraksi setelah proses pemisahan berlangsung. Persentase rendemen yang relatif tinggi ini mencerminkan efisiensi teknik enzimatis dalam memisahkan fraksi minyak dari matriks santan, sebagaimana juga diungkapkan dalam penelitian Rifdah dkk., (2021) yang menemukan bahwa penggunaan enzim meningkatkan rendemen VCO di mana penelitian tersebut memperoleh rendemen sebesar 22,17%. Penelitian oleh Nurjannah dkk., (2023) menyatakan rendemen sebesar 25%, sementara penelitian oleh Jatiputra, (2021) memperoleh nilai rendemen 20,40%. Peningkatan rendemen VCO dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya konsentrasi enzim, suhu inkubasi dan waktu inkubasi.

Perdani dkk., (2019) mengemukakan bahwa tingkat konsentrasi enzim bromelin memiliki peran penting dalam mengendalikan tingkat aktivitas enzim. Aktivitas ini selanjutnya berimplikasi terhadap jumlah krim santan yang dapat bertindak sebagai substrat dalam proses reaksi. Oleh karena itu, jumlah enzim yang ditambahkan

sebaiknya proporsional dengan ketersediaan substrat. Apabila enzim ditambahkan dalam jumlah yang melebihi kapasitas substrat, maka sebagian enzim tidak akan terlibat dalam reaksi pembentukan produk, yang pada akhirnya dapat menurunkan efisiensi proses secara keseluruhan.

Selain itu, peningkatan konsentrasi enzim bromelin pada substrat tertentu dapat mempercepat laju reaksi enzimatik. Kecepatan reaksi enzimatik meningkat secara proporsional dengan konsentrasi enzim hingga mencapai titik kesetimbangan. Setelah kondisi setimbang tercapai, penambahan enzim lebih lanjut tidak lagi berpengaruh terhadap peningkatan laju reaksi (Perdani dkk., 2019). Efektivitas metode ini meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi enzim yang digunakan, karena hal tersebut mempercepat disintegrasi sistem emulsi dan memfasilitasi pemisahan lapisan minyak dari air. Hal ini terjadi sebagai akibat dari meningkatnya jumlah ikatan peptida dalam protein santan yang mengalami proses hidrolisis, sehingga pelepasan minyak dapat berlangsung secara lebih efisien dan menyeluruh.

Musdalifa, (2022) menyatakan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan rendemen seiring dengan kenaikan suhu inkubasi. Enzim bromelin menunjukkan aktivitas maksimal pada rentang suhu 50–60°C. Aktivitas enzim meningkat hingga mencapai batas optimum, tetapi jika suhu melebihi batas tersebut, aktivitas enzim akan menurun dan bahkan dapat mengalami kerusakan. Di samping itu, terdapat hubungan positif antara lama inkubasi dan kuantitas VCO yang diperoleh. Data empiris menunjukkan bahwa durasi inkubasi yang lebih panjang berkontribusi terhadap peningkatan volume minyak yang dihasilkan. Fenomena ini berkaitan dengan aktivitas enzim bromelin yang berlanjut selama proses inkubasi, memungkinkan pemecahan lipoprotein dalam emulsi minyak berlangsung secara lebih maksimal, dan dengan demikian, menghasilkan rendemen yang lebih tinggi (Musdalifa, 2022).

Sebelum digunakan dalam formulasi *handbody lotion*, VCO perlu dimurnikan terlebih dahulu menggunakan zeolit 3A guna meningkatkan kualitasnya. Proses pemurnian ini bertujuan untuk memastikan bahwa VCO memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. VCO yang telah melalui tahap pemurnian kemudian dievaluasi kualitasnya berdasarkan sejumlah parameter mutu, di antaranya densitas relatif, kandungan air, angka peroksida, tingkat kejenuhan (bilangan iod), serta kadar asam

lemak bebas. Seluruh pengujian dilakukan dengan merujuk pada ketentuan yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381:2008.

Pemurnian VCO dilakukan untuk menghilangkan zat-zat pengotor, meningkatkan kejernihan, stabilitas, serta umur simpan produk, sehingga menghasilkan VCO berkualitas yang memenuhi standar SNI 7381:2008.

