



Pemanfaatan Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Bahan Aktif dalam Pembuatan *Sunblock* Alami

Keysa Aprilia Dewinta*, Fauzan Azmi, Raihan Akbar Ramadhan, Siti

Nadya Oktavia, Salma Alisia Salsabila

Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Indonesia

Email: keysa.aprilia.dewinta@gmail.com*

Abstrak

Paparan sinar matahari memberikan efek positif maupun negatif pada kulit. Efek tersebut tergantung oleh panjang dan frekuensi paparan, intensitas sinar matahari dan sensitivitas individu yang terpapar. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) sebagai bahan aktif alami dalam formulasi sunblock, mengingat kulit nanas mengandung antioksidan dan enzim bromelain yang berpotensi melindungi kulit dari radikal bebas serta efek negatif sinar UV. Metode penelitian dilakukan melalui proses pembuatan ekstrak kulit nanas, formulasi dalam tiga variasi komposisi, serta pengujian efektivitas menggunakan kartu UV. Hasil menunjukkan bahwa formulasi ketiga menghasilkan tekstur sunblock yang paling optimal, yaitu mudah di-blend, ringan di kulit, dan mampu melembapkan tanpa meninggalkan rasa berminyak. Pengujian menggunakan kartu UV membuktikan bahwa produk dapat menurunkan intensitas paparan sinar ultraviolet secara signifikan. Dengan demikian, ekstrak kulit nanas terbukti memiliki potensi sebagai bahan aktif alami dalam pembuatan sunblock yang efektif, aman, dan ramah lingkungan dibandingkan produk berbahan kimia sintetis. Berdasarkan hasil penelitian “Pemanfaatan Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Bahan Aktif dalam Pembuatan Sunblock Alami”, dapat disimpulkan bahwa formulasi sunblock berbahan dasar ekstrak kulit nanas (*Ananas Comosus*) berpotensi sebagai produk pelindung kulit alami yang efektif terhadap paparan sinar ultraviolet.

Kata kunci: ekstrak kulit nanas; sunblock alami; antioksidan; bromelain; ultraviolet.

Abstract

Sun exposure has both positive and negative effects on the skin. These effects depend on the length and frequency of exposure, the intensity of the sunlight, and the sensitivity of the individual exposed. This study aims to utilize pineapple peel extract (*Ananas comosus*) as a natural active ingredient in sunblock formulations, considering that pineapple peel contains antioxidants and the enzyme bromelain, which have the potential to protect the skin from free radicals and the negative effects of UV rays. The research method was carried out through the process of making pineapple peel extract, formulations in three composition variations, and testing its effectiveness using a UV

card. The results showed that the third formulation produced the most optimal sunblock texture, which was easy to blend, light on the skin, and able to moisturize without leaving a greasy feeling. Testing using a UV card proved that the product could significantly reduce the intensity of ultraviolet light exposure. Thus, pineapple peel extract has proven to have potential as a natural active ingredient in the manufacture of effective, safe, and environmentally friendly sunblock compared to products made from synthetic chemicals. Based on the results of the study "Utilization of Pineapple Peel Extract as an Active Ingredient in the Manufacture of Natural Sunblock", it can be concluded that sunblock formulations based on pineapple peel extract (*Ananas comosus*) have the potential as an effective natural skin protection product against ultraviolet light exposure.

Keywords: pineapple peel extract; natural sunblock; antioxidants; bromelain; ultraviolet.

PENDAHULUAN

Paparan sinar matahari memberikan efek positif maupun negatif pada kulit. Efek tersebut tergantung oleh panjang dan frekuensi paparan, intensitas sinar matahari dan sensitivitas individu yang terpapar. Berdasarkan panjang gelombang dan efek fisiologisnya, sinar UV dibagi atas tiga kelompok, yaitu UV-A, UV-B, dan UV-C. UV-A memiliki panjang gelombang 320-400 nm yang menyebabkan warna coklat pada kulit tanpa terjadi inflamasi sehingga disebut daerah pigmentasi (Austin et al., 2021). UV-B memiliki panjang gelombang 290-320 nm sehingga dapat menimbulkan terjadinya iritasi pada kulit. UV-C memiliki panjang gelombang 200-290 nm dan tidak dapat mencapai permukaan bumi karena sebagian besar telah terserap oleh lapisan ozon (Ruiz-López et al., 2022).

