



## PENGEMBANGAN FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN SUNSCREEN SPRAY EKSTRAK ETANOL RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga*) SEBAGAI MOISTURIZER

Alya Fellinsa Putri

[alyafellinsa12@gmail.com](mailto:alyafellinsa12@gmail.com), Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri

### Abstract

**Background:** Kencur rhizome contains ethyl p-methoxycinnamate (EPMS) which acts as a sunscreen. Ethyl p-methoxycinnamate (EPMS) is the largest compound or the most abundant in kencur rhizomes. The compound ethyl p-methoxycinnamate is often used as a research material because it has benefits as a basic ingredient for cosmetic preparations, namely sunscreen which can increase protection and prevent negative effects on the skin due to UV rays. **Objective:** This research using kencur rhizome aims to determine the potential of kencur rhizome extract as a sunscreen spray and moisturizer. Utilization of kencur extract as a sunscreen in the form of spray preparations which are applied by spraying. **Method:** This research is using experimental method. **Result:** The research was conducted by making kencur extract using 96% ethanol by maceration method. The results of kencur extract with ethanol solvent produced a yield of 18.52%. Sunscreen spray preparations were made in 4 formulations F0 (base), while other formulations with three concentration levels of kencur rhizome extract, F1 containing extract concentrations (1 gram), F2 (2 grams), and F3 (3 grams). The physical evaluation of sunscreen spray includes examination of organoleptic, homogeneity, pH, adhesion. The results of all tests are in accordance with SNI standards and the Indonesian Herbal Pharmacopeia. Absorbance value measurement using UV-Vis spectrophotometry, with a wavelength of 290-320. **Conclusion:** The SPF value obtained from the F2 formulation is 2.237 and the F3 formulation has an SPF value of 3.185 with minimum protection as a sunscreen. The sunscreen spray also has the potential to be used as a moisturizer because it can moisturize the face and arms. **Keywords:** Kencur rhizome ethanol extract (*Kaempferia galanga*), Moisturizer, Sunscreen Spray

### Abstrak

**Pendahuluan:** Rimpang kencur mengandung senyawa Etil p-metoksisinamat (EPMS) yang berperan sebagai *sunscreen*. Etil p-metoksisinamat (EPMS) merupakan senyawa yang paling besar atau yang paling banyak jumlahnya yang ada didalam rimpang kencur. Senyawa etil p-metoksisinamat sering dipakai sebagai bahan penelitian karena memiliki manfaat sebagai salah satu bahan dasar sediaan kosmetik yaitu tabir surya yang dapat meningkatkan perlindungan serta mencegah terjadinya efek negatif pada kulit akibat sinar UV. **Tujuan:** Penelitian menggunakan rimpang kencur ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak rimpang kencur sebagai *sunscreen spray* dan *moisturizer*. Pemanfaatan ekstrak kencur sebagai *sunscreen* dalam bentuk sediaan *spray* yang dalam pengaplikasiannya dengan cara disemprot. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. **Hasil:** Penelitian dilakukan dengan pembuatan ekstrak kencur menggunakan etanol 96% dengan metode maserasi. Hasil ekstrak kencur dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen 18,52 %. Sediaan *sunscreen spray* dibuat dalam 4 formulasi F0 (basis), sedangkan formulasi lain dengan tiga tingkat konsentrasi ekstrak rimpang kencur, F1 dengan kandungan konsentrasi ekstrak (1 gram), F2 (2 gram), dan F3 (3 gram). Evaluasi fisik *Sunscreen spray* meliputi pemeriksaan organoleptik, homogenitas, pH, daya lekat. Hasil dari semua ujinya telah sesuai dengan standar SNI dan Farmakope Herbal Indonesia. Pengukuran nilai absorbansi menggunakan spektrofotometri UV-Vis, dengan panjang gelombang 290-320. **Kesimpulan:** Hasil nilai *SPF* yang didapatkan formulasi F2 yaitu 2,237 dan formulasi F3 memiliki nilai *SPF* 3,185 dengan daya proteksi minimal sebagai *sunscreen*. Sediaan *sunscreen spray* juga berpotensi sebagai *moisturizer* karena dapat melembabkan area wajah dan lengan.

**Kata Kunci:** Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*), *Moisturizer*, *Sunscreen Spray*

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang beriklim tropis dan berada dikawasan garis khatulistiwa. Memiliki kondisi dengan musim panas yang panjang, serta udara dan tingkat kelembapan dan sinar matahari yang cukup terik, sehingga beresiko terpapar sinar ultraviolet yang cukup tinggi. Terdapat tiga jenis sinar UV yaitu sinar UVA, UV B, UV C, masing-masing dari sinar UV itu memiliki ciri serta efek radiasi yang berbeda pada kulit. Hal itu disebabkan oleh Lapisan ozon yang menyerap 100% radiasi UV C, 90% radiasi UV B dan sejumlah UV A sebelum sampai



kepermukaan bumi, karena penipisan lapisan ozon, paparan sinar UV ke bumi meningkat (Gabros *et al.*, 2019).

Kulit merupakan bagian tubuh terluar yang berinteraksi langsung dengan lingkungan. Hal ini yang membuat kulit dapat langsung terpapar radiasi UV dari sinar matahari, sehingga beresiko mengalami kerusakan (Daud *et al.*, 2018). Dampak negatif dari cahaya matahari dapat membuat kulit kusam, bila dibiarkan dalam jangka panjang akan menimbulkan efek yang lebih berbahaya seperti eritema, pigmentasi dan fotosensitivitas, penuaan dini dan kanker kulit (Kaffah, 2020).

Sinar UV memicu melanosit memproduksi pigmen berlebihan dalam kulit, yang tidak hanya membuat kulit lebih hitam, melainkan juga menimbulkan flek gelap yang bisa merusak *skin barrier* serta penuaan dini (Daud *et al.*, 2018). Beberapa hal yang dapat terjadi pada kulit yaitu *Sunburn*, ditandai dengan munculnya kemerahan pada kulit disertai gatal-gatal. *Tanning*, yaitu dengan berubahnya *tone* kulit lebih gelap. Kulit kering, kasar, pigmentasi serta kerutan-kerutan di wajah yang mulai timbul, bahkan hingga menyebabkan tumor jinak, serta *photo aging* yang dapat bersifat kronik (Sofia & Minerva, 2021).

Radikal bebas dapat juga terjadi pada kulit disebabkan oleh paparan cahaya matahari yang ditandai dengan terjadinya *photoaging* pada kulit (Donglikar & Deore, 2016). Pencegahan dari luar supaya kulit tidak terpapar langsung oleh sinar ultraviolet dengan penggunaan produk tabir surya. Tabir surya ini lebih dikenal dengan istilah *sunblock* dan *sunscreen*. Sifatnya dari *sunblock* ini memantulkan paparan sinar matahari atau sinar UV yang disebabkan adanya kandungan titanium oksida ( $\text{TiO}_2$ ) dan seng oksida ( $\text{ZnO}$ ), sedangkan *sunscreen* bekerja menyerap sinar UV, supaya tidak menyerang sel kulit (Putri *et al.*, 2019). *Sunblock* bekerja dengan cara mencegah sinar UV yang masuk ke dalam kulit dengan memberikan perlindungan di atas permukaan kulit dan *sunscreen* bekerja dengan cara menyerap ke dalam lapisan teratas kulit dan memfilter serta menyerap sinar UV yang sudah masuk ke dalam kulit dan mengubahnya menjadi energi panas yang dapat dikeluarkan oleh kulit.

*Sunscreen* adalah sediaan kosmetik yang berguna untuk mencegah dan mengurangi efek bahaya dari paparan sinar matahari (Kresnawati *et al.*, 2021). *Sunscreen* merupakan sediaan yang mengandung senyawa kimia yang dapat menyerap radiasi sinar UV yang mengakibatkan kekuatan UV menjadi melemah atau mengurangi penyerapan sebelum masuk ke dalam kulit. Potensi penyerapan dari *sunscreen* kurang dari 80% sinar UV pada panjang gelombang lebih dari 290-330 nm untuk UV B sedangkan UV A panjang gelombang lebih UV B (Pratama *et al.*, 2020).

*Sunscreen* yang beredar dipasaran lebih banyak menggunakan bahan kimia, sedangkan *sunscreen* dengan bahan-bahan alami umumnya masih jarang digunakan. Padahal *sunscreen* dengan bahan alami lebih aman karena berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa penangkal sinar UV. Misalnya, seperti senyawa fenolik yang berfungsi melindungi jaringan tanaman terhadap kerusakan akibat radiasi sinar matahari. Senyawa flavonoid juga dapat berperan sebagai komponen yang dapat menangkal radikal induksi ultraviolet UV (Puspitasari *et al.*, 2018).

Efek negatif radiasi sinar matahari dapat diatasi dengan digunakannya rimpang kencur sebagai bahan yang dapat meningkatkan perlindungan terhadap kulit. Kandungan senyawa yang terdapat didalam rimpang kencur salah satunya adalah etil p-metoksisinamat (EPMS) senyawa ini merupakan senyawa yang paling besar atau yang paling banyak jumlahnya yang ada didalam rimpang kencur.

Rimpang kencur biasanya hanya digunakan sebagai minuman serbuk atau jamu, sedangkan bentuk sediaan topikal yang dibuat sejauh ini yaitu krim, gel, dan *lotion*. Terdapat kandungan minyak atsiri didalam rimpang kencur dan senyawa etil p-metoksisinamat sering dipakai sebagai bahan penelitian karena memiliki manfaat sebagai salah satu bahan dasar



sediaan kosmetik yaitu *sunscreen* (Huda, 2017). Selain itu, dapat digunakan sebagai anti jamur, anti bakteri dan dapat juga digunakan sebagai pelembap. Pelembap berperan melembutkan kulit, menciptakan lapisan minyak di atas kulit yang dapat memerangkap kandungan air dibawahnya, serta mencegah iritasi yang bisa sebagai alternatif pengobatan anti jerawat. Penggunaannya bisa dengan mengoleskannya langsung atau mengonsumsi secara rutin ekstraknya. Manfaatnya dapat mengurangi resiko penyakit kulit, seperti mengelupas, bintik-bintik kecil, hingga alergi (Siburian, 2018).