Salah satu metode yang digunakan dalam proses pemurnian adalah pemanfaatan zeolit 3A yang memiliki struktur pori berukuran 3 Ångström. Interaksi antara molekul dan permukaan zeolit dapat berlangsung melalui berbagai mekanisme, seperti adsorpsi fisik yang dimediasi oleh gaya Van der Waals, adsorpsi kimia akibat gaya elektrostatik, pembentukan ikatan hidrogen, hingga pembentukan kompleks koordinatif. Zeolit memiliki struktur berpori dengan saluran antar kristal yang mengandung gugus aktif, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai media pendukung dalam aplikasi katalitik. Mekanisme kerja utama zeolit 3A dalam pemurnian melibatkan proses adsorpsi molekul melalui interaksi dengan gugus aktif pada permukaannya. Molekul-molekul tersebut bergerak memasuki pori-pori zeolit melalui proses difusi dan kemudian berikatan dengan permukaan material melalui interaksi non-kovalen seperti gaya Van der Waals serta ikatan hidrogen. Dengan karakteristik ini, zeolit 3A menjadi bahan yang efektif dalam meningkatkan kualitas minyak melalui pemurnian, termasuk dalam proses peningkatan kejernihan dan stabilitas VCO (Atikah, 2017). Suharmadi & Enjarlis, (2017) mengungkapkan bahwa zeolit 3A efektif dalam menurunkan kadar air, bilangan asam, dan bilangan peroksida, serta meningkatkan bilangan iod, yang berkontribusi terhadap peningkatan kualitas minyak.

Pengujian bobot jenis VCO dalam penelitian ini menunjukkan nilai sebesar 0,9167 g/mL, yang berada dalam rentang standar SNI 7381:2008 (0,915–0,920 g/mL). Densitas minyak mencerminkan konsentrasi massa dalam satuan volume, yang dapat dipengaruhi oleh berat molekul, tingkat ketidakjenuhan, serta keberadaan senyawa penyerta lain yang muncul selama proses produksi VCO. Bertambahnya kandungan komponen dalam minyak, terutama senyawa non-trigliserida, akan berkontribusi terhadap peningkatan densitasnya (Rachmawati & Sari, 2023). Hasil pengujian densitas dalam studi ini menunjukkan konsistensi dengan temuan sebelumnya oleh Ariski Saina

dkk., (2023), Ariyani dkk., (2021), Nurjannah dkk., (2023), serta berada dalam kisaran yang ditetapkan oleh standar mutu SNI 7381:2008.

Uji kadar air VCO yang dihasilkan sebesar 0,1067% masih berada di bawah batas maksimum 0,2% menurut SNI 7381-2008. Kadar air yang terukur dalam penelitian ini juga menunjukkan kesesuaian dengan data yang dilaporkan dalam kajian sebelumnya oleh (Ariski Saina dkk., 2023; Ariyani dkk., 2021; Nurjannah dkk., 2023). Keberadaan air dalam VCO merupakan elemen penting yang memengaruhi stabilitas penyimpanan produk. Kandungan air dalam minyak memiliki peran signifikan terhadap stabilitas fisikokimia produk, karena keberadaan air dapat memicu reaksi kimia dan aktivitas mikrobiologis yang berdampak pada kualitas minyak. Kelebihan kadar air dalam VCO berpotensi menurunkan kestabilan minyak, karena kondisi tersebut dapat mempercepat terjadinya reaksi hidrolisis. Jika terdapat air di dalam minyak, proses hidrolisis trigliserida dapat terjadi dan menghasilkan senyawa turunan seperti asam lemak bebas serta gliserol. Produk-produk sampingan ini dapat memicu munculnya bau tengik, yang menjadi indikator degradasi mutu minyak (Rindawati & Wibowo Kurniawan, 2020).

Suharmadi & Enjarlis, (2017) menjelaskan bahwa kadar air dalam produksi VCO dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jumlah enzim yang digunakan, suhu, serta keberadaan air, asam, dan basa. Kadar air merupakan salah satu indikator krusial yang menentukan umur simpan produk minyak. Oleh sebab itu, menjaga kadar air pada tingkat minimal sangat penting untuk mempertahankan kestabilan dan memperpanjang masa simpan VCO. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya proses oksidasi dan ketengikan yang dapat menurunkan kualitas minyak.

Pengukuran terhadap angka peroksida dalam minyak kelapa murni (VCO) menunjukkan nilai sebesar 1,38 mEq/kg, yang masih berada di bawah ambang batas maksimum yang ditetapkan dalam SNI 7381:2008, yakni sebesar 2 mEq/kg. Temuan ini memperkuat hasil yang telah dilaporkan dalam studi terdahulu oleh (Ariski Saina dkk., 2023; Ariyani dkk., 2021; Nurjannah dkk., 2023), yang menunjukkan kecenderungan serupa dalam parameter ini.

Angka peroksida merupakan parameter penting dalam menilai tingkat kerusakan oksidatif suatu minyak atau lemak, sekaligus mencerminkan akumulasi senyawa

peroksida sebagai produk awal oksidasi. Penetapan nilai ini didasarkan pada pengukuran volume natrium tiosulfat yang diperlukan untuk mereduksi iodium bebas, yang terbentuk sebagai hasil reaksi antara peroksida dengan kalium iodida jenuh dalam lingkungan asam. Jumlah iodium yang terbentuk secara langsung mencerminkan konsentrasi senyawa peroksida yang terdapat dalam sampel minyak atau lemak (Yeniza & Asmara, 2020).