Radiasi sinar UV yang paling banyak berpengaruh terhadap kesehatan kulit adalah radiasi sinar UV-B, dimana radiasi ini memiliki efek yang paling kuat dalam menyebabkan terjadinya *photodamage* pada kulit salah satunya eritema. UV-B sangat berperan dalam menyebabkan luka bakar (*sunburn*) dan kanker kulit, sinar UV-B diperkirakan memiliki potensi eritematogenik atau mutagenik sekitar 1000 kali lebih tinggi daripada sinar UV-A (Ciążyńska et al., 2021). Efek radiasi UV yang terdapat di sinar matahari maupun lampu UV merupakan masalah kesehatan yang serius. Efek akut utama yang terjadi karena radiasi UV pada kulit normal manusia dapat berupa inflamasi, tanning, dan imunosupresi lokal ataupun sistemik (González Maglio, Paz and Leoni, 2016)

Salah satu produk yang saat ini sedang mengalami peningkatan permintaan yang cukup pesat adalah *sunblock*. *Sunblock* adalah produk

perawatan kulit yang dirancang untuk melindungi kulit dari paparan sinar ultraviolet (UV) matahari dengan cara membentuk lapisan pelindung di permukaan kulit. Produk pelindung UV mulai dikenal sekitar abad ke 20, filter UV B pertama kali diproduksi sekitar tahun 1928 (Ma and Yoo, 2021). Pada tahun 2025 ini masyarakat Indonesia lebih *aware* terhadap perlindungan kulit dari sinar UV-A dan UV-B, maka pada 5 tahun terakhir penjualan *sunblock* mengalami kenaikan .

Sunblock merupakan salah satu produk perawatan kulit untuk wanita dan pria. Produk perawatan kulit ini akan membuat kulit anda terlindung dari bahayanya paparan sinar matahari (Anon., 2022). Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membuat produk yang dibutuhkan masyarakat dan tentunya menjaga kesehatan kulit dengan “Pemanfaatan Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Bahan Aktif Dalam Pembuatan *Sunblock* Alami”. Sebagai solusi alternatif, ekstrak kulit nanas (*Ananas Comosus*) menjadi pilihan inovatif dalam formulasi *sunblock*. Kulit nanas yang selama ini dianggap limbah ternyata mengandung senyawa aktif yang berpotensi melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet (UV) (Lourenço et al., 2021). Beberapa alasan utama pemanfaatan ekstrak kulit nanas dalam pembuatan *sunblock* antara lain:

Kandungan Antioksidan Tinggi

Kulit nanas kaya akan antioksidan seperti flavonoid, fenolik, dan vitamin C yang dapat membantu melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas yang dihasilkan oleh sinar UV. Antioksidan ini juga berperan dalam mencegah penuaan dini dan menjaga elastisitas kulit (Nordin et al., 2023).

Mengandung Senyawa Anti-inflamasi

Enzim bromelain dalam kulit nanas memiliki sifat anti-inflamasi yang dapat membantu mengurangi peradangan akibat paparan sinar matahari, serta menenangkan kulit yang kemerahan atau iritasi (Manzoor et al., 2016).

Bersifat Alami dan Berbahan Organik

Sunblock berbahan dasar ekstrak kulit nanas memiliki keunggulan sebagai produk berbahan organik yang tidak mengandung bahan kimia berbahaya seperti oksibenzon dan oktinoksat yang dapat mengakibatkan gangguan hormon dan gangguan kesehatan lainnya. Dengan memanfaatkan bahan alami, produk ini lebih aman digunakan untuk

semua jenis kulit, termasuk kulit sensitif, karena minim risiko iritasi atau alergi (Samarakoon and Rajapakse, 2022).

Selain itu, meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap dampak negatif bahan kimia sintetis pada produk kosmetik turut mendorong perkembangan produk perawatan kulit berbasis bahan alami. Senyawa seperti oksibenzon dan oktinoksat yang sering digunakan pada *sunblock* konvensional diketahui dapat menimbulkan iritasi kulit, gangguan hormonal, serta berdampak buruk terhadap ekosistem laut ketika terakumulasi di lingkungan perairan. Oleh karena itu, pengembangan produk *sunblock* berbahan alami yang aman dan ramah lingkungan menjadi salah satu inovasi penting dalam industri kosmetik modern. Pendekatan berbasis bahan alami juga sejalan dengan *trend green chemistry* dalam kosmetika, yaitu pengurangan penggunaan bahan kimia berbahaya dan beralih ke senyawa bioaktif dari tumbuhan (misalnya, polifenol) yang diketahui memiliki aktivitas fotoprotektif. Sebagai contoh, kajian menyebutkan bahwa senyawa polifenol dari tumbuhan mampu mengurangi eritema akibat paparan UVB secara topikal pada kulit manusia (Zillich et al., 2015).

Indonesia merupakan negara tropis dengan intensitas paparan sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun, sehingga kebutuhan akan produk pelindung kulit sangat tinggi. Namun, sebagian besar produk yang beredar di pasaran masih bergantung pada bahan impor dan berbasis kimia sintetis. Pemanfaatan bahan alami dari sumber lokal seperti kulit nanas dapat menjadi alternatif strategis untuk menghasilkan produk yang tidak hanya efektif tetapi juga mendukung kemandirian bahan baku nasional. Studi terkini menunjukkan bahwa limbah kulit nanas (*pineapple peel*) masih mengandung kadar fenolik dan flavonoid yang signifikan, serta menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik misalnya, ekstrak kulit nanas menghasilkan nilai TPC (*total phenolic content*) dan aktivitas antioksidan yang menjanjikan (García-Villegas et al., 2022).