Kandungan kimia yang terdapat pada rimpang kencur antara lain minyak atsiri 2,4-2,9% yang terdiri atas etil p-metoksisinamat (30%), kamfer, borneol, sineol, pentadekana (Utami *et al.*, 2020). Penelitian sebelumnya telah juga melaporkan bahwa ekstrak tanaman kencur mengandung bahan aktif dari minyak atsiri 2,4-3,9%, *cinnamaldehyd*, *motile p-cumarik acid*, *anamatic acid*, *ethyl acetate flavonoids*, *methyl-p-methoxycinamate*, *methyl-cinnamate* dan *eucalyptol*, and *penthadecane* (Salvia-Trujillo *et al.*, 2014). Mutu serta kandungan bahan aktif didalam rimpang kencur ditentukan oleh varietas, cara budidaya, dan lingkungan tempat tumbuhnya. Daerah tumbuh yang berbeda memiliki kemungkinan kandungan senyawa kimia yang berbeda (Utami *et al.*, 2020).

Pada penelitian terdahulu terdapat beberapa sediaan yang sudah diteliti mengenai efektivitas sediaan dari tabir surya, yaitu salah satunya adalah krim yang juga diformulasikan untuk menahan paparan sinar matahari yang berlebih. Sediaan krim yang dikombinasikan dengan rumput laut dan rimpang kencur. Sediaan itu dibuat untuk mendapatkan formulasi terbaik krim tabir surya dengan hasil yang didapatkan sesuai dengan persyaratan krim kosmetik yang berlaku dimana hasil nilai *SPF* tertinggi terdapat pada formula krim 1:2 antara rumput laut dan kencur dengan nilai  $18,04 \pm 4,72$  (Jumsurizal *et al.*, 2019).

Pada penelitian lain tentang uji perbandingan sifat fisik sediaan krim, gel, dan salep yang mengandung etil p-metoksisinamat dari ekstrak rimpang kencur dengan hasil bahwa sediaan gel dari rimpang kencur merupakan sediaan yang paling stabil, sedangkan sediaan krim dan salep tidak stabil (Wardiyah, 2015).

Sediaan lain yang pernah dibuat contohnya yaitu *spray lotion sunscreen* dari buah tomat. Sediaan ini dibuat karena memiliki senyawa antioksidan yang dapat melawan radikal bebas akibat polusi serta radiasi sinar UV dan penelitian ini menggunakan tiga tingkat konsentrasi yaitu (5%, 10%, 15%). Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya *SPF* dengan konsentrasi 5% sebesar 0,202, konsentrasi 10% 0,178 dan konsentrasi 15% sebesar 0,014 (Masruriati *et al.*, 2022). Salah satu contoh sediaan yang telah beredar dipasaran yaitu macaria *sunscreen spray* yaitu *hybrid sunscreen* dengan menggunakan 1 agen *sunscreen* kimiawi dan 2 fisik yang memiliki *SPF* 30 yang diklaim dapat melindungi kulit dari UVB hingga 97%.

Tingkat kemampuan *sunscreen* ditetapkan melalui nilai *Sun Protection Factor (SPF)*. Seberapa lama tabir surya dapat memberikan proteksi terhadap kulit dari paparan sinar matahari ditunjukkan dengan nilai *SPF* antara 2-60 (Sari & Susilongingrum, 2022). *Sunscreen* dengan *SPF* 15 memiliki daya perlindungan 93% sedangkan *SPF* 30 memiliki daya perlindungan 96,7% terhadap sinar UV. Semakin tinggi nilai *SPF* maka semakin potensial sediaan mencegah *sunburn* (Sari & Susilongingrum, 2022). Nilai *SPF* minimum dalam *sunscreen* sebesar 15 (FDA, 2019), sedangkan berdasarkan *American Academy of Dermatology* nilai *SPF* minimum tabir surya saat ini adalah 30 (AAD, 2020). Pada wilayah Indonesia, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika atau BMKG menghimbau penggunaan tabir surya dengan nilai *SPF* sebesar 30+ (BMKG, 2020).

Pemakaian *sunscreen* dengan teratur bisa mencegah kelainan pada kulit (Sofia & Minerva, 2021). Pengaplikasian *sunscreen* yang benar setidaknya 2 jam sekali atau segera setelah berenang atau berkeringat, hal ini menurut penelitian *American Academy of Dermatology* atau AAD, (2020), karena adanya kemungkinan lunturnya produk akibat tersapu



keringat, air atau kontak kulit dengan benda lain yang menyebabkan hasil perlindungan tidak maksimal.

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan bahan alami untuk sediaan *sunscreen spray* ini yaitu menggunakan ekstrak dari rimpang kencur. Bentuk *spray* dipilih pada penelitian ini atas dasar dari sifat yang dimiliki dari sediaan *spray* yaitu dapat memberikan suatu kandungan yang konsentrasi, maka dibuat sediaan tabir surya berupa *spray sunscreen dan moisturizer* dari ekstrak rimpang kencur yang mudah dalam penggunaan, lebih aman bila terserap ke dalam tubuh melalui pengaplikasian pada permukaan kulit, serta praktis dan terbuat dari bahan alami sehingga minim efek samping, karena hal itu produk sediaan *sunscreen* ekstrak rimpang kencur diharapkan bisa menjawab kebutuhan masyarakat terkait *sunscreen* alami yang mudah pengaplikasian, ringan, serta nyaman dan mudah ketika digunakan.

## METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro dan di Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu 4 bulan, yaitu mulai pada bulan April-Juli 2023.

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gelasukur, gelas beaker, batang pengaduk, *rotary evaporator*, mortir dan stemper, oven, *waterbath*, cawan porselen, kepingan kaca, pH meter, wadah *spray*, timbangan analitik, ayakan mesh 60, *skin analyzer (CkeyiN, Cina)* dan spektrofotometri UV-Vis.

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga*), Mineral Oil, PEG-12 Dimethicone, Jojoba Oil, Gliserin, Propil Paraben, Propilenglikol, Oleum Lavender, Aqua.

### Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bagian rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) dengan jenis rimpang kencur yang berdaun lebar, memiliki warna kulit kecoklatan, dengan ukuran rata-rata rimpang kencur 3 cm dengan diameter 1cm, yang tidak cacat, segar dan tidak busuk dengan umur panen 10-12 bulan (Haryudin & Suhesti, 2016)..

### Tahapan/Jalannya Penelitian



**Bagan 1** Skema Kerja



## Analisa Data

Data nilai kelembapan dianalisis menggunakan uji *one way analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan rata-rata dari setiap nilai kelembapan yang didapatkan. Hasil data kelembapan untuk keempat persamaan yang diperoleh dianalisis distribusinya menggunakan *Saphiro Wilk* dengan tingkat kepercayaan 95% bila data yang dihasilkan menunjukkan distribusi normal, atau signifikansi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Ekstraksi Sampel

Rimpang kencur memiliki aroma yang cukup spesifik. Daging buah berwarna putih dan kulit luarnya berwarna coklat. Sedangkan rimpang kencur yang sudah tua ditutupi kulit berwarna coklat dan memiliki bau yang harum (Latief *et al.*, 2013). Rimpang kencur sendiri sebenarnya sudah banyak digunakan dalam industri kosmetika dan dimanfaatkan sebagai anti jamur ataupun sebagai anti bakteri (Siburian, 2018). Namun dalam pembuatan sediaan *sunscreen spray* ini merupakan terobosan baru karena mengingat kandungan kimia rimpang kencur yaitu: (1) etil sinamat; (2) etil p-metoksisinamat; (3) p-metoksistiren; (4) karene; (5) borneol; dan (6) paraffin. Diantara kandungan kimia ini, etil p-metoksisinamat merupakan komponen utama dari kencur. Tanaman kencur mempunyai kandungan kimia antara lain minyak atsiri 2,4-2,9% yang terjadi atas etil parametoksisinamat (30%), Kamfer, borneol, sineol, pentadekana. Adanya kandungan etil para metoksisinamat dalam kencur yang merupakan senyawa turunan sinamat (Sari, 2009). Golongan sinamat ini merupakan salah satu golongan senyawa yang dapat digunakan sebagai zat aktif dalam pembuatan *sunscreen*.

Rimpang kencur merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki senyawa metabolit sekunder, dimana terdapat hasil penelitian Hasanah *et al.* (2011) dari hasil skrining fitokimia ekstrak etanol rimpang kencur mengandung senyawa golongan flavonoid, polifenol, tanin, kuinon, dan monoterpen/seskueterpen. Pada penelitian lain juga menghasilkan bahwa rimpang kencur memiliki metabolit sekunder yaitu alkaloid, saponin, flavonoid, steroid dan kuinon (Fitriyani *et al.*, 2011). Perlu diketahui bahwa produksi, mutu, dan kandungan bahan aktif ditentukan oleh varietas, cara budidaya, dan lingkungan tempat tumbuhnya rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) (Muhlisah dalam Pratama, 2012).

Pada penelitian ini digunakan sebanyak 4 kg rimpang kencur segar (*Kaempferia galanga*). Rimpang kencur yang digunakan diperoleh dari desa Mlinjeng, kecamatan Sumberrejo, kabupaten Bojonegoro pada bulan maret 2023. Sebelum dilakukan proses ekstraksi, maka harus dilakukan proses pembuatan simplisia yang hasilnya akan digunakan saat ekstraksi. Proses penyiapan simplisia yaitu meliputi: pengumpulan bahan baku, sortasi basah/pencucian, perajangan, pengeringan dan sortasi kering (Rahmiani, 2019). Sortasi basah yang dilakukan dengan memisahkan rimpang kencur dari batang, dan daun. Proses pencucian rimpang kencur bertujuan menghilangkan tanah dan pengotor lainnya. Perajangan dilakukan untuk memudahkan proses pengeringan rimpang kencur. Rimpang kencur yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender. Proses ini bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel hingga menjadi serbuk. Sampel dalam bentuk sediaan serbuk maka akan lebih mudah diekstrak kandungan metabolit sekundernya dibandingkan dalam keadaan utuh. Selanjutnya adalah proses pengayakan dengan ayakan mesh 60. Pengayakan ini dilakukan dengan tujuan untuk menyamakan ukuran sampel. Serbuk simplisia yang dihasil kandari proses pengayakan adalah 3,2 kg dan memiliki warna kuning kecoklatan. Proses selanjutnya mengekstraksi 500 gram serbuk simplisia rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%.