Pengujian terhadap bilangan peroksida dilakukan melalui pelarutan sejumlah sampel minyak dalam campuran pelarut yang terdiri atas asam asetat dan kloroform, yang telah ditambahkan kalium iodida. Reaksi yang terjadi di antara komponen tersebut menghasilkan iodium bebas (I_2), yang kemudian dititrasi menggunakan larutan natrium tiosulfat hingga perubahan warna menunjukkan titik akhir titrasi. Setelah itu, penambahan indikator amilum dilakukan guna memastikan keberadaan iodium melalui munculnya warna biru akibat pembentukan kompleks amilum-iodium (Yeniza & Asmara, 2020).

Angka peroksida juga dimanfaatkan sebagai alat ukur untuk mengevaluasi sejauh mana proses oksidasi telah berlangsung dalam minyak atau lemak. Seperti yang dijelaskan oleh Ati dkk., (2020) oksidasi primer pada senyawa lemak umumnya menghasilkan hidroperoksida sebagai produk awal, dan senyawa ini dapat diukur melalui metode bilangan peroksida. Reaksi tersebut terjadi ketika asam lemak tak jenuh mengalami interaksi dengan oksigen, terutama pada bagian ikatan rangkap, sehingga membentuk senyawa peroksida yang turut berperan dalam timbulnya bau tengik pada produk minyak. Skema reaksi terkait ditampilkan pada Gambar 4.9.

Analisis terhadap kadar iodine pada minyak kelapa murni (VCO) menunjukkan nilai sebesar 6,345 gram iodine per 100 gram sampel, yang masih berada dalam rentang yang ditetapkan oleh SNI 7381:2008, yaitu antara 4,1 hingga 11,0 gram iodine per 100 gram. Hasil ini menunjukkan konsistensi dengan temuan yang telah dipublikasikan oleh (Ariski Saina dkk., 2023; Ariyani dkk., 2021; Nurjannah dkk., 2023). menunjukkan kesamaan dalam parameter ini.

Bilangan iodine digunakan untuk mengukur tingkat ketidakjenuhan lemak dalam minyak, dan menjadi indikator penting dalam menilai jumlah ikatan rangkap yang dimiliki oleh asam lemak tak jenuh. Semakin tinggi angka iodine, maka semakin besar

pula kandungan asam lemak tak jenuh yang terdapat di dalam minyak, mengingat senyawa tersebut mampu berikatan dengan iodine melalui mekanisme reaksi adisi, menghasilkan senyawa jenuh. Besarnya volume iodine yang bereaksi memiliki hubungan linier dengan banyaknya ikatan rangkap dalam struktur molekul lemak, yang menjadi dasar pengukuran tingkat ketidakjenuhan (Gugule & Fatimah, 2019).

Dalam penelitian ini, metode Wijs dipilih sebagai prosedur analitis. Proses tersebut melibatkan penambahan iodine dalam bentuk berlebih, berfungsi sebagai agen oksidatif dalam sistem iodometri. Ion iodine monoklorida (ICl) yang digunakan dalam reaksi diubah menjadi bentuk molekuler (I_2) melalui penambahan kalium iodida (KI). Iodine bebas kemudian dititrasi menggunakan larutan natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Prinsip dasar metode ini mengandalkan kemampuan trigliserida tak jenuh dalam minyak untuk menangkap sejumlah molekul iodine, yang difasilitasi oleh senyawa ICl atau IBr . Hal ini dikarenakan molekul iodine (I_2) memiliki kecenderungan reaksi yang relatif rendah dalam memutus ikatan rangkap pada struktur kimia asam lemak, sehingga diperlukan aktivator seperti ICl atau IBr untuk mempercepat laju reaksi tersebut. Melalui metode Wijs, ikatan rangkap pada rantai asam lemak tidak jenuh mengalami proses adisi terhadap iodine. Kuantifikasi terhadap iodine yang terikat dilakukan melalui titrasi dengan natrium tiosulfat, dibantu indikator amilum yang menghasilkan warna biru sebagai tanda keberadaan kompleks amilum-iodine. Titrasi dilanjutkan hingga warna tersebut hilang, yang menunjukkan bahwa seluruh iodine telah bereaksi dengan tiosulfat, menggantikan amilum dalam ikatan kompleks.

Derajat ketidakjenuhan suatu minyak memiliki implikasi signifikan terhadap kestabilannya terhadap proses oksidatif. Semakin tinggi nilai bilangan iodine, maka semakin besar pula potensi minyak untuk mengalami degradasi oksidatif, yang biasanya ditandai oleh terbentuknya senyawa peroksida dan aroma tengik. Sebagaimana dijelaskan oleh Pramitha dkk., (2022) kandungan lemak tak jenuh yang tinggi dalam minyak menjadikannya lebih rentan terhadap oksidasi, karena ikatan rangkap dalam struktur molekul asam lemak menunjukkan reaktivitas tinggi terhadap oksigen. Oleh karena itu, semakin besar volume iodine yang dapat berinteraksi dengan molekul asam lemak tak jenuh, semakin tinggi pula nilai bilangan iodine, yang secara tidak langsung

mencerminkan kerentanan minyak terhadap proses oksidatif. Mekanisme reaksi dalam uji bilangan iodin disajikan pada gambar 4.10.