Selain itu, pemanfaatan kulit nanas dalam pembuatan *sunblock* juga mendukung konsep *zero waste* dalam pengolahan hasil pertanian. Kulit nanas yang selama ini merupakan limbah pertanian dapat diolah menjadi bahan aktif kosmetika yang bernilai tambah tinggi. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit nanas secara *in vitro* memiliki sifat fotoprotektif terhadap sinar UV-B, dengan fraksi DCM (dichloromethane)

menghasilkan nilai SPF sekitar 29,74 pada konsentrasi 1 mg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa selain manfaat lingkungan dan ekonomi, aspek teknis perlindungan kulit juga memiliki dasar ilmiah yang kuat.

Setiap hari, PT Great Giant Pineapple (GGP) sebagai salah satu produsen nanas terbesar di Indonesia memanen sekitar 2.200 hingga 2.500 ton nanas segar. Dari jumlah tersebut, sekitar 10% dari total beratnya merupakan limbah kulit nanas, yang berarti terdapat sekitar 220 hingga 250 ton kulit nanas yang terbuang setiap harinya. Jumlah limbah yang sangat besar ini menunjukkan potensi besar pemanfaatan kulit nanas sebagai bahan baku bernilai tambah, salah satunya untuk industri kosmetik alami. Pengolahan kulit nanas yang selama ini hanya menjadi limbah organik dapat dialihkan menjadi bahan aktif dalam produk *sunblock* alami, sehingga tidak hanya membantu mengurangi dampak lingkungan akibat akumulasi limbah organik, tetapi juga mendukung penerapan prinsip *circular economy* melalui pemanfaatan limbah pertanian menjadi produk bernilai ekonomi tinggi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *powder* ekstrak kulit nanas, ethanol 70%, setil alkohol, metil paraben, TEA (triethanolamine), *liquid* paraffin, asam stearat, gliserin, *fragrance oil*, titanium dioxide, dan zinc oxide. Untuk alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hotplate*, *beaker glass*, gelas ukur, spatula, cawan porselain, pipet tetes, dan mortar.



Gambar 1. Alat – alat pembuatan *sunblock*



Gambar 2. Bahan-bahan pembuatan *sunblock*

Pembuatan Ekstrak Kulit Nanas

Prosedur pembuatan *sunblock* diawali dengan tahap preparasi bahan baku, dari membuat ekstrak kulit nanas dengan menimbang *powder* ekstrak kulit nanas sebanyak 50 gram lalu dilanjutkan dengan *aquadest* panas sebagai pelarut utama yang berfungsi untuk memberikan sensasi lebih ringan. Setelah kedua bahan tersebut disiapkan, masukkan *powder* ke dalam *beaker glass* lalu tambahkan *aquadest* panas secara perlahan sambil diaduk hingga larutan menjadi homogen. Setelah itu panaskan diatas *hotplate* dengan suhu 100 °C untuk mempercepat proses pelarutan senyawa aktif dan dapat membantu menguapkan sebagian pelarut sehingga menghasilkan larutan ekstrak yang lebih pekat. Setelah larutan menunjukkan viskositas dan warna berubah menjadi lebih gelap menandakan terbentuknya ekstrak kulit nanas yang sudah bisa digunakan sebagai bahan aktif utama dalam formulasi *sunblock*. Larutan disimpan pada suhu ruang dan dengan keadaan tertutup untuk mencegah terjadinya kontaminasi akibat paparan udara.



Gambar 3. Ekstrak Kulit Nanas

Penyiapan Bahan dengan Fase Minyak

Tahap selanjutnya adalah menyiapkan fase minyak dilakukan dengan menimbang beberapa komponen yang penting dalam membentuk struktur dasar *sunblock*. Pertama, siapkan *liquid paraffin* yang berfungsi untuk menjaga kelembapan kulit. Selanjutnya, siapkan setil alkohol yang berperan sebagai agen pengemulsi yang dapat menggabungkan fase minyak dan air agar menghasilkan tekstur *sunblock* yang stabil dan tidak mudah terpisah. Kemudian, siapkan asam stearat yang berfungsi sebagai pembentuk *sunblock* yang kental dan stabil. Dan yang terakhir siapkan zinc oxide dan titanium oxide yang berperan sebagai pelindung UV. Setelah itu, campurkan seluruh bahan dengan fase minyak ke dalam cawan porselain dan diaduk hingga tercampur secara merata. Dengan demikian, fase minyak yang dihasilkan memiliki konsistensi stabil dan siap digunakan dalam proses emulsifikasi bersama fase air pada tahap selanjutnya.