Tabel 1 Hasil Ekstraksi Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*)

Simplisia	Berat Simplisia	Berat Ekstrak	% Rendemen
RimpangKencur ( <i>Kaempferia galanga</i> )	500 gram	92,62 gram	18, 52 %

Dari Tabel 1 diketahui bahwa dari 500 gram serbuk simplisia rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) yang direndam dengan pelarut etanol 96% menghasilkan ekstrak sebanyak 92,62 gram. Sehingga diperoleh rendemen ekstrak yaitu 18,52 %. Hal ini sesuai dengan persyaratan pada Farmakope Herbal Indonesia Edisi 1 bahwa hasil rendemen harus lebih dari 8,3%.



Gambar 1 Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) (Dokumentasi Pribadi, 2023).

Pada gambar 1 menunjukkan ekstrak yang didapatkan adalah ekstrak cair dan warna yang dihasilkan kuning kecoklatan. Ekstrak cair sendiri adalah ekstrak dari hasil penyarian bahan alam dan masih mengandung pelarut, serta memiliki kadar air lebih dari 30% (Khoirani, 2013). Ekstrak ini dihasilkan dari perendaman serbuk simplisia pada proses maserasi selama 3 x 24 jam. Maserasi pertama dilakukan pada 1 x 24 jam, sambil sesekali diaduk. Pengadukan dilakukan bertujuan untuk mencapai kondisi yang homogen. Kemudian dilakukan remaserasi pada hari kedua dengan mengganti pelarut, begitu juga dilakukan pada hari ketiga. Setiap pergantian, hasil ekstrak disaring dengan kertas saring dan residu dikembalikan dan ditambahkan pelarut. Jumlah pelarut yang digunakan dalam proses maserasi adalah 7500 ml. Selanjutnya masing-masing maserat dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan rentang kecepatan stabil 80 rpm. Adanya evaporasi bertujuan untuk memisahkan antara pelarut dengan hasil ekstraksi (ekstrak). Setelah evaporasi selesai, proses selanjutnya yaitu penguapan, dimana ekstrak diuapkan menggunakan *waterbath* dengan suhu 50°C selama 10 menit. Proses penguapan dengan *waterbath* dipilih karena fungsi dari *waterbath* adalah menciptakan suhu yang konstan dan dapat diatur.

Metode ekstraksi maserasi merupakan cara paling sederhana. Dasar dari metode maserasi adalah dengan melarutkan metabolit sekunder, dari sel simplisia yang rusak akibat masuknya pelarut ke dalamnya. Pemilihan metode maserasi karena proses ekstraksi yang dilakukan pada suhu kamar, dikarenakan untuk meminimalisir kerusakan yang terdapat dalam ekstrak. Maserasi tidak memerlukan pemanasan, sehingga kecil kemungkinan bahan aktif dalam simplisia menjadi rusak atau terurai (Susanty & Bachmid, 2016). Penggunaan pelarut etanol dalam ekstrak dengan konsentrasi 96% diharapkan bersifat polar, sehingga ekstrak yang dihasilkan sesuai dengan pembuatan *sunscreen spray* berbasis air. Etanol adalah pelarut yang



aman dengan kandungan toksisitas yang cukup rendah dibandingkan dengan pelarut lain seperti metanol, lebih selektif, etanol juga dapat bercampur dengan air dengan segala perbandingan. Memiliki daya absorpsi yang baik (Sunnyoto, 2016).

**Hasil Evaluasi Sifat Fisik *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*)**

Hasil uji evaluasi sediaan *spray* meliputi pengamatan organoleptis, pemeriksaan pH, pengujian homogenitas, uji daya lekat serta pengujian efektifitas sediaan *sunscreen spray* sebagai pelembap terhadap wajah, dahi, lengan, dan pergelangan tangan.

***Uji Organoleptik***

Pengujian organoleptik pada sediaan *sunscreen* ekstrak etanol menggunakan panca indera dalam mendeskripsikan bentuk, warna, dan bau. Pengujian ini merupakan cara yang cukup sederhana. Indera pengelihatan yang berhubungan dengan warna serta bentuk. Indera peraba berkaitan dengan tekstur dan konsistensi. Indera pembau digunakan sebagai suatu indikator mengenai aroma dalam sediaan .



**Gambar 2** Sediaan *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai *Moisturizer* Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2023).

Pada gambar 2 menunjukkan adanya perbedaan warna dari keempat sediaan, hal itu terjadi karena terdapat perbedaan konsentrasi ekstrak pada setiap formulasi yang digunakan. Formulasi F0 (basis) yang artinya tidak adanya penambahan ekstrak, F1 menggunakan konsentrasi 1 gram ekstrak rimpang kencur, F2 dengan konsentrasi ekstrak 2 gram dan F3 menggunakan konsentrasi ekstrak 3 gram. Menampilkan dalam tabel 2 hasil uji organoleptik sebagai berikut:

**Tabel 2** Hasil Uji Organoleptik Sediaan *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai *Moisturizer*

Formulasi	Warna	Bau	Bentuk
0	Putih Bening	Khas rimpang kencur dan lavender	Emulsi Cair
1	Putih Kekuningan	Khas rimpang kencur dan lavender	Emulsi Cair
2	Kuning Pudar	Khas rimpang kencur dan lavender	Emulsi Cair
3	Kuning	Khas rimpang kencur dan lavender	Emulsi Cair



Dalam pengujian ini didapatkan hasil seperti pada tabel 4.2 hasil uji evaluasi sifat fisik yang didapatkan yaitu pada sediaan formulasi 0 (F0) berwarna putih transparan, berbentuk emulsi cair dan memiliki aroma khas rimpang kencur. Pada formulasi 1 (F1) memiliki warna putih kekuningan, berbentuk emulsi cair dan juga memiliki aroma yang khas yaitu rimpang kencur bercampur lavender. Formulasi 2 (F2) berwarna kuning pudar, berbentuk emulsi cair dengan aroma yang khas rimpang kencur bercampur lavender. Formula ke 3 (F3) memiliki warna kuning, berbentuk emulsi cair dan memiliki aroma khas rimpang kencur bercampur lavender. Bau khas kencur terkuat pada F3, dikarenakan F3 mengandung lebih banyak ekstrak kencur dibandingkan formula lainnya.

Pemeriksaan organoleptik dari keempat sediaan tidak memiliki perbedaan aroma karena penggunaan *fragrance* yang sama yaitu lavender dengan jumlah yang secukupnya atau *qs* dan juga masih memiliki aroma yang tidak dapat tertutupi atau khas aroma rimpang kencur. Semakin besar konsentrasi ekstrak kencur yang digunakan pada formula memberikan bau dan warna yang semakin kuat dan khas.

**Uji Homogenitas**

Uji homogenitas pada sediaan ini dilakukan dengan cara menyemprotkan sediaan pada permukaan kaca yang rata dan kemudian mengamati ada atau tidaknya butiran kasar pada sediaan. Ditampilkan dalam tabel 3 hasil uji homogenitas pada sediaan *sunscreen spray* ekstrak etanol rimpang kencur (*kaempferia galanga*) sebagai berikut:

**Tabel 3** Hasil Uji Homogenitas Sediaan *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai *Moisturizer*.

Formulasi	Homogen	TidakHomogen
0	√	-
1	√	-
2	√	-
3	√	-

Hasil uji homogenitas yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah hasil sediaan yang didapatkan homogen atau tidak. Uji ini juga bertujuan untuk melihat keseragaman partikel yang ada pada sediaan *sunscreen spray*. Rimpang kencur sebagai zat aktifnya harus terdispersi dan tercampur secara homogen agar dapat memberikan efek secara maksimal sebagai sediaan *sunscreen*. Jika sediaan homogen maka kadar zat aktif yang disemprotkan diasumsikan akan merata. Karena homogenitas adalah salah satu parameter yang dapat mempengaruhi kualitas fisik dari sediaan.

Hasil uji pada tabel 3 menunjukkan keempat formula yang dibuat semuanya homogen. Kehomogenitasan sediaan mencerminkan bahwa partikel-partikel pendispersinya terdistribusi merata. Hal ini dapat dinyatakan bahwa sediaan adalah homogen apabila tidak ada butiran kasar pada saat sediaan dioleskan diatas kaca preparat (Akhsani, 2017). Sehingga setiap bagian zat aktif dalam *sunscreen spray* akan merata dalam menempati tempat terapi.

**Uji pH**

Uji pH dilakukan dengan menggunakan indikator pH *universal* yang dimasukkan kedalam sediaan *sunscreen*. Berikut merupakan hasil dari uji pH pada sediaan *sunscreen spray* ekstrak etanol rimpang kencur yang ditampilkan pada tabel 4:

**Tabel 4** Hasil Uji pH Sediaan *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai *Moisturizer*.

Formulasi	Hasil Nilai pH	Standar Normal pH
F0	7	4,5 – 7
F1	7	4,5 – 7
F2	7	4,5 – 7
F3	7	4,5 – 7



Pada pengujian pH menggunakan indikator pH *strip universal*. Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan. Untuk dipastikan sesuai dengan standar pengaplikasian pada kulit. Berdasarkan tabel 4 hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sediaan *sunscreen spray* ekstrak etanol rimpang kencur menghasilkan nilai pH pada keempat formulasinya yaitu F0, F1, F2, dan F3 hasil nilai pH yaitu 7. Sediaan topikal yang diaplikasikan pada kulit harus berada dalam rentang pH normal kulit yaitu 4,5-7,0 (Swastika & Mufrod, 2013).

Nilai derajat keasaman untuk produk kosmetik atau produk yang digunakan secara topikal adalah 4,5-7. Hal ini juga sesuai dengan standar SNI 16-4399-1996 dimana persyaratan pH sediaan topikal yaitu 4,5-8. Sediaan *sunscreen* ini memenuhi kriteria. Jika sediaan memiliki pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi pada kulit, dilain sisi pH sediaan yang tingkat biasanya terlalu tinggi dapat menyebabkan kulit bersisik (Swastika & Mufrod, 2013). Hasil keseluruhan dapat diberikan kesimpulan bahwa sediaan memiliki nilai pH yang sesuai.