Analisis terhadap kadar asam lemak bebas *Free Fatty Acid* (FFA) dalam VCO menunjukkan angka sebesar 0,1719%. Nilai ini masih berada dalam batas ambang maksimum yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 7381-2008, yaitu sebesar 0,2%, sehingga VCO yang diuji dinyatakan memenuhi persyaratan mutu. Temuan ini konsisten dengan hasil yang diperoleh dalam studi sebelumnya oleh (Ariski Saina dkk., 2023; Ariyani dkk., 2021; Nurjannah dkk., 2023) yang juga melaporkan kadar FFA dalam rentang yang serupa.

Keberadaan FFA dalam VCO memiliki keterkaitan erat dengan tingkat kerusakan atau degradasi kualitas minyak. Meningkatnya konsentrasi asam lemak bebas mencerminkan adanya proses degradasi, baik yang disebabkan oleh reaksi hidrolisis maupun oksidasi. Hidrolisis dapat terjadi ketika terdapat kandungan air dalam minyak, yang menyebabkan pemutusan ikatan trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Di sisi lain, reaksi oksidatif dipicu oleh kontak minyak dengan oksigen dan paparan suhu tinggi, menghasilkan senyawa radikal bebas yang mempercepat kerusakan struktur minyak. Kadar FFA yang tinggi tidak hanya memperburuk stabilitas dan mutu organoleptik produk (rasa, aroma), tetapi juga berpotensi menimbulkan risiko bagi kesehatan apabila dikonsumsi dalam jumlah berlebih (Ariski Saina dkk., 2023).

Kandungan air yang berasal dari krim santan dalam bahan baku berperan penting dalam menentukan tingkat FFA. Semakin tinggi kadar air yang tersisa dalam minyak, semakin besar kemungkinan berlangsungnya reaksi hidrolisis, yang secara langsung meningkatkan jumlah asam lemak bebas. Reaksi ini melibatkan interaksi antara trigliserida dalam minyak dan molekul air, yang kemudian menghasilkan senyawa gliserol dan FFA (Untari dkk., 2020).

Untuk mengukur kandungan FFA dalam VCO, metode yang lazim digunakan adalah titrasi asam-basa. Teknik ini didasarkan pada prinsip reaksi netralisasi antara senyawa asam (dalam hal ini asam lemak bebas) dan larutan basa standar, biasanya natrium hidroksida (NaOH). Prosedurnya dimulai dengan pelarutan sampel minyak dalam alkohol netral 95%, kemudian dilakukan titrasi dengan NaOH. Selama titrasi berlangsung, ion H^+ dari asam lemak bereaksi dengan ion OH^- dari NaOH,

menghasilkan reaksi netralisasi. Titik akhir reaksi ditentukan dengan penambahan indikator fenolftalein, yang akan menunjukkan perubahan warna menjadi merah muda apabila pH larutan berada dalam kisaran 8,4 hingga 10,4 (Untari dkk., 2020).

Perubahan warna ini merupakan akibat dari restrukturisasi molekul fenolftalein sebagai respons terhadap perubahan pH, yang terjadi melalui perpindahan proton. Mekanisme detail dari reaksi tersebut disajikan pada Gambar 4.11 dan 4.12.

Hasil uji bobot jenis, kadar air, bilangan peroksida, kadar bilangan iod dan asam lemak bebas sesuai standar SNI 7381-2008 menunjukkan bahwa VCO yang dihasilkan memiliki kualitas fisik yang baik dan stabil, sehingga layak digunakan sebagai bahan dasar dalam formulasi produk kosmetik, seperti *handbody lotion*.

Ekstrak daun jambu biji dilarutkan dalam aquades yang berfungsi sebagai pelarut yang efektif untuk memastikan daun jambu biji larut secara maksimal dan merata. Bahan-bahan dalam fase minyak seperti asam stearat, setil alkohol, cera alba, VCO, dan parafin cair memiliki peran penting dalam memberikan kelembutan, kelembapan, serta kestabilan pada lotion. Asam stearat dan setil alkohol berfungsi sebagai pengemulsi dan pengental, sedangkan cera alba memberikan kelembutan, dan VCO serta parafin cair berperan dalam meningkatkan tekstur serta memberi kelembapan pada kulit. Variasi konsentrasi VCO dan ekstrak daun jambu biji dalam formulasi dapat mempengaruhi kelembapan, dan tekstur *handbody lotion*. Semakin tinggi konsentrasi VCO dalam *handbody lotion*, maka lotion tersebut akan semakin efektif dalam menjaga kelembapan kulit dan memberikan tekstur yang lebih lembut. Hal ini disebabkan oleh sifat emolien VCO yang dapat melembapkan dan menutrisi kulit secara optimal. Peningkatan konsentrasi VCO juga dapat meningkatkan kemampuannya dalam membentuk lapisan pelindung pada kulit, yang membantu mengurangi penguapan air dan mempertahankan kelembapan kulit lebih lama.