Gambar 4. Proses pencampuran fase minyak

Penyiapan Bahan dengan Fase Air

Setelah menyiapkan fase minyak, siapkan bahan dengan fase air yaitu gliserin yang berfungsi untuk mempertahankan kelembapan pada kulit

sehingga membantu untuk menjaga hidrasi kulit selama penggunaan produk *sunblock*. Selanjutnya, siapkan TEA yang berperan sebagai penyeimbang pH serta membantu menggabungkan fase air dan fase minyak. Kedua bahan tersebut dicampurkan dalam cawan porselain dan diasuk secara perlahan hingga larutan homogen, tujuan dilakukannya pengadukan untuk memastikan komponen merata dan tidak terjadi pemisahan fasa saat tahap pemanasan dan penggabungan dengan fase minyak pada langkah selanjutnya. Larutan fase air ini sudah siap untuk digunakan dalam proses pembuatan *sunblock*.



Gambar 5. Pencampuran fase air

Pembuatan Sunblock

Setelah melakukan preparasi bahan, panaskan fase minyak dan fase air + *aquadest* panas diatas *beaker glass* yang berisi air menggunakan metode *water bath* hingga suhu 70 °C yang bertujuan untuk menurunkan viskositas bahan serta memudahkan proses penggabungan antara kedua fase yang memiliki sifat yang berbeda. Setelah mencapai suhu yang diinginkan, fase air dituangkan terlebih dahulu ke dalam mortar kemudian ditambahkan fase minyak secara perlahan dan diaduk secara konstan sampai homogen, kemudian ditambahkan *aquadest* perlahan lalu diaduk sampai larutan tercampur sempurna. Pada tahap ini merupakan tahap

untuk menentukan pencampuran yang baik akan menghasilkan tekstur yang halus tanpa adanya pemisahan antara air dan minyak. Setelah semua bahan tercampur sempurna, larutan didinginkan hingga mencapai suhu 35 °C dan tambahkan ekstrak kulit nanas ke dalam campuran setelah itu tambahkan metil paraben yang berfungsi sebagai pengawet untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam produk lalu aduk sampai homogen. Penambahan ekstrak kulit nanas berperan sebagai pelindung kulit dari radiasi sinar ultraviolet. Tahapan terakhir yaitu menambahkan titanium dioxide dan zinc oxide yang berfungsi untuk melindungi kulit dari paparan sinar uv serta tambahkan *fragrance oil* ke dalam larutan yang sudah jadi agar *sunblock* memiliki aroma yang wangi dan nyaman ketika digunakan.



Gambar 6. Proses pencampuran seluruh bahan



Gambar 7. *Sunblock* yang sudah jadi

Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, penentuan variabel berperan penting untuk memahami faktor-faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan formulasi *sunblock* berbahan dasar kulit nanas. Dengan mengidentifikasi variabel bebas, terikat, dan kontrol peneliti dapat memastikan hasil eksperimen yang akurat dan terukur. Variabel-variabel tersebut dirancang agar setiap perubahan pada satu faktor dapat diamati pengaruhnya terhadap karakteristik fisik dan efektivitas produk akhir.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Jenis Variabel	Parameter yang Diamati	Keterangan
Variabel Bebas	Konsentrasi ekstrak kulit nanas	Menentukan pengaruh terhadap hasil formulasi
Variabel Terikat	Tekstur, daya serap, kestabilan, efektivitas proteksi UV	Diamati secara visual dan melalui kartu UV
Variabel Kontrol	Suhu pemanasan, lama pengadukan, volume pelarut, jumlah bahan pengemulsi	Dijaga konstan untuk memastikan reproduibilitas hasil

Penentuan variabel ini memungkinkan proses formulasi berlangsung secara sistematis. Variabel bebas digunakan untuk menilai pengaruh

konsentrasi ekstrak kulit nanas terhadap hasil produk, sementara variabel terikat mengukur parameter-parameter utama seperti tekstur dan kemampuan proteksi UV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Agar dapat mengetahui potensi dan juga keadaan dari produk yang akan dikembangkan, perlu dilakukan analisis pasar terhadap produk tersebut. Pengembangan produk *sunblock* dilakukan setelah melakukan analisis pasar terhadap produk *sunblock* dengan hasil *survey*, *interview*, dan *polling* yang telah dilakukan. Terdapat parameter penting yang harus diperhatikan dalam analisis pasar ini, diantaranya yaitu kebutuhan, minat, potensi, serta pesaing yang ada. Maka diperlukannya data terkait hal tersebut dengan menggunakan metode analisis pasar secara langsung (*direct market analysis*) dengan melakukan *interview* kepada masyarakat sebagai responden. Adapun pertanyaan yang diajukan kepada responden, berikut pertanyaannya:

1. Apakah anda mengetahui produk *sunblock*?
2. Dimana biasanya anda mendapatkan produk tersebut?
3. Seberapa sering anda menggunakan produk tersebut?
4. Apakah fitur dari produk tersebut yang anda ketahui?
5. Berapa harga yang relatif untuk *sunblock*?
6. Seberapa bagus produk tersebut menurut anda?
7. Apakah kekurangan dari produk tersebut?