Nilai pH merupakan salah satu indikator terpenting pada sediaan topikal karena berkaitan dengan kelayakan sediaan. Penurunan pH dapat terjadi dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Adanya penggunaan trietanolamin dapat mempengaruhi kesetabilan pH sediaan, Sehingga semua sediaan yang diamati memiliki nilai pH yang sesuai. Perubahan pH sediaan dapat disebabkan oleh factor lingkungan seperti suhu, penyimpanan yang kurang baik, atau terjadinya proses oksidasi.

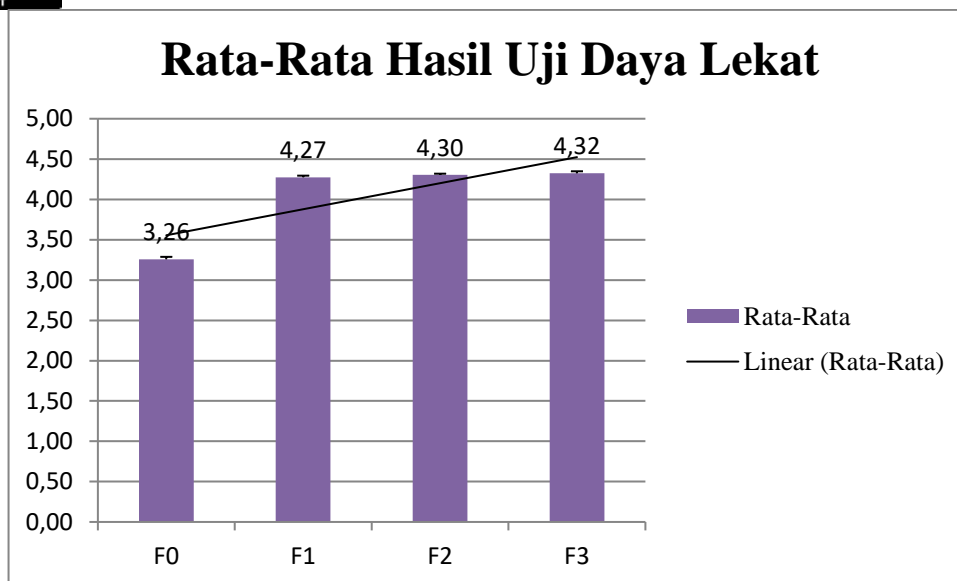
#### **Uji Daya Lekat**

Pengujian daya lekat pada sediaan *sunscreen spray* dilakukan pada permukaan kuli dengan cara menyemprotkan sediaan kebagian lengan atas dari jarak 3 cm. Pengamatan dilakukan selama 10 detik dan sebanyak tiga kali untuk melihat sediaan *sunscreen spray* dapat menempel dengan baik atau menetes dari hasil semprotan kebawah (Suyudi, 2014). Tabel 5 menunjukkan hasil rata-rata dari uji daya lekat pada sediaan *sunscreen spray* ekstrak etanol rimpang kencur sebagai berikut:

**Tabel 5** Hasil Uji Daya Lekat Sediaan *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai *Moisturizer*.

<b>Formulasi</b>	<b>Rata-rata Daya Lekat (Detik)</b>
F0	3,26
F1	4,27
F2	4,30
F3	4,32

Hasil sifat fisik pengukuran daya lekat pada tabel 5 menunjukkan bahwa dari keempat formulasi memiliki nilai rata-rata daya lekat berkisar antara 3,20 hingga 4.35 detik. Rentang nilai daya lekat tersebut telah memenuhi persyaratan pada nilai daya lekat yaitu tidak lebih dari 10 detik (Suyudi, 2014).



**Gambar 3** Grafik Rata-Rata Hasil Uji Daya Lekat pada Sediaan *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai *Moisturizer* Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2023).

Pada gambar 4.3 menunjukkan bahwa nilai hasil dari uji daya lekat pada setiap formulasi sediaan *sunscreen spray* menyatakan hasil yang berbanding lurus. Hal ini dapat menandakan bahwa peningkatan nilai daya lekat disebabkan adanya penambahan konsentrasi ekstrak.

Penambahan ekstrak hanya terdapat pada formulasi F1, F2, dan F3, sedangkan F0 tidak ditambahkan. Pada F1 dengan konsentrasi ekstrak 1 gram, F2 memiliki konsentrasi ekstrak sebanyak 2 gram dan F3 dengan konsentrasi ekstrak 3 gram. Tentu ini dapat menyebabkan terjadinya peningkatan viskositas. Dengan bertambahnya kandungan ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) yang sebagian adalah minyak, akan menyebabkan daya lekat *spray sunscreen* semakin kuat. Pada formulasi F0 tanpa ekstrak, dengan kandungan minyak yang lebih sedikit teramati sediaan lebih cepat mengalir. Minyak atsiri didalam rimpang kencur akan membuat sediaan semakin tidak mudah mengalir dan lengket. Semakin kental sediaan maka daya lekatnya makin baik ketika diaplikasikan, jika daya lekat sediaan kuat maka proteksi yang diberikan dari sediaan *sunscreen* ini akan semakin baik.

#### **Uji Kelembapan**

Pengujian kelembapan sediaan *sunscreen spray* dari ekstrak etanol rimpang kencur (*kaempferia galanga*) memiliki tujuan untuk menentukan keefektifan penambahan ekstrak ke dalam sediaan *sunscreen*. Sampel diujikan pada 10 responden wanita dengan rentang usia antara 20-35 tahun yang memiliki kulit dengan kelembapan yang berbeda-beda, tidak memiliki riwayat penyakit yang berhubungan dengan alergi kulit. Pemilihan panelis wanita dilakukan karena penipisan dan pengeringan kulit lebih cepat terjadi dibandingkan dengan pria.

Kriteria inklusi dari panelis menurut Farage & Maibach, (2010) yaitu wanita sehat berumur antara 20-35 tahun, wanita yang tidak mempunyai masalah kulit sebelumnya dan wanita yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Untuk uji pada penelitian ini yaitu uji kelembapan dilakukan menggunakan alat *Skin Analyzer* (CkeyiN, Cina).

Pada pengujian ini dipastikan tidak menggunakan produk pelembap apapun selama proses pengujian. Sediaan uji *sunscreen spray* disemprotkan pada dahi, wajah, lengan dan pergelangan tangan, sebelum disemprotkan *sunscreen*, terlebih dahulu dahi, wajah, lengan, dan pergelangan tangan diukur kelembapannya menggunakan alat *skin analyzer*. Pengujian ini



dilakukan dengan cara menyemprotkan sediaan pada ke-empat titik dengan jarak  $\pm 1$  cm. Penentuan presentase kelembapan kulit dilakukan pada waktu  $\pm 2$  jam setelahnya.

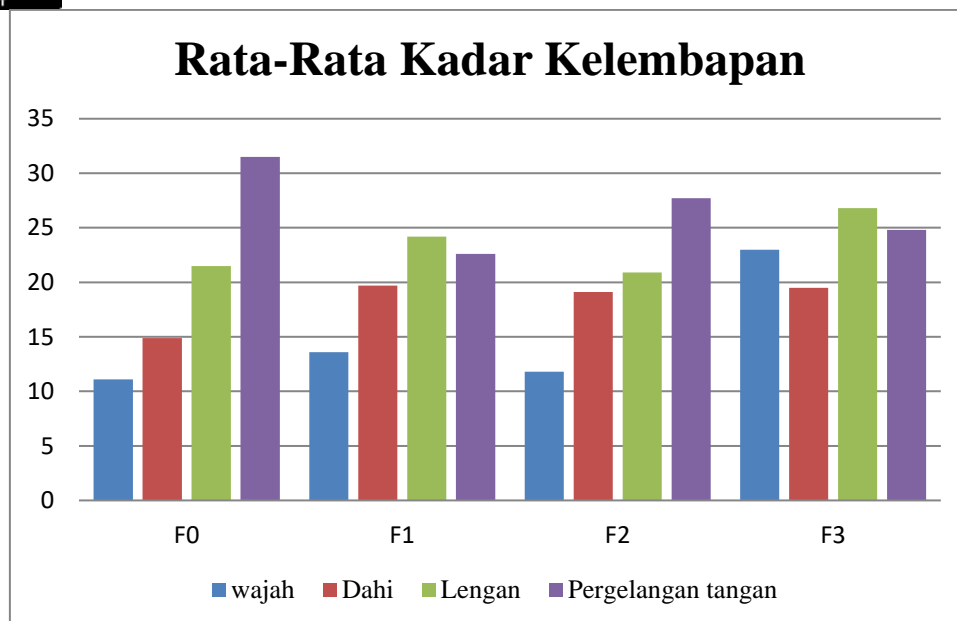
Hasil presentase kelembapan yang diperoleh kemudian diolah berdasarkan skala sebagai berikut: kering (0%-45%), normal atau lembap (46%-55%), sangat lembap (56%-100%) (Ranty AS, 2012), sedangkan nilai referensi kadar air dalam kulit didapatkan dari data *sheet* pada alat *skin analyzer* yaitu: Lengan memiliki presentase kulit normal 30%-50%, pergelangan tangan yaitu 35%-45%, sedangkan wajah dan dahi memiliki presentase kulit normal yaitu 30%-50%. Pada tabel 6 menunjukkan hasil rata-rata dari kelembapan pada sediaan *sunscreen spray* ekstrak etanol rimpang kencur sebagai berikut:

**Tabel 6** Hasil Uji Kelembapan pada Sediaan *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai *Moisturizer*

Lokasi Penegecekan	F0	F1	F2	F3
Wajah	11,1	13,6	11,8	23
Dahi	14,9	19,7	19,1	19,5
Lengan	21,5	24,2	20,9	26,8
Pergelangan Tangan	31,5	22,6	27,7	24,8

Hasil pengukuran dengan *skin analyzer* menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelembapan pada tabel 4.6 berkisar antara 11,1% - 31,5%. Nilai rata-rata sesudah penggunaan sediaan *sunscreen spray* pada wajah, mengalami kenaikan pada formulasi F3 hingga 23 %. Kadar kelembapan di daerah dahi mengalami kenaikan di formulasi F1 dengan angka 19,7 %. Pada lengan mengalami kenaikan presentase kelembapan hingga 26,8 % di formulasi F3. Kemungkinan adanya presentase kenaikan kelembapan pada sediaan F0 tanpa adanya penambahan ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga*), itu dapat terjadi karena adanya bahan humektan yang digunakan yaitu gliserin yang dapat menambah kelembapan kulit karena adanya gugus hidroksil yang tinggi yang dapat mengikat dan menahan air. Humektan yang digunakan seperti gliserin dapat membuat kulit tetap lembap, dimana gliserin dengan konsentrasi 10% dapat meningkatkan kehalusan dan kelembapan kulit (Sukmawati *et al.*, 2019).