Semakin banyak ekstrak daun jambu biji yang ditambahkan dalam *handbody lotion*, dapat membuat warna *handbody lotion* menjadi lebih pekat, karena kandungan ekstrak daun jambu biji yang digunakan semakin banyak.

Pemanasan fase minyak dan fase air secara terpisah pada suhu 70°C bertujuan untuk melelehkan bahan-bahan yang memerlukan suhu tinggi agar dapat bercampur dengan baik dan membentuk emulsi yang stabil. Bahan-bahan seperti setil alkohol dan

asam stearat membutuhkan pemanasan untuk mencapai titik leleh mereka, yang memungkinkan mereka mencampur dengan bahan lain dalam fase minyak. Setil alkohol, dengan titik leleh sekitar 49-55°C, akan mencair pada suhu ini dan berfungsi sebagai pengemulsi yang membantu mencampur minyak dan air. Sementara itu, asam stearat, dengan titik leleh sekitar 69-70°C, juga akan mencair pada suhu ini dan berfungsi untuk memberikan kekentalan serta stabilitas pada *handbody lotion*.

Pemanasan kedua fase ini juga penting untuk memastikan bahwa komponen lain yang larut dalam minyak, seperti VCO dan parafin cair, dapat terdistribusi secara merata. Proses pemanasan memastikan bahan-bahan ini berada dalam keadaan cair dan siap untuk dicampur dengan fase air, yang terdiri dari bahan-bahan seperti gliserin, TEA, dan pengawet. Setelah kedua fase ini dipanaskan secara terpisah, mereka kemudian dicampurkan pada suhu 70°C untuk memastikan terbentuknya emulsi yang homogen. Emulsi homogen dalam pembuatan *handbody lotion* mengacu pada campuran dua fase, yaitu fase minyak dan fase air, yang dicampur secara merata dan stabil, sehingga menghasilkan produk dengan konsistensi yang seragam dan tidak terpisah. Proses ini sangat penting untuk menjaga kualitas *handbody lotion*. Tanpa emulsi yang homogen, fase minyak dan fase air akan cenderung terpisah, menyebabkan pemisahan yang dapat mempengaruhi tekstur, efektivitas, dan daya tahan produk. Emulsi homogen terbentuk ketika kedua fase (minyak dan air) dicampur pada suhu yang tepat, sekitar 70°C, dengan pengadukan yang efisien. Bahan-bahan dalam fase minyak, seperti setil alkohol dan asam stearat, berfungsi sebagai pengemulsi, yang membantu menurunkan tegangan permukaan antara minyak dan air, memungkinkan kedua fase untuk bercampur dengan lebih baik.

Pada proses ini, pemanasan ² fase minyak dan fase air pada suhu 70°C memastikan bahan-bahan seperti setil alkohol (titik leleh 49-55°C) dan asam stearat (titik leleh 69-70°C) mencair dengan sempurna, sehingga dapat berfungsi optimal sebagai pengemulsi dan memberikan stabilitas pada emulsi. Begitu fase minyak dan air dipanaskan secara terpisah dan mencapai keadaan cair, keduanya dicampurkan dengan hati-hati pada suhu tersebut. Proses pengadukan menggunakan mixer membantu memperkecil ukuran tetesan minyak dan mendispersikannya secara merata dalam fase air, membentuk emulsi yang sangat halus dan homogen. Pengadukan yang tidak merata

atau tidak cukup lama bisa menyebabkan fase minyak dan air terpisah kembali, sehingga mengurangi stabilitas dan kualitas produk.

Setelah emulsi tercampur dengan baik, penambahan essential oil dapat dilakukan untuk memberikan manfaat tambahan pada lotion. Essential oil yang digunakan adalah oleum rosae yang memberikan sensasi aroma yang menyenangkan, membuat penggunaan *handbody lotion* lebih menyegarkan dan menenangkan.

Dalam formulasi *handbody lotion* ini, reaksi antara larutan TEA dalam air dan asam stearat dapat direditunjukkan pada gambar 4.13.

Asam stearat bereaksi dengan triethanolamine (TEA) untuk menghasilkan TEA-stearat, yang berfungsi sebagai surfaktan. Surfaktan ini berperan penting dalam proses emulsifikasi, yaitu pencampuran antara fase air dan fase minyak untuk membentuk emulsi yang stabil. Dalam proses ini, fase minyak, fase air, dan surfaktan dicampurkan, sehingga terbentuk emulsi dengan stabilitas yang tinggi. Emulsi ini merupakan dasar utama dalam pembuatan produk seperti *handbody lotion*, di mana surfaktan membantu menjaga distribusi merata antara fase air dan fase minyak, menghasilkan tekstur yang halus dan mudah diaplikasikan pada kulit.