Hasil analisis pasar menunjukkan bahwa responden yang ada berasal dari berbagai kalangan dengan hasil yang disajikan dalam data berikut:

Tabel 2. Kategori Pemakaian *Sunblock*

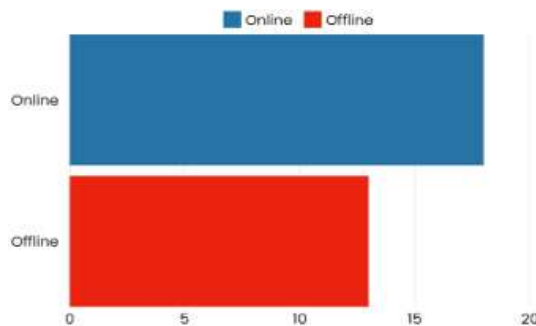
Kategori	Frekuensi	Persentase
Penjual	11	35.48%
Pembeli	20	64.52%
Total	31	100%

Dari tabel 2 maka diketahui bahwa responden berasal dari kalangan penjual dan pembeli dengan kalangan yang menyumbang nilai paling besar yaitu pembeli 20 orang dengan persentase sebesar 64.52%. Dan kategori penjual yaitu terdapat 11 orang dengan persentase sebesar 35.48%. Selain itu, dari seluruh responden yang ada, didapatkan hasil

bahwa responden lebih suka membeli di *online store* dibandingkan di *offline store*. Hal tersebut dapat dilihat dari tabel 3 dan gambar 8 berikut:

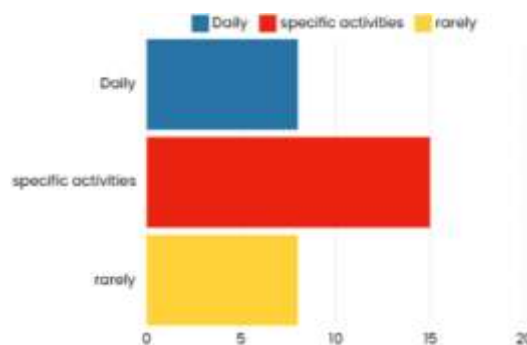
Tabel 3. *Where to Get*

Kategori	Hasil
Online	18
Offline	13



Gambar 8. *Where to Get*

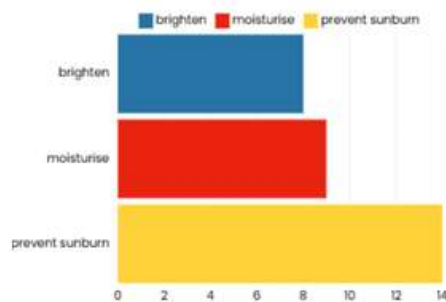
Maka dapat diketahui jawaban dari pertanyaan kedua yaitu menunjukkan *store* yang disukai masyarakat untuk mendapatkan *sunblock* yaitu dengan nilai yang tinggi yaitu *online store*. Hal ini dapat menunjukkan bahwa *sunblock* memiliki potensi pangsa pasar yang besar jika dipasarkan di aplikasi *online store*.



Gambar 9. *Frequency Used*

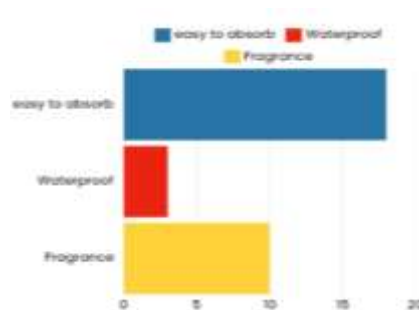
Selanjutnya yaitu jawaban dari pertanyaan ketiga mengenai tingkat penggunaan *Sunblock* oleh masyarakat didapatkan pada gambar 9. Dari data yang diketahui didapatkan nilai tertinggi berada di *specific activities* dapat diketahui banyak masyarakat yang menggunakan *sunblock* pada

kegiatan tertentu saja. Terdapat juga jawaban *daily* dan *rarely* maka tidak bisa disimpulkan juga jika masyarakat jarang menggunakan *sunblock*.