Humektan sintesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah gliserin dan propilenglikol. Penggunaan bahan kombinasi antara gliserin dan propilenglikol secara bersamaan dimana gliserin mempunyai viskositas yang rendah, namun gliserin dapat memberi kelembutan sehingga sediaan akan nyaman digunakan, sedangkan propilenglikol memiliki viskositas yang lebih tinggi namun kurang nyaman dalam aplikasinya karena ada pengaruh rasa lengket saat digunakan (Yuliani, 2010). Humektan dengan viskositas yang rendah menyebabkan mudahnya tercampur dalam suatu sediaan, begitupun sebaliknya.



**Gambar 4** Grafik Hasil Uji Kelembapan pada Sediaan *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai *Moisturizer* Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa pada area wajah mengalami peningkatan kelembapan. Pada pengukuran bagian dahi setelah penggunaan *sunscreen spray* memberikan efek yang cukup ditandai dengan adanya perubahan kelembapan kulit setelah penggunaan (namun tidak berbeda secara signifikan). Area lengan mengalami peningkatan kelembapan. Pada pergelangan tangan mendapatkan hasil yang cukup fluktuatif bahkan cenderung mengalami penurunan kelembapan. Hal ini juga dapat disebabkan karena lapisan kulit pada *stratum corneum* memiliki ketebalan yang berbeda, sehingga menimbulkan reaksi yang berbeda pada kelembapan. Menurut Sonny, (2013) perbedaan ketebalan kulit dibagian tubuh disebabkan oleh perbedaan ketebalan *stratum corneum*, sehingga jumlah bahan aktif yang diabsorpsi untuk satu molekul yang sama akan menunjukkan hasil yang berbeda tergantung pada struktur anatomi di tempat penyemprotan *sunscreen spray*.

Ketebalan epidermis di bagian tubuh memang berbeda, dimana ketebalan paling tinggi (1 mm) pada telapak tangan dan telapak kaki sedangkan yang paling tipis adalah pada bagian pipi juga dahi (0,1 mm) (Dewi *et al.*, 2016). Ketebalan kulit wajah dan tubuh berbeda karena lapisan lemak dibawah kulit tubuh lebih tebal dari wajah dan kelembapan serta elastisitas *stratum corneum* juga tergantung pada air yang dikandungnya. Selain itu penurunan dan peningkatan hasil menggunakan *skin analyzer* dapat disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah suhu dan cuaca yang dapat meningkatkan penguapan air dari kulit. Begitu juga dengan efektifitas kosmetik topikal dipengaruhi oleh pemilihan bahan dasar dan konsentrasi bahan. Pada tabel 7 menunjukkan hasil uji data kelembapan menggunakan metode *Kruskal-Wallis* sebagai berikut:

**Tabel 7** Hasil Uji Kelembapan Sediaan *Sunscreen Spray* Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai *Moisturizer*

**Kruskal-Wallis Test**

**Ranks**

	KK	N	Mean Rank
Kelembapan	Kering	143	73,85
	Normal/Lembap	153	218,27
	Sangat	24	308,50



Total	320	
-------	-----	--

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Kelembapan
Chi-Square	246,986
Df	2
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: KK

Analisa data hasil evaluasi uji kelembapan ini dilakukan dengan *Kruskal-Wallis*. Pada awalnya jika data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* (Anova satu arah) untuk dapat menentukan perbedaan dari rata-rata di antara kelompok. Apabila terdapat perbedaan, akan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc LSD (Least Significant Difference)* untuk dapat melihat perbedaan perlakuan. Hasil dari data yang didapatkan pada uji kelembapan ini memiliki nilai *signifikansi Shapiro-wilk* yang lebih kecil dari 0,05 pada waktu, responden, formulasi, lokasi pengecekan dan kondisi kulit, sehingga data tidak terdistribusi secara normal. Memiliki nilai sig pada uji homogenitas lebih kecil dari 0,05, sehingga data yang didapatkan tidak homogen, kecuali variabel lokasi pengecekan. Dari kedua uji tersebut, dilanjutkan kembali dengan uji *Mann-Whitney* memiliki hasil nilai sig  $0,000 < 0,05$  sehingga terdapat perbedaan kelembapan berdasarkan waktu. Nilai *mean rank* kelembapan sesudah lebih besar dari sebelum. Dapat disimpulkan bahwa kelembapan sesudah lebih tinggi dari pada sebelum.

Hasil data yang didapatkan tidak terdistribusi normal dan homogen. Maka analisis data dilanjutkan dengan *Kruskal-Wallis* untuk dapat mengetahui efektivitas kelembapan pada kulit diantara formula. Pada uji *Kruskal-Wallis* nilai sig  $0,126 > 0,05$  sehingga tidak terdapat perbedaan kelembapan berdasarkan responden. Selanjutnya mendapatkan hasil bahwa nilai sig  $0,0886 > 0,05$  sehingga tidak terdapat perbedaan kelembapan berdasarkan formulasi. Nilai sig  $0,244 > 0,005$  juga tidak terdapat perbedaan kelembapan berdasarkan lokasi pengecekan. Pada tabel 4.7 diatas menunjukkan dengan nilai sig  $0,000 < 0,05$  memiliki perbedaan kelembapan berdasarkan kondisi kulit. Beberapa factor penyebab dari perbedaan presentase kelembapan kulit panelis yaitu karena adanya pengaruh hormon, kelembapan kulit alami *natural moisturizing factor* (NMF) panelis, dan dapat karena pengaruh luar seperti sinar matahari dan kegiatan panelis yang tidak persis sama.

Prinsip sediaan yang berfungsi sebagai pelembap yaitu, pada saat penyemprotan di permukaan kulit yang diinginkan misalnya di wajah, atau bagian tubuh yang lain, kandungan air (*moisturizer*) pada *sunscreen spray* dapat bertahan lebih lama. Kelembapan dan elastisitas tergantung pada air yang dikandungnya. Mekanisme dasar untuk mengembalikan kulit yang kering yaitu dengan meningkatkan pengikatan dan penyimpanan air, salah satunya dengan menggunakan pelembap kulit yang mengandung bahan pengikat air.

**Uji Nilai Sun Protection Factor (SPF)**

*Sun Protection Factor (SPF)* merupakan indikator *universal* untuk menggambarkan efisiensi produk dari tabir surya. Nilai *Sun Protection Faktor (SPF)* adalah angka yang mengacu pada perlindungan terhadap radiasi pada sinar ultraviolet. Angka *SPF* akan menunjukkan berapa lama kulit dapat bertahan dan berada dibawah sinar matahari tanpa mengalami *sunburn* atau dampak buruk lain saat menggunakan sediaan *sunscreen spray* (Hujjah & Siahaan, 2022). *SPF* adalah indikator kuantitatif kemampuan produk tabir surya, untuk mencegah *sunburn* dan mengurangi efek buruk lain akibat sinar UV. Nilai *SPF* berfungsi sebagai angka rasio antara jumlah energi UV yang ditahan terhadap dosis sediaan *SPF*.



Pengukuran nilai *Sun Protection Factor (SPF)* menggunakan metode spektrofotometri dengan cara sediaan larutan sampel *sunscreen spray* ditentukan serapannya (absorbansi). Mula-mula ditimbang 0,5 gram, kemudian dilarutkan dengan 25 ml etanol 96 % ( 20 mg/ ml atau 20.000 ppm), selanjutnya sampel disonifikasi selama 5 menit. Cairan disaring dengan kertas saring selama beberapa menit hingga cairan terlihat lebih jernih, hasil filtrat diukur absorbansinya pada rentang panjang gelombang 290-320nm dengan interval 5nm pengukuran absorbansi dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

Panjang gelombang 290-320nm adalah panjang gelombang ultraviolet-B daerah panjang gelombang ini dapat menyebabkan sengatan ultraviolet. Sinar UV-B adalah suatu sinar yang dapat dikatakan paling berbahaya yang dapat menyebabkan kerusakan pada kulit lebih cepat dibandingkan dengan sinar UV-A (Suryanto & Syarief, 2013). Pengukuran absorbansi dilakukan untuk mengetahui konsentrasi manakah dari keempat formulasi yang memiliki efek *sunscreen* yang baik sebagai sediaan *spray*. Etanol 96% yang digunakan sebagai blanko dalam penelitian ini, alasan penggunaan blanko adalah membantu mengurangi serapan larutan terhadap pelarutnya. Pengukuran nilai *SPF* terhadap sediaan *sunscreen spray* ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Absorbansi(\lambda)$$

Rumus diatas adalah persamaan Mansur untuk menghitung nilai *SPF* pada masing-masing formulasi. CF adalah faktor koreksi bernilai 10, EE (λ) adalah efek eritmogenik radiasi pada panjang gelombang λ dan Absorbansi (λ) adalah nilai absorbansi spektrofotometri pada panjang gelombang λ. Nilai EE (λ) × I (λ) konstanta. Nilai absorbansi yang didapatkan Absorbansi (λ) dikalikan dengan masing-masing nilai EE (λ) × I (λ) seperti yang tertera pada tabel 3.2 (Hassan *et al.*, 2013). Setelah itu hasil penjumlahannya dihitung dan dikalikan dengan faktor koreksi yaitu (10). Ditampilkan hasil pengukuran pada tabel 8 sebagai berikut:

**Tabel 8** Data Absorbansi dan Nilai *SPF* pada Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*).

Panjang gelombang	Absorbansi			
	F0	F1	F2	F3
290	0,5511	0,5705	0,5518	1,0585
295	0,2828	0,2591	0,3306	0,5586
300	0,1773	0,1524	0,1323	0,2799
305	0,1908	0,1749	0,1633	0,2994
310	0,1210	0,1211	0,1165	0,2723
315	0,0206	0,0471	0,0889	0,2806
320	-0,0055	0,0187	0,0525	0,2554
Nilai <i>SPF</i>	1,844	1,573	2,237	3,185

Berdasarkan tabel 8 Menunjukkan bahwa nilai *SPF* yang didapatkan pada formulasi F0 (basis) dan F1 dengan kandungan ekstrak sebanyak 1 gram tidak masuk dalam kategori *sunscreen* minimal yaitu 2-4 menurut FDA, 2019 (*Food and Drug Administration*). Formulasi F2 dan F3 dengan kandungan konsentrasi ekstrak rimpang kencur yang lebih tinggi yaitu 2 gram dan 3 gram memiliki proteksi perlindungan *SPF* dengan kategori minimal yaitu 2 - 4.