Dalam fase air, bahan seperti gliserin, TEA, metil paraben, dan propil paraben memiliki peran penting. Gliserin berfungsi sebagai humektan yang menarik kelembapan, TEA menjaga pH *handbody lotion*, sedangkan metil paraben dan propil paraben bertindak sebagai pengawet yang mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam produk. Ekstrak daun jambu biji dapat memberikan manfaat pada kulit, seperti sifat antioksidan, anti inflamasi, dan pelembap, berkat kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam daun tersebut. Jika kedua fase tidak tercampur dengan sempurna, *lotion* bisa mengalami pemisahan antara fase minyak dan air, yang akan mempengaruhi kualitas dan efektivitasnya. Penggunaan pengawet seperti metil paraben dan propil paraben sangat penting untuk menjaga produk tetap aman dari kontaminasi bakteri dan jamur yang dapat mengurangi kualitas *handbody lotion*. Penggunaan VCO dalam formulasi lotion dapat memberikan kelembapan yang tinggi, namun penting untuk memastikan bahwa konsentrasi VCO tidak berlebihan karena bisa mempengaruhi kestabilan tekstur produk dan kenyamanan saat digunakan.

Skema Proses pembuatan *Handbody Lotion* ditampilkan pada gambar 4.14.

Penting untuk menjaga kebersihan wadah pada saat memindahkan *handbody lotion* ke dalam kemasan karena wadah yang bersih dapat mencegah kontaminasi mikroorganisme, menjaga kestabilan produk, dan memperpanjang umur simpan lotion. Untuk memastikan lotion yang dihasilkan stabil dan aman digunakan dalam jangka panjang formulasi *handbody lotion* diuji melalui beberapa parameter, seperti homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, bobot jenis dan uji hedonik.

Pengujian terhadap homogenitas sediaan *handbody lotion* untuk tiap formulasi menunjukkan hasil yang memuaskan, di mana bahan aktif tercampur secara merata tanpa adanya partikel kasar atau pemisahan fase. Kondisi homogen ini sangat penting untuk menjamin bahan-bahan aktif, seperti ekstrak daun jambu biji dan minyak kelapa (VCO), tersebar secara konsisten, sehingga manfaat yang diharapkan dapat dirasakan pada setiap pemakaian. Homogenitas juga mengindikasikan bahwa formulasi tersebut memiliki stabilitas fisik yang baik. Berdasarkan hasil pengamatan, formulasi 1, 2, dan 3 terbukti stabil dan homogen, karena tidak ada butiran atau partikel kasar yang tampak pada kaca objek selama masa penyimpanan. Hal ini sejalan dengan penelitian dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (R. Amelia & Susilo, 2018; Azmi dkk., 2021; Mardikasari dkk., 2017).

Uji pH sediaan *handbody lotion* menunjukkan nilai antara 7,49 hingga 7,69, yang termasuk dalam rentang aman untuk kulit sesuai standar SNI 16-3499-1996 (4,5-8,0). Pengukuran dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Masing-masing formulasi memiliki nilai pH: formulasi 1 sebesar 7,69, formulasi 2 7,65, dan formulasi 3 7,49, di mana formulasi 3 mengalami sedikit penurunan nilai pH. Hal ini sejalan dengan penelitian dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (R. Amelia & Susilo, 2018; Azmi dkk., 2021; Mardikasari dkk., 2017). Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa seluruh formulasi *handbody lotion* memenuhi persyaratan yang ada. Nilai pH yang netral hingga sedikit basa ini menunjukkan bahwa produk aman digunakan dan tidak menimbulkan iritasi. Memastikan pH yang tepat dalam sediaan *handbody lotion* penting untuk menjaga keseimbangan asam-basa alami kulit, yang berfungsi melindungi kulit dari bakteri dan iritasi (Azmi dkk., 2021).

Uji daya sebar sediaan *handbody lotion* berkisar antara 5,8 hingga 6,7 cm, berada dalam rentang ideal yang diharapkan, yaitu 5-7 cm. Ini menunjukkan bahwa

handbody lotio ndapat dengan mudah diaplikasikan dan tersebar merata di kulit. Daya sebar yang baik penting untuk memudahkan pengguna meratakan *handbody lotion* tanpa perlu banyak usaha, yang membuat proses aplikasi lebih nyaman dan produk lebih efektif. Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengukur luas area yang bisa dijangkau *handbody lotion* ketika dioleskan secara merata pada kulit. Berdasarkan kriteria, *handbody lotion* dengan daya sebar baik berkisar antara 5 hingga 7 cm. Dalam uji coba, formulasi 1 memiliki daya sebar 6,7 cm, formulasi 2 sebesar 6,3 cm, dan formulasi 3 mencapai 5,8 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga formulasi memenuhi persyaratan daya sebar yang telah ditetapkan dan sejalan dengan penelitian dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (R. Amelia & Susilo, 2018; Azmi dkk., 2021; Mardikasari dkk., 2017).

