

PENGUJIAN KEMAMPUAN PRODUK TABIR SURYA MEMPERTAHANKAN KELEMBAPAN KULIT PADA WANITA

Esa Balqis Salsabila*, Yoga Windhu Wardhana

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21 Jatinangor 45363

esa18002@mail.unpad.ac.id

diserahkan 27/02/2024, diterima 14/03/2024

ABSTRAK

Kulit yang lembap dan sehat adalah kunci untuk penampilan yang segar dan awet muda. Sayangnya, sinar matahari bisa mengeringkan kulit dan membuatnya tampak kusam. Tabir surya merupakan produk penting untuk melindungi kulit dari kerusakan akibat sinar matahari. Akan tetapi, beberapa tabir surya dapat menyebabkan kulit menjadi kering. Studi ini bertujuan untuk menilai kemampuan salah satu produk tabir surya dalam mempertahankan kadar kelembapan kulit pada subjek wanita. Studi ini melibatkan 21 subjek wanita berusia 21-33 tahun dengan jenis kulit normal. Kelompok uji terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok sampel pada masing-masing subjek. Subjek diukur kadar kelembapan kulit secara triplo sebelum dan setelah aplikasi produk tabir surya dengan periode pengamatan meliputi t_0 (sebelum aplikasi), t_{15m} (setelah 15 menit), t_{2j} (setelah 2 jam), t_{3j} (setelah 3 jam) dan t_{5j} (setelah 5 jam) menggunakan *corneometer* CM 825. Kadar kelembapan kulit pada kelompok kontrol pada t_{15m} , t_{2j} , t_{3j} , dan t_{5j} berturut-turut mengalami penurunan dibandingkan t_0 yaitu 6,2%, 0,4%, 1,1%, dan 1,1%. Hasil uji ANOVA menunjukkan $p>0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kadar kelembapan yang signifikan. Kadar kelembapan kulit pada kelompok sampel mengalami peningkatan dengan dibandingkan t_0 yaitu pada t_{15m} , t_{2j} , t_{3j} , dan t_{5j} berturut-turut meningkat sebesar 77,14%, 60,75%, 58%, dan 48%. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai $p<0,05$ yang berarti terdapat perbedaan kadar kelembapan kulit yang signifikan pada kulit yang diberi tabir surya. Kadar kelembapan mulai menurun setelah 2 jam namun penurunan yang terjadi tidak signifikan dibandingkan dengan t_{15m} ($p=0.948$). Dapat disimpulkan bahwa tabir surya tersebut mampu mempertahankan kelembapan kulit hingga 5 jam.

Kata Kunci: Diabetes Kulit, Tabir Surya, Kelembapan, Kadar.

ABSTRACT

Moisturized and healthy skin is the key to a fresh and youthful appearance. Unfortunately, sunlight can dry out the skin and make it appear dull. Sunscreen is an important product to protect the skin from sun damage. But some sunscreens can cause the skin to become dry. This study aimed to assess the ability of one of the sunscreen products to maintain skin moisture levels in female subjects. The study involved 21 female subjects aged 21-33 years with normal skin types. The test group consists of a control group and a sample group on each subject. Subjects were triple-measured skin moisture levels before and after sunscreen product application with observation periods including t_0 (before application), t_{15m} (after 15 minutes), t_{2j} (after 2 hours), t_{3j} (after 3 hours) and t_{5j} (after 5 hours) using a CM 825 corneometer. Skin moisture levels in the control group at t_{15m} , t_{2j} , t_{3j} , and t_{5j} decreased compared to t_0 at 6.2%, 0.4%, 1.1%, and 1.1%, respectively. The ANOVA test results show $p>0.05$ which means there is no significant difference in humidity levels. Skin moisture levels in the sample group increased compared to t_0 , namely t_{15m} , t_{2j} , t_{3j} , and t_{5j} respectively increased by 77.14%, 60.75%, 58%, and 48%. The ANOVA test results show a value of $p<0.05$ which means there is a significant difference in skin moisture levels in sunscreens skin. The humidity level began to decrease after 2 hours but the decrease was not significant compared to t_{15m} ($p = 0.948$). It can be concluded that the sunscreen is able to retain skin moisture for up to 5 hours.

Keywords: Skin, Sunscreen, Moisture, Content

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang terpapar sinar matahari sepanjang tahun (Mumtazah et al., 2020). Sinar matahari mengandung sinar *ultraviolet* (UV) yang dapat menyebabkan kerusakan kulit seperti kulit kering dan kusam. Oleh karena itu, penggunaan tabir surya diperlukan untuk melindungi kulit dari efek buruk sinar UV (Forteen, et al, 2023).

Untuk melindungi diri dari efek negatif sinar UV, penggunaan tabir surya menjadi sangat penting. Tabir surya menyerap atau memantulkan sinar UV, menurunkan intensitasnya sebelum mencapai lapisan kulit dalam (Nopiyanti & Wulandari, 2021). Selain itu, tabir surya juga dapat membantu menjaga kadar kelembapan kulit dengan cara menjaga kelembapan alami kulit. Beberapa tabir surya mengandung *ingredients* yang memberikan kelembapan pada kulit, seperti *hyaluronic acid*, *glycerin*, dan *shea butter* (Kristianingsih et al, 2022).

Kelembapan kulit merupakan faktor krusial bagi kesehatan dan kecantikan kulit (Nurhayati, 2022). Kulit yang terhidrasi dengan baik memiliki elastisitas optimal, lebih tahan terhadap kerusakan eksternal, dan tampak lebih sehat serta bercahaya. Sebaliknya, kulit yang kering dan kurang terhidrasi menjadi rentan terhadap iritasi, penuaan dini, dan bahkan dapat memperparah efek negatif sinar UV.

Kadar kelembapan kulit adalah persentase air yang terkandung dalam kulit. Kelembapan kulit yang cukup penting untuk menjaga kesehatan dan penampilan kulit. Kulit yang lembap akan terasa lembut, kenyal, dan sehat. Sebaliknya, kulit yang kering akan terasa kasar, bersisik, dan kusam (Ningsih et al, 2021).

. Metode pengukuran kelembapan kulit terdiri dari metode kapasitansi dan metode impedansi. Metode kapasitansi lebih fokus pada

perubahan kapasitansi dielektrik yang diinduksi oleh kelembapan, sementara metode impedansi lebih fokus pada perubahan resistansi kulit yang terjadi karena perubahan kelembapan. Metode impedansi cenderung lebih berguna dalam konteks klinis atau medis tertentu di mana evaluasi keadaan kulit