Pada larutan sampel sediaan *sunscreen spray* ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) menunjukkan nilai *SPF* untuk formulasi F0 (basis), F1, F2, dan F3 secara berturut-turut adalah 1,884; 1,573; 2,237 (minimal); 3,185 (minimal). Pada sediaan basis dihasilkan nilai ±1,884. Pada F1, F2 dan F3 hasil yang didapatkan ini masih kurang sesuai dengan literatur yaitu nilai *SPF* untuk golongan sinamat adalah 4-6. Berdasarkan dari semua pengukuran diatas



menunjukkan sediaan yang dibuat masih jauh dari kategori proteksi ekstra. Hal ini menunjukkan bahwa proteksi sediaan *sunscreen spray* kurang memberikan perlindungan.

Adapun nilai *SPF* yang terukur dalam penelitian ini adalah proteksi minimal disebabkan karena ekstrak yang diperoleh bukan merupakan senyawa murni dari etil p-metoksisinamat (EPMS), selain itu konsentrasi ekstrak rimpang kencur yang dibuat terlalu kecil sehingga kemungkinan serapan (absorbansi) yang diperoleh tidak besar. Hasil nilai *SPF* rendah dengan kategori minimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Sa'adah *et al.*, (2019) bahwa adanya peningkatan konsentrasi ekstrak maka nilai *SPF* yang dihasilkan akan meningkat. Berdasarkan nilai *SPF* yang terukur pada ekstrak dapat dibuktikan bahwa ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) dapat digunakan sebagai *sunscreen* yang dapat melindungi dari paparan sinar UV namun masih berkategori minimal pada formulasi F2 dan F3. Semakin tinggi nilai *SPF* maka semakin baik pula efek perlindungan terhadap sinar matahari dan mencegah pengaruh buruk sinar UV. Keefektifan durasi dari sediaan *sunscreen* dapat juga ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Lama Proteksi} = \text{Nilai SPF} \times \text{Waktu (menit)}$$

Waktu yang diperlukan untuk bisa membuat kulit terbakar bila tidak menggunakan proteksi seperti *sunscreen*. Normalnya kulit manusia akan merasa terbakar dalam waktu 10 menit. Jika berada dibawah terik matahari tanpa adanya perlindungan. Penggunaan *sunscreen* dengan nilai *SPF* 3,185 seperti hasil pada sediaan formulasi F3 maka daya perlindungan dari matahari adalah 2× lebih lama dibandingkan keadaan tanpa penggunaan *sunscreen*. Durasi waktu pada sediaan F3 adalah  $3,185 \times 10 = \pm 30$  menit saja. Bila penggunaan *sunscreen* dengan nilai *SPF* lebih tinggi, maka kulit akan terlindungi lebih lama.

Hasil dari pengukuran yang telah dilakukan pada *sunscreen spray* ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) menunjukkan kategori minimal, sehingga perlu dilakukan penelitian dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Harapan penambahan konsentrasi yang lebih tinggi pada ekstrak rimpang kencur maka nilai *SPF* akan lebih optimal dalam memberikan perlindungan terhadap sinar UV. Peningkatan konsentrasi ekstrak rimpang kencur akan menyebabkan absorbansi pada sediaan semakin meningkat (Prasiddha *et al.*, 2016). Hal itu juga sejalan dengan prinsip pada instrumen spektrofotometri, yang menyatakan bahwa nilai yang dipancarkan oleh cahaya yang ditransmisikan dinyatakan dalam nilai absorbansi karena memiliki hubungan dengan konsentrasi sampel. Kerja pada spektrofotometer didasarkan pada hukum *Lambert Beer*, yang menyatakan nilai absorbansi cahaya berbanding lurus dengan konsentrasi sampel (Mantele & Deniz, 2017).

## PENUTUP

Ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) dapat diformulasikan sebagai sediaan *sunscreen spray* setelah melewati beberapa pengujian. Diantaranya: Uji Organoleptik, Uji Homogenitas, Uji pH, Uji daya lekat, dan Uji Kelembapan. Hasil dari semua ujinya telah sesuai dengan standar SNI dan Farmakope Herbal Indonesia.

Ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) berpotensi sebagai *sunscreen spray* dengan formulasi F2 nilai *SPF* 2,237 dan pada formulasi F3 nilai *SPF* 3,185, dengan memiliki daya proteksi minimal. Berpotensi juga sebagai *moisturizer* karena dapat melembapkan area wajah dan lengan.

## DAFTAR PUSTAKA

AAD. (2020). *Sunscreen Faqs: The American Academy Of Dermatology Offers A Wealth Of Information On Sunscreen And Sun Safety. Find Answers About SPF, Sun Exposure, And Ultraviolet Radiation From The Sun*. Retrieved March 9, 2023, from



- <https://www.aad.org/public/everyday-care/sun-protection/shade-clothing-sunscreen/sunscreen-faqs>
- Adi, S. (2014). *Ultraviolet Dan Hubungannya Terhadap Munculnya Keganasan Kulit*. Jakarta: National Symposium Skin Photodamage Up Date.
- Akhsani, L. W. (2017). *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik-Kimia Sediaan Spray Gel Etil p-metoksisinamat dari Rimpang Kencur (Kaempferia galanga Linn.) dan Menthol*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Anbukkarasi, K., Nanda, D. K., UmaMaheswari, T., Hemalatha, T., Singh, P., & Singh, R. (2014). *Assessment Of Expression Of Leloir Pathway Genes In Wild-Type Galactose-Fermenting Streptococcus Thermophilus By Real-Time PCR*. *European Food Research and Technology*, 239, 895–903.
- Anggraini, M., & Saputri, G. A. R. (2021). *Comparison of Moisture Content and Condition of Essential Oil on Rhizome Kencur (Kaempferia galangal L.) With Different Drying Treatment*. *Jurnal Analisis Farmasi*, 6 (2), 79–83.
- Ariyanti, Masturi, E., Lindawati, N. Y., Setyowati, D., & Nurulita, F. M. (2022). *Uji Spray Lotion Sunscreen Buah Tomat (Licopersicon esculentum Mill)*. *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional (SIKESNAS)*, 91–102.
- Aryanto, D., Hastuti, E., Taspika, M., Anam, K., Isnaeni, I., Widayatno, W. B., ... Noviyanto, A. (2020). *Characteristics And Photocatalytic Activity Of Highly C-Axis-Oriented ZnO Thin Films*. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, 96, 226–235.
- Aulia, N. S. (2015). *Modifikasi Struktur Etil p-metoksisinamat Melalui Proses Nitrasasi dengan Metode Cold Microwave Serta Uji Aktivitas Sebagai Antiinflamasi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, 2015.
- Balakrishnan, K. P., Nithya, N., Soosamma, M., & Karuna, G. (2011). *Evaluation Of Some Medicinal Plants For Their Dandruff Control Properties*. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(4), 1–10.
- Bambang, S., & Rosmarini. (2014). *Photodamage In Skin Color*. Jakarta: National Symposium Skin Photodamage Up Date.
- Bangun, R. (2011). *Semi Sintesis N, N-Bis (2-Hidroksietil)-3-(4 Metoksifenil) Akrilamida Dari Etil P-Metoksisinamat Hasil Isolasi Rimpang Kencur (Kaempferia Galanga, L) Melalui Amidasi Dengan Dietanolamin*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Barus, R. (2009). *Amidasi Etil p-Metoksisinamat yang Diisolasi dari Kencur (Kaempferia galanga, Linn)*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Baumann, L. S., & Baumann, L. (2009). *Cosmetic Dermatology*. London: McGraw-Hill Professional Publishing.
- Bernstein, E. F., Sarkas, H. W., Boland, P., & Bouche, D. (2020). *Beyond Sun Protection Factor: An Approach To Environmental Protection With Novel Mineral Coatings In A Vehicle Containing A Blend Of Skincare Ingredients*. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 19(2), 407–415.
- BMKG. (2020). *Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika Atau BMKG Menghimbau Penggunaan Tabir Surya dengan Nilai SPF Sebesar 30+*. Retrieved March 9, 2023, from <https://www.bmkg.go.id/>
- Chandrasoma, R., & Taylor, C. (2010). *Healing And Repair In Concise Pathology*. London: Prentice Hall International Inc.
- Chasanah, Q. (2017). *Formulasi Gel Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Pepaya (Carica Papaya L.) Dan Uji SPF Menggunakan Spektrofotometriuv-Vis*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Daud, N. S., La Ode Zahid Al Hajri, N. S., & Ervianingsih, E. (2016). *Formulasi Lotion Tabir*