Pengujian terhadap viskositas sediaan *handbody lotion* menunjukkan nilai antara 2644,78 hingga 3833,45 cP, yang sesuai dengan standar ideal untuk produk *handbody lotion* menurut SNI, yaitu dalam kisaran 2.000-50.000 cP. Viskositas ini sangat penting dalam menentukan konsistensi *handbody lotion*, yang idealnya membuatnya mudah dioleskan dan mampu menempel baik di kulit. Jika terlalu kental, *handbody lotion* akan sulit diratakan, sedangkan jika terlalu encer, *handbody lotion* akan mudah meluncur dan tidak membentuk lapisan pelindung yang optimal. Dengan rentang viskositas tersebut, produk ini memiliki kekentalan yang sesuai untuk aplikasi pada kulit, sehingga memudahkan pengguna dan memberikan lapisan pelindung yang merata. Berdasarkan hasil uji, formulasi 1, 2, dan 3 memiliki viskositas masing-masing 2644,78 cP, 3239,12 cP, dan 3833,45 cP. Semakin tinggi kandungan daun jambu biji dan VCO (*virgin coconut oil*) dalam formulasi, semakin tinggi pula viskositasnya, dan semuanya masih dalam batas konsistensi ideal sesuai SNI 16-3499-1996. Hal penelitian ini sejalan dengan penelitian dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Aljanah dkk., 2022; R. Amelia & Susilo, 2018; Azmi dkk., 2021).

Pengujian bobot jenis sediaan *handbody lotion* bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan bahan padat dalam campuran formulasi agar dapat berbaur dengan baik, sehingga mempermudah penentuan formulasi produk yang ideal. Hasil pengujian pada formulasi 1, 2, dan 3 dalam pembuatan *handbody lotion* menghasilkan berat jenis berturut-turut sebesar 1,0298; 1,0166; dan 0,9532 g/mL. Nilai ini sesuai dengan standar

SNI 16-3499-1996, yang mengharuskan berat jenis *handbody lotion* berada dalam rentang 0,95 hingga 1,05 g/mL untuk produk yang optimal. Terlihat bahwa peningkatan konsentrasi daun jambu biji dan VCO (*Virgin coconut oil*) cenderung menurunkan berat jenis. Dengan hasil yang memenuhi standar ini, produk *handbody lotion* tersebut memiliki stabilitas fisik yang baik dan layak untuk digunakan dalam perawatan kulit. Hal ini sejalan dengan penelitian dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (R. Amelia & Susilo, 2018; Azmi dkk., 2021; Widyasanti & Ariva, 2020).

Pengujian hedonik terhadap sediaan *handbody lotion* dilakukan guna mengevaluasi preferensi panelis terhadap atribut warna, aroma, dan tekstur dari masing-masing formulasi. Penilaian dilakukan berdasarkan kategori tingkat kesukaan yang terbagi secara dikotomis, yakni disukai atau tidak disukai.

Pada aspek warna, hasil uji hedonik memperlihatkan adanya variasi preferensi panelis yang erat kaitannya dengan perbedaan konsentrasi ekstrak daun jambu biji dalam tiap formulasi. Penggunaan ekstrak dalam tiga konsentrasi berbeda yakni 5%, 6%, dan 7% menghasilkan gradasi warna yang bervariasi. Formulasi pertama (F1) memperoleh tingkat penerimaan tertinggi (80%) dibandingkan F2 (63,3%) dan F3 (30%). Warna yang dihasilkan oleh F1 dinilai paling atraktif karena memiliki tampilan yang cerah, alami, serta menyerupai produk komersial, sedangkan F2, meski sedikit lebih pekat, masih diterima dengan baik. Sementara itu, F3 menghasilkan warna yang terlalu pekat dengan nuansa kecoklatan, sehingga kurang menarik secara visual. Fenomena ini menunjukkan bahwa walaupun ekstrak daun jambu biji berfungsi sebagai pewarna alami, konsumen cenderung menyukai tampilan warna lotion yang lembut dan tidak mencolok karena memberikan kesan bersih dan ringan. Oleh sebab itu, pemilihan konsentrasi ekstrak yang tepat menjadi krusial dalam menentukan daya tarik visual produk, dan formulasi F1 dapat dijadikan referensi untuk pengembangan lebih lanjut.

Pada parameter aroma, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa F1 kembali menjadi formulasi yang paling disukai oleh panelis (76,7%), diikuti oleh F2 (53,3%) dan F3 (50%). Keseimbangan antara VCO dan ekstrak daun jambu biji dalam F1 menghasilkan wangi yang ringan dan menyenangkan. Sebaliknya, meningkatnya konsentrasi ekstrak dalam F2 dan F3 menimbulkan aroma herbal yang dominan dan berpotensi bertabrakan dengan aroma khas VCO, sehingga mengurangi tingkat

kesukaan panelis. Hal ini mengindikasikan bahwa komposisi aroma dalam formulasi *handbody lotion* perlu dirancang secara proporsional agar harmonis, mengingat preferensi konsumen umumnya mengarah pada wangi yang lembut dan segar. Oleh karena itu, keseimbangan antara bahan aktif aromatik dan bahan dasar seperti VCO harus diperhatikan agar tidak saling mendominasi, serta konsentrasi ekstrak perlu disesuaikan untuk mencapai stabilitas dan keselarasan aroma.

Dari sisi tekstur, preferensi panelis juga bervariasi antar formulasi. Formulasi F1 mencatatkan tingkat kesukaan tertinggi (70%), diikuti oleh F2 (63,3%) dan F3 (50%). F1 dinilai memiliki tekstur yang paling ideal karena lembut, tidak lengket, mudah diaplikasikan, serta cepat menyerap ke dalam kulit. Sementara F2 dinilai sedikit lebih kental dan kurang cepat meresap, F3 dianggap terlalu padat atau bahkan berminyak, yang kemungkinan besar disebabkan oleh tingginya kadar VCO atau ekstrak. Kondisi ini menimbulkan rasa tidak nyaman saat penggunaan. Tekstur produk sangat dipengaruhi oleh kestabilan emulsi dan rasio antara fase minyak dan air dalam formulasi. Kandungan ekstrak yang berlebihan berpotensi mengganggu struktur emulsi, sehingga menghasilkan tekstur yang kurang stabil dan tidak nyaman di kulit.

Secara keseluruhan, hasil pengujian hedonik terhadap sediaan *handbody lotion* mengindikasikan bahwa formulasi pertama merupakan yang paling disukai oleh panelis berdasarkan tiga parameter utama, yakni warna, aroma, dan tekstur. Dengan demikian, F1 berpotensi besar dijadikan sebagai formulasi acuan dalam pengembangan produk *handbody lotion* di masa mendatang.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada temuan penelitian terkait formulasi *handbody lotion* berbahan ekstrak daun jambu biji dan *virgin coconut oil* (VCO), simpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

1. Hasil uji VCO menunjukkan hasil yang memenuhi persyaratan dalam parameter kadar air, bobot jenis, indeks iodin, bilangan peroksida, serta tingkat kandungan asam lemak bebas, dan seluruhnya telah dinyatakan memenuhi kriteria mutu yang ditetapkan dalam SNI 7381-2008.
2. Hasil uji ketiga formulasi *handbody lotion* yang diuji, mencakup homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, dan bobot jenis, telah memenuhi standar uji mutu fisik berdasarkan SNI-16-3499-1996.
3. Berdasarkan hasil pengujian hedonik, formulasi pertama yang mengandung 5% ekstrak daun jambu biji serta 10% VCO memperoleh tingkat kesukaan tertinggi dari para panelis dibandingkan dengan dua formulasi lainnya

5.2 Saran

Sebagai implikasi dari hasil penelitian ini, salah satu saran yang dapat diajukan adalah perlunya dilakukan studi lanjutan mengenai pengembangan formulasi *handbody lotion* berbasis ekstrak VCO dan daun jambu biji.

Formulasi Handbody Lotion dari Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L) dan Virgin Coconut Oil

ORIGINALITY REPORT

1 %	2 %	1 %	0 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ejournal.unsri.ac.id Internet Source	1 %
2	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 1%
Exclude bibliography	On		



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Raya Palembang-Prabumulih Indralaya Ogan Ilir 30662
Telepon: (0711) 580085, Fax (0711) 580085
Laman: www.fkip.unsri.ac.id Pos-El: support@fkip.unsri.ac.id

SURAT KETERANGAN PENGECEKAN SIMILARITY

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Cindi Karolin
NIM : 06101282126019
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan bahwa benar hasil pengecekan similarity Skripsi/Tesis/Disertasi/Lap. Penelitian yang berjudul Formulasi *Handbody Lotion* dari Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) dan *Virgin Coconut Oil* Dicek oleh operator *:

1. Dosen Pembimbing
2. UPT Perpustakaan

Demikianlah surat keterangan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat saya pertanggung jawabkan.

Menyetujui
Pembimbing 1

Drs. Andi Suharman., M.Si.
NIP. 196511171991021001

Indralaya, 14 Mei 2025

Yang menyatakan

Cindi Karolin
NIM. 06101282126019

Pembimbing 2

Drs. Made Sukaryawan, M.Si., Ph.D
NIP. 196508051991021001

*Lingkari salah satu jawaban tempat anda melakukan pengecekan Similarity