Gambar 10. *Product Features*

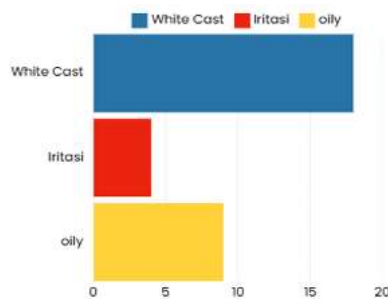
Pertanyaan selanjutnya yang diajukan kepada responden yaitu mengenai kegunaan dari *sunblock* ini dimana dari ketiga jawaban responden, dari gambar 10 jawaban yang paling banyak yaitu melindungi dari sinar matahari sebanyak 14 responden. Oleh karena itu, dari hasil analisis ini, dapat dijadikan dasar untuk memformulasikan produk dengan bahan yang dapat melindungi kulit dari sinar matahari dengan maksimal untuk pengalaman pengguna yang baik.



Gambar 11. *Kelebihan Produk*

Masyarakat yang menggunakan *sunblock* pasti memiliki alasan untuk memilih produk tersebut seperti data yang disajikan pada gambar 11 dapat diketahui kelebihan yang disebutkan oleh responden terhadap *sunblock*. Dari beberapa kelebihan yang disebutkan oleh responden, nilai tertinggi yang disebutkan yaitu mengenai tekstur *sunblock* yang mudah menyerap sebanyak 18 responden. Hal tersebut menunjukkan bahwa masyarakat membutuhkan produk *sunblock* yang mudah menyerap. Selain itu, hal ini

dapat menjadi peluang untuk mengembangkan formulasi *sunblock* yang mudah menyerap.



Gambar 12. Kekurangan Produk

Dari kelebihan produk yang sudah disebutkan sebelumnya, responden juga menyebutkan kekurangan dari *sunblock*. Berbagai kekurangan tersebut dapat dilihat pada gambar 12 dengan kekurangan paling banyak yaitu *white cast* sebanyak 18 responden. Selain itu kekurangan lainnya adalah *oily* dan iritasi dengan jumlah responden masing masing 9 & 4 responden. Hal tersebut menunjukkan harapan masyarakat untuk menggunakan *sunblock* yang tidak menimbulkan pengalaman penggunaan seperti itu. Sehingga, hal ini dapat menjadi peluang untuk memformulasikan produk dengan memperhatikan kekurangan yang telah disebutkan responden.

Berdasarkan hasil survei di atas, dapat disimpulkan bahwa *sunblock* merupakan produk yang banyak dikenal oleh masyarakat. Sebagian besar konsumen memperolehnya melalui toko daring dan menggunakannya secara rutin karena manfaatnya dalam melindungi kulit dari sinar matahari, melembabkan, serta mencerahkan. Namun, beberapa kelemahan umum yang ditemukan dalam penggunaan *sunblock* meliputi efek *white cast*, tekstur berminyak, dan potensi iritasi pada kulit. Hal ini menunjukkan adanya peluang untuk meningkatkan formulasi produk agar lebih optimal. Dalam konteks ini, pemanfaatan ekstrak kulit nanas sebagai bahan alami dalam formulasi *sunblock* dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi kekurangan tersebut. Selain berpotensi mengurangi dampak negatif bahan kimia sintetis, penggunaan ekstrak kulit nanas juga selaras dengan tren produk ramah lingkungan dan berbasis alami. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan *sunblock*

berbahan dasar ekstrak kulit nanas guna meningkatkan kualitas serta memenuhi kebutuhan konsumen akan produk yang lebih aman dan efektif.

Pada penelitian ini menggunakan metode *trial and error* dengan 3 formulasi yang berbeda-beda, dapat dilihat pada tabel 4, tabel 5, dan tabel 6 terdapat perbedaan komposisi masing masing bahan.

Tabel 4. Formulasi 1

Bahan	Konsentrasi
Ekstrak Kulit Nanas	9 g
Setil Alkohol	0,3 g
Metil Paraben	0,03 g
Triethanolamine	0,6 g
<i>Liquid</i> Paraffin	4,2 g
Asam Stearat	1,5 g
Gliserin	3 g
Ethanol 70%	50 ml
<i>Fragrance Oil</i>	2 ml

Pada formulasi 1 yang terdiri dari bahan yang terdapat di tabel 4 menghasilkan tekstur *sunblock* yang lengket dan berminyak dikarenakan adanya komposisi yang kurang optimal antara fase minyak, fase air, dan bahan pengemulsi. Komponen yang sangat berpengaruh terhadap tekstur yang berminyak adalah *liquid* paraffin karena berfungsi untuk melembapkan kulit dengan membentuk lapisan oklusif sehingga meninggalkan rasa berat dan berminyak setelah diaplikasikan. Selain itu, kandungan setil alkohol dan asam stearat juga menambah kekentalan produk yang menyebabkan *sunblock* terasa lebih padat dan susah menyatu dengan kulit.