- Surya Ekstrak Etanol Beras Merah (Oryza Nivara)*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1(2), 143–150.
- Daud, N. S., Musdalipah, M., & Idayati, I. (2018). *Optimasi Formula Lotion Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah (Hylocereus costaricensis) Menggunakan Metode Desain D-Optimal*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(2), 72–77.
- Depkes RI. (1976). *Undang-undang tentang Kosmetika dan Alat Kesehatan 1976*. Jakarta: Depkes RI.
- Depkes RI. (2015). *Sunscreen SPF 30 vs SPF 50: Yuk Ketahui Bedanya!* Jakarta: Depkes RI.
- Dewi, S. J., Yulianti, R., Okfrianti, Y., Demsa, D., & Rizal, A. (2016). *Pengaruh Penambahan Serbuk Kencur terhadap Daya Terima Organoleptik dan Total Padatan Terlarut Susu Kecipir*. Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
- Donglikar, M. M., & Deore, S. L. (2016). *Sunscreens: A Review*. *Pharmacognosy Journals*, 8(3), 171–179.
- Fadilah Mumtazah, E., Salsabila, S., Suci Lestari, E., Khoirul Rohmatin, A., Noviana Ismi, A., Aulia Rahmah, H., ... Noorrizka Veronika Ahmad, G. (2020). *Pengetahuan Mengenai Sunscreen dan Bahaya Paparan Sinar Matahari Serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan Sunscreen*. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(2), 63–68.
- Farage, M. A., & Maibach, H. I. (2010). Sensitive Skin: Closing In On A Physiological Cause. *Contact Dermatitis*, 62(3), 137–149.
- FDA. (2019). *FDA Advances New Proposed Regulation To Make Sure That Sunscreens Are Safe And Effective*. Retrieved March 9, 2023, from <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-advances-new-proposed-regulation-make-sure-sunscreens-are-safe-and-effective>
- Fitriyani, A., Winarti, L., Muslichah, S., & Nuri, N. (2011). *Uji Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (Piper Crocatum Ruiz & Pav) Pada Tikus Putih*. *Majalah Obat Tradisional*, 16(1), 32–42.
- Gabros, S., Nessel, T. A., & Zito, P. M. (2019). *Sunscreens And Photoprotection*. Retrieved March 9, 2023, from StatPearls Publishing, Treasure Island (FL) website: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk537164>
- Gandjar, & Rohman. (2014). *Kimia Farmasi Analisis*. Jakarta: Erlangga.
- Gultom, E. S. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (Chromolaena odorata) Terhadap Bakteri MDR (Multi Drug Resistant) Dengan Metode KLT Bioautografi*. *Jurnal Biosains*, 6(2), 45–52.
- Haryono, B., & Maretta, D. (2013). *Kencur*. Jakarta: Trisula Adisakti.
- Haryudin, W., & Suhesti, S. (2016). *Karakteristik Morfologi, Produksi Dan Mutu 15 Aksesori Nilam*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Hasanah, A. N., Nazaruddin, F., Febrina, E., & Zuhrotun, A. (2011). *Analisis Kandungan Minyak Atsiri dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Rimpang Kencur (Kaempferia galanga L.)*. *Jurnal Matematika & Sains*, 16(3), 147–152.
- Hasrianti, H., Nururrahmah, N., & Nurasia, N. (2017). *Pemanfaatan Ekstrak Bawang Merah Dan Asam Asetat Sebagai Pengawet Alami Bakso*. *Dinamika*, 7(1), 9–30.
- Hassan, I., Dorjay, K., Sami, A., & Anwar, P. (2013). *Sunscreens And Antioxidants As Photo-Protective Measures: An Update*. *Our Dermatology Online*, 4(3), 369–376.
- Helwandi, I. R. (2016). *Validasi Metode Spektrofotometri UV-Vis Analisis Tiga Panjang Gelombang Untuk Penetapan Kadar Tablet Prednison yang Mengandung Zat Pewarna*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Huda, M. (2017). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Jumlah Bakteri Pada Jamu Beras Kencur Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung*. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 4(2), 436–445.



- Hudha, M. I., Daryono, E. D., & Muyassaroh, M. (2015). *Optimalisasi Proses Isolasi Etil Parametoksisinamat (EPMS) Dari Rimpang Kencur dengan Variasi Proses dan Konsentrasi Pelarut*. *Seminar Nasional Teknologi*, 757–762.
- Hujjah, S., & Siahaan, S. (2022). *Pengetahuan Sikap Dan Perilaku Anak Remaja Usia 15-18 Tahun Terhadap Penggunaan Sunscreen Di SMK Kesehatan Yannas Husada Bangkalan*. *Jurnal Health Sains*, 3(1), 117–128.
- Isfardiyana, S. H., & Safitri. (2014). *Pentingnya Melindungi Kulit Dari Sinar Ultraviolet Dancara Melindungik kulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri*. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship (AJIE)*, 3(2), 126–133.
- Iswandana, R., & Sihombing, L. K. (2017). *Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Uji Aktivitas Secara In Vitro Sediaan Spray Antibau Kaki yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Sirih (Piper betle L)*. *Pharmaceutical Science and Research*, 4(3), 121–131.
- Jie, W. P. (2018). *Efektivitas Pelarut Etanol 96% Dan Aquadest Pada Ekstrak Jahe Merah Terhadap Jamur Candida albicans*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Jumsurizal, J., Putri, R. M. S., Ilhamdy, A. F., Pratama, G., & Aulia, R. C. (2019). *Formulation Of Sunscreen Cream From Seaweed (Turbinaria Sp.) And Kaempferia Galangal*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(2), 174–184.
- Kaffah, W. A. S. (2020). *Pengaruh Cokelat (Theobroma Cacao L.) Terhadap Kesehatan Kulit*. *Jurnal Medika Hutama*, 1(3), 109–116.
- Kanani, N., Rochmat, A., Pahlevi, R., & Rohani, F. Y. (2017). *Pengaruh Temperatur Terhadap Nilai Sun Protecting Factor (SPF) Pada Ekstrak Kunyit Putih Sebagai Bahan Pembuat Tabir Surya Menggunakan Pelarut Etil Asetat Dan Metanol*. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(3), 143–147.
- Kasminah. (2016). *Aktivitas Rumput Laut Halymenia durvillaei dengan Pelarut Non Polar, Semi Polar dan Polar*. Surabaya: Universitas Airlangga Surabaya.
- Khoirani, N. (2013). *Karakterisasi Simplisia dan Standardisasi Ekstrak Etanol Herba Kemangi (Ocimum americanum L.)*. Jakarta: Skripsi UIN Syarif Hidayatullah.
- Kresnawati, Y., Fitrianiingsih, S., & Purwaningsih, C. P. (2021). *Formulasi Dan Uji Potensi Sediaan Spray Gel Niasiamida Dengan Propilenglikol Sebagai Humektan*. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(2), 281–290.
- Kusmarinah, B. (2014). *Manifestasi Akut Photodamage : Sutan dan Sunburn*. Jakarta: National Simposium Skin Photodamage Up Date.
- Lakshmanan, D., Werngren, J., Jose, L., Suja, K. P., Nair, M. S., Varma, R. L., ... Kumar, R. A. (2011). *Ethyl P-Methoxycinnamate Isolated From A Traditional Anti-Tuberculosis Medicinal Herb Inhibits Drug Resistant Strains Of Mycobacterium Tuberculosis In Vitro*. *Fitoterapia*, 82(5), 757–761.
- Latha, M. S., Martis, J., Shobha, V., Shinde, R. S., Bangera, S., Krishnankutty, B., ... Kumar, B. R. N. (2013). *Sunscreening Agents: A Review*. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 6(1), 16–27.
- Latief, M., Tafzi, F., & Saputra, A. (2013). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Bagian Tanaman Kayu Manis (Cinnamomum Burmani) Asal Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi*. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1), 1–10.
- Liu, L., Han, J., Lei, Y., Liu, P., Xia, J., Zhang, Y., ... Zhuang, H. (2014). *SPF Rabbits Infected With Rabbit Hepatitis E Virus Isolate Experimentally Showing The Chronicity Of Hepatitis*. *PLoS One*, 9(6), e99861.
- Lolo, W. A., Sudewi, S., & Edy, H. J. (2017). *Determination Sun Protecting Factor (SPF) Of Krokot Herbs Extract (Portulaca Oleracea L.) Penentuan Nilai Sun Protecting Factor (SPF) Herba Krokot (Portulaca Oleracea L.)*. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 2(1), 1–5.



- Mantele, W., & Deniz, E. (2017). UV-VIS Absorption Spectroscopy: Lambert-beer Reloaded. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, Vol. 173, pp. 965–968. Elsevier.
- Marzuki, I., Amirullah, S. S., & Fitriana, N. (2010). *Kimia dalam Keperawatan*. Jakarta: Pustaka As Salam.
- Masruriati, E., Ariyanti, A., Lindawati, N. Y., Setyowati, D., & Nurulita, F. M. (2022). Uji Spray Lotion Sunscreen Buah Tomat (*Lycopersicon Esculentum Mill*). *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional*, 91–102.
- Minerva, P. (2019). Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit. *Jurnal Pendidikan Dan Keluarga*, 11(1), 95–101.
- Muhafidzah, Z., Dali, S., & Syarif, R. A. (2018). Aktivitas Antioksidan Fraksi Rimpang Kencur (*Kaempferia Rhizoma*) Dengan Menggunakan Metode Peredaman 1, 1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil (DPPH). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 10(1), 44–50.
- Mukhriani, M., Nonci, F. Y., & Mumang, M. (2014). Penetapan Kadar Tanin Total Ekstrak Biji Jintan Hitam (*Nigella Sativa*) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 2(4), 154–158.
- Mukti, K. W. (2011). *Analisis Spektro UV-Vis: Penentuan Konsentrasi Permanganat (KMnO<sub>4</sub>)*. Surakarta: Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Sebelas Maret.
- Mukti, R. A. (2014). Tabir Surya Vs Iklim Tropis: Tabir Surya, Sunscreen, Ultra Violet, Tropis, Iklim. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unipa Surabaya*, 10(18), 61–66. <https://doi.org/10.36456/bp.vol10.no18.a1300>
- Muliyawan, D. (2013). *AZ tentang Kosmetik*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Mulyani, M., Syamsidi, A., & Putri, P. (2015). Penentuan Nilai SPF (SunProtecting Factor) Ekstrak N-Heksan Etanol Dari Rice Bran (*Oryza Sativa*) Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 4(1), 89–95.
- Ngoc, L. T. N., Tran, V. Van, Moon, J.-Y., Chae, M., Park, D., & Lee, Y.-C. (2019). Recent Trends Of Sunscreen Cosmetic: An Update Review. *Cosmetics*, 6(4), 64–72.
- Noerdianningsih, E. (2011). Uji Aktivitas In Vitro Dan Stabilitas Fisik Formula Krim Tabir Surya Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*). Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Notoatmojo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan (Cetakan II)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Perdanakusuma, D. S. (2007). *Anatomi Fisiologi Kulit Dan Penyembuhan Luka*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Pramesti, D. M. (2019). *Verifikasi Metode Penentuan Sulfat dalam Air Bersih Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis*. Bogor: IPB University.
- Prasiddha, I. J., Laeliocattleya, R. A., Estiasih, T., & Maligan, J. M. (2016). Potensi Senyawa Bioaktif Rambut Jagung (*Zea mays L.*) Untuk Tabir Surya Alami. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 1–10.
- Pratama, G., Hartawan, I. G. N. B. R. M., Indriani, I., Yusrika, U., Suryantari, S. A. A., & Satyarsa, A. B. S. (2020). Potensi Ekstrak *Spirulina platensis* sebagai Tabir Surya terhadap Paparan Ultraviolet B Potency of *Spirulina platensis* Extract as Sunscreen on Ultraviolet B Exposure Pendidikan Dokter. *Journal of Medicine and Health*, 2(6), 205–217.
- Pratama, I. B. (2012). *Metode Pengambilan Minyak Atsiri Dalam Rimpang Kencur (Kaempferia Galanga L.) Menggunakan Ekstraksi Gelombang Mikro Method Of Extracting The Essential Oil Of Greater Galingale Rhizome (Kaempferia Galanga L.) Using Microwave Assisted Extraction*. Skripsi Universitas Diponegoro.
- Pratama, W. A., & Zulkarnain, A. K. (2015). Uji SPF In Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk



- Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran. Majalah Farmaseutik*, 11(1), 275–283.
- Prayuda, M. D. A., & Qomarun, Q. (2021). *Analisis Paparan Radiasi Sinar Ultraviolet (UV-A) pada Segmen Koridor Jalan Gatot Subroto Surakarta. Prosiding (SIAR) Seminar Ilmiah Arsitektur*, 559–570.
- Prayudo, A. N., & Novian, O. (2018). *Koefisien Transfer Massa Kurkumin Dari Temulawak. Widya Teknik*, 14(1), 26–31.
- Puspitasari, A. D., Mulangsri, D. A. K., & Herlina, H. (2018). *Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura L.) Untuk Kesehatan Kulit. Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 28(4), 263–270.
- Putri, Y. D., Kartamihardja, H., & Lisna, I. (2019). *Formulasi Dan Evaluasi Losion Tabir Surya Ekstrak Daun Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni M). Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(1), 32–36.
- Rahmiani, D. (2019). *Penetapan Parameter Non Spesifik Ekstrak Batang Parang Romang (Boehmeria vigata (Forst) Guill.)*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Ramanta, I. P. A. (2015). *Nilai Ambang Batas*. 9 Maret 2023.
- Rejeki, S., & Wahyuningsih, S. S. (2015). *Formulasi Gel Tabir Surya Minyak Nyamplung (Tamanu Oil) Dan Uji Nilai SPF Secara In Vitro*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sa'adah, H., Abdassah, M., & Chaerunisaa, A. Y. (2019). *Aplikasi Kaolin Dalam Farmasi Dan Kosmetik. PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 16(2), 334–346.
- Salvia-Trujillo, L., Rojas-Grau, M. A., Soliva-Fortuny, R., & Martin-Belloso, O. (2014). *Impact Of Microfluidization Or Ultrasound Processing On The Antimicrobial Activity Against Escherichia Coli Of Lemongrass Oil-Loaded Nanoemulsions. Food Control*, 37, 292–297.
- Sari, D. E. M., & Susilongingrum, D. (2022). *Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya Yang Mengandung Ekstrak Temu Mangga (Curcuma Mangga Valetton & Zijp) Dan Titanium Dioksida. Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(1), 102–111.
- Sari, V. W. (2009). *Daya Antibakteri Ekstrak Rimpang Kencur (Kaempferia Galanga) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus Hemolyticus Dari Penderita Tonsilo-faringitis Akut*. Malang: Skripsi UNS (Sebelas Maret University).
- Sharma, V. K., & Demir, H. V. (2022). *Bright Future of Deep-Ultraviolet Photonics: Emerging UVC Chip-Scale Light-Source Technology Platforms, Benchmarking, Challenges, and Outlook for UV Disinfection. ACS Photonics*, 9(5), 1513–1521.
- Shetu, H. J., Trisha, K. T., Sikta, S. A., Anwar, R., Rashed, S. S. Bin, & Dash, P. R. (2018). *Pharmacological Importance Of Kaempferia Galanga (Zingiberaceae): A Mini Review. International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(3), 32–39.
- Sibirian, K. (2018). *Perbedaan Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kunyit (Curcuma Domestica Val) Dalam Beberapa Konsentrasi Terhadap Bakteri Escherichia Coli Secara In Vitro*. Jakarta: Universitas HKBP Nommensen.
- Slominski, R. M., Reiter, R. J., Schlabritz-Loutsevitch, N., Ostrom, R. S., & Slominski, A. T. (2012). *Melatonin Membrane Receptors In Peripheral Tissues: Distribution And Functions. Molecular and Cellular Endocrinology*, 351(2), 152–166.
- Sofia, M., & Minerva, P. (2021). *Hubungan Tingkat Pengetahuan Bahaya Paparan Sinar Matahari Dengan Penggunaan Sunscreen oleh Mahasiswa Kepelatihan Olahraga Angkatan 2018 Universitas Negeri Padang. Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 7596–7603.
- Sonny, J. R. (2013). *Histofisiologi Kulit. Jurnal Biomedik*, 5(3), 12–20.



- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.CV.
- Sukmawati, A., Laeha, M. N., & Suprpto, S. (2019). *Efek Gliserin Sebagai Humectan Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Vitamin C Dalam Sabun Padat*. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(2), 40–47.
- Sukmawati, N., & Yuniati, E. (2013). *Studi Etnobotani Tumbuhan Obat Pada Masyarakat Suku Kaili Rai di Desa Toga Kecamatan Ampibabo Kabupaten Parigi Moutong Sulawesi Tengah*. *Biocelbes*, 7(2), 1–20.
- Sunyoto, A. A. (2016). *Isolasi dan Identifikasi Flavonoid Rimpang Lengkuas Merah (Alpinia Galanga, Linn) Secara Kromatografi Lapis Tipis*. *Cerata Journal of Pharmacy Science*, 1(1), 1–10.
- Suryanto, B., & Syarief, S. H. (2013). *Uji Aktivitas Tabir Surya Paduan Oktil P-metoksi Sinamat (Opms)-nanopartikel Emas Sebagai Bahan Kosmetik (Sunscreen Activity Assay Of Octyl P-metoxo Cinnamate-gold Nanoparticle As Cosmetic Material)*. *Unesa Journal of Chemistry*, 1(1), 1–10.
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (Zea Mays L.)*. *Jurnal Konversi*, 5(2), 87–92.
- Suyudi, S. D. (2014). *Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbopol 940 dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) sebagai Pembentuk Gel*. Jakarta: UIN Jakarta.
- Swastika, A., & Mufrod, P. (2013). *Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Sari Tomat (Solanum lycopersicum L.)*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Syamsudin, M. (2013). *Metode Kuantitatif Komunikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Syarif, S. U. (2017). *Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajavaL.) Berdaging Putih Secara In Vitro*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Theresia, M. (2009). *Etiologi, Patogenesis dan Klasifikasi Kelainan Pigmentasi*. *Simposium Everything About Skin Pigmentation. Continuing Medical Education*, 40(4), 269–272.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. (2011). *Phytochemical Screening And Extraction: A Review*. *Internationale Pharmaceutica Scientia*, 1(1), 98–106.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2018). *Principles of Anatomy And Physiology*. London: John Wiley & Sons.
- Umar, M. I., Asmawi, M. Z., Sadikun, A., Atangwho, I. J., Yam, M. F., Altaf, R., & Ahmed, A. (2012). *Bioactivity-Guided Isolation Of Ethyl-P-Methoxycinnamate, An Anti-Inflammatory Constituent, From Kaempferia Galanga L. Extracts*. *Molecules*, 17(7), 8720–8734.
- Utami, A. N., Hajirin, W., & Muliasari, H. (2021). *Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Salam ( Syzygium Polyanthum ( Wight ) dan Penentuan Nilai SPF Secara In Vitro*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 6(2), 77–83.
- Utami, L. P., Tandean, P. G., & Liliawanti, L. (2020). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Kencur (Kaempferia galanga L.) terhadap Peningkatan Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus*. *Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 9(2), 145–155.
- Wadoe, M., Syifaudin, D. S., Alfianna, W., Aifa, F. F., DP, N., Savitri, R. A., ... Fauzi, I. Q. K. (2019). *Penggunaan Dan Pengetahuan Sunscreen Pada Mahasiswa Unair*. *Jurnal Farmasi Komunitas Vol*, 6(1), 1–8.
- Wardiyah, S. (2015). *Perbandingan Sifat Fisik Sediaan Krim, Gel, Dan Salep yang Mengandung Etil P- Metoksisinamat dari Ekstrak Rimpang Kencur ( Kaempferia Galanga Linn.)*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Widyawati, E., Ayuningtyas, N. D., & Pitarisa, A. P. (2019). *Penentuan Nilai SPF Ekstrak Dan Losio Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 189–202.



- Yanlinastuti, Y., & Fatimah, S. (2016). *Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Pengelolaan Instalasi Nuklir*, 9(17), 156444.
- Yasin, R. A. (2017). *Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Secara In Vitro*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Yuliani, S. H. (2010). *Optimasi Kombinasi Campuran Sorbitol, Gliserol, Dan Propilenglikol Dalam Gel Sunscreen Ekstrak Etanol Curcuma Mangga*. *Majalah Farmasi Indonesia*, 21(2), 83–89.
- Yulianti, E., Adelsa, A., & Putri, A. (2015). *Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol 70% Temu Mangga (Curcuma Mangga) Dan Krim Ekstrak Etanol 70% Temu Mangga (Curcuma Mangga) Secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri*. *Majalah Kesehatan FKUB*, 2(1), 41–50.