Faktor lain yang dapat menyebabkan tekstur produk menjadi berminyak adalah ethanol 70% yang bersifat mudah menguap dapat meninggalkan residu berminyak setelah komponen volatilnya hilang. Dapat disimpulkan tekstur yang lengket dan berminyak pada formulasi ini disebabkan oleh ketidakseimbangan antara fase minyak dan fase air.

Tabel 5. Formulasi 2

Bahan	Konsentrasi
Ekstrak Kulit Nanas	3,5 g
Setil Alkohol	1 g

Bahan	Konsentrasi
Metil Paraben	0,2 g
Triethanolamine	0,5 g
<i>Liquid Paraffin</i>	4 g
Asam Stearat	2,5 g
Gliserin	4 g
<i>Aquadest Panas</i>	50 ml
<i>Fragrance Oil</i>	2 ml

Dikarenakan formulasi 1 belum mencapai produk yang diinginkan peneliti, maka peneliti melakukan reformulasi dengan bahan-bahan seperti pada tabel 5. Pada formulasi 2 ini didapatkan hasil produk *sunblock* susah di *blend*, lengket pada kulit, dan terjadinya pemisahan fasa setelah beberapa saat didiamkan. Hal yang menyebabkan tekstur *sunblock* susah di *blend* adalah ketika proses pendinginan tidak diikuti dengan pengadukan homogen maka terbentuk gumpalan fase minyak yang tidak menyatu sempurna dengan fase air.

Pemisahan fasa terjadi karena ketidakseimbangan TEA dengan asam stearat yang membentuk TEA-stearate sebagai emulsifier, dikarenakan rasio TEA dan asam stearat relatif kecil, sehingga kemampuan emulsifikasi menjadi lemah yang mengakibatkan air dan minyak tidak stabil terutama setelah penyimpanan beberapa waktu. Selain itu, pemanasan dan pendinginan yang tidak seragam juga dapat menyebabkan kristalisasi sebagian lemak yang dapat mempercepat pemisahan fasa.

Tabel 6. Formulasi 3

Bahan	Konsentrasi
Ekstrak Kulit Nanas	2 g
Setil Alkohol	1,5 g
Metil Paraben	0,2 g
Triethanolamine	0,3 g
<i>Liquid Paraffin</i>	2 g
Asam Stearat	2,5 g
Gliserin	3 g
<i>Aquadest Panas</i>	50 ml
<i>Fragrance Oil</i>	2 ml
Titanium Dioxide	2 g
Zinc Oxide	2 g

Pada formulasi 2 masih belum mencapai spesifikasi produk yang diinginkan, maka peneliti melakukan reformulasi seperti pada tabel 6. Pada formulasi 3 didapatkan hasil akhir *sunblock* yang sesuai dengan keinginan peneliti, yaitu *sunblock* memiliki tekstur yang mudah di *blend*, melembapkan kulit, dan terasa ringan pada kulit. Hal ini disebabkan oleh perbandingan sempurna antara bahan-bahan yang digunakan.

Setelah diperoleh formulasi yang tepat, dilakukan pengujian efektivitas *sunblock* menggunakan kartu UV. Hasil pengujian menunjukkan bahwa bagian kartu yang dioleskan *sunblock* memiliki tingkat paparan sinar ultraviolet yang sangat rendah, sedangkan bagian yang tidak dioleskan *sunblock* menunjukkan tingkat paparan sinar ultraviolet yang tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa produk *sunblock* mampu memberikan perlindungan terhadap paparan sinar UV. Efektivitas perlindungan tersebut didukung oleh adanya kandungan titanium dioxide dan zinc oxide dalam formulasi, yang berperan sebagai *physical sunscreen agent* dengan kemampuan memantulkan dan menyebarkan sinar UV, sehingga mencegah penetrasi radiasi ke dalam lapisan kulit. Namun, produk ini belum melalui tahap pengujian lanjutan seperti penentuan kadar SPF maupun uji efektivitas lainnya.



Gambar 13. Hasil pengujian menggunakan kartu UV

Hasil pengujian dari formulasi 3 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7. Ringkasan hasil produk

Parameter	Hasil Pengamatan	Keterangan
Warna	Dominan putih dan sedikit kuning	Dipengaruhi pigmen alami ekstrak kulit nanas
Tekstur	Lembut, tidak berminyak, dan mudah menyerap	Emulsi stabil antara fase minyak dan air
Aroma	Segar alami	Berasal dari <i>fragrance oil</i>
Stabilitas Emulsi	Stabil	Tidak terjadi pemisahan fasa setelah di diamkan beberapa hari
Efektivitas Proteksi UV	Area kartu tetap terang	Menunjukkan kemampuan proteksi tinggi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian “Pemanfaatan Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Bahan Aktif dalam Pembuatan *Sunblock* Alami”, dapat disimpulkan bahwa formulasi *sunblock* berbahan dasar ekstrak kulit nanas (*Ananas Comosus*) berpotensi sebagai produk pelindung kulit alami yang efektif terhadap paparan sinar ultraviolet. Dari tiga formulasi yang diuji, formulasi ketiga menunjukkan hasil terbaik dengan karakteristik tekstur yang mudah di *blend*, terasa ringan di kulit, dan melembapkan kulit, serta mampu menurunkan intensitas paparan sinar UV pada uji kartu ultraviolet. Keberhasilan formulasi ini disebabkan oleh keseimbangan komposisi antara fase air, fase minyak, dan bahan pengemulsi yang menghasilkan kestabilan emulsi optimal. Selain itu, kandungan antioksidan dan enzim bromelain pada ekstrak kulit nanas turut memberikan efek perlindungan terhadap radikal bebas, menjadikan produk ini alternatif ramah lingkungan dan aman dibandingkan *sunblock* berbahan kimia sintetis.

REFERENSI

- Anon. 2022. *Review of Fate, Exposure, and Effects of Sunscreens in Aquatic Environments and Implications for Sunscreen Usage and Human Health*. Washington, D.C.: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26381>.
- Austin, E., Geisler, A.N., Nguyen, J., Kohli, I., Hamzavi, I., Lim, H.W. and Jagdeo, J., 2021. *Visible light. Part I: Properties and cutaneous*

- effects of visible light. *Journal of the American Academy of Dermatology*, <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.02.048>.
- Ciażyńska, M., Olejniczak-Staruch, I., Sobolewska-Sztychny, D., Narbutt, J., Skibińska, M. and Lesiak, A., 2021. Ultraviolet Radiation and Chronic Inflammation—Molecules and Mechanisms Involved in Skin Carcinogenesis: A Narrative Review. *Life*, 11(4), p.326. <https://doi.org/10.3390/life11040326>.
- García-Villegas, A., Rojas-García, A., Villegas-Aguilar, M. del C., Fernández-Moreno, P., Fernández-Ochoa, Á., Cádiz-Gurrea, M. de la L., Arráez-Román, D. and Segura-Carretero, A., 2022. Cosmeceutical Potential of Major Tropical and Subtropical Fruit By-Products for a Sustainable Revalorization. *Antioxidants*, 11(2), p.203. <https://doi.org/10.3390/antiox11020203>.
- González Maglio, D.H., Paz, M.L. and Leoni, J., 2016. Sunlight Effects on Immune System: Is There Something Else in addition to UV-Induced Immunosuppression? *BioMed Research International*, 2016, pp.1–10. <https://doi.org/10.1155/2016/1934518>.
- Lourenço, S.C., Campos, D.A., Gómez-García, R., Pintado, M., Oliveira, M.C., Santos, D.I., Corrêa-Filho, L.C., Moldão-Martins, M. and Alves, V.D., 2021. Optimization of Natural Antioxidants Extraction from Pineapple Peel and Their Stabilization by Spray Drying. *Foods*, 10(6), p.1255. <https://doi.org/10.3390/foods10061255>.
- Ma, Y. and Yoo, J., 2021. History of sunscreen: An updated view. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 20(4), pp.1044–1049. <https://doi.org/10.1111/jocd.14004>.
- Manzoor, Z., Nawaz, A., Mukhtar, H. and Haq, I., 2016. Bromelain: Methods of Extraction, Purification and Therapeutic Applications. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 59(0). <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2016150010>.
- Nordin, N., Sulaiman, R., Bakar, J. and Noranizan, M., 2023. Comparison of Phenolic and Volatile Compounds in MD2 Pineapple Peel and Core. *Foods*, 12(11), p.2233. <https://doi.org/10.3390/foods12112233>.
- Ruiz-López, J., Cardona, J.C., Garzón, I., Pérez, M.M., Alaminos, M., Chato-Astrain, J. and Ionescu, A.M., 2022. Optical Behavior of Human Skin Substitutes: Absorbance in the 200–400 nm UV Range.

Biomedicines, 10(7), p.1640.
<https://doi.org/10.3390/biomedicines10071640>.

Samarakoon, S.M.G.K. and Rajapakse, C.S.K., 2022. Peel of pineapple (*Ananas comosus*) as a potential source of antioxidants and photo-protective agents for sun protection cosmetics. *Medicinal Plants - International Journal of Phytomedicines and Related Industries*, 14(1), pp.95–104. <https://doi.org/10.5958/0975-6892.2022.00010.7>.

Zillich, O. V., Schweiggert-Weisz, U., Eisner, P. and Kerscher, M., 2015. Polyphenols as active ingredients for cosmetic products. *International Journal of Cosmetic Science*, 37(5), pp.455–464. <https://doi.org/10.1111/ics.12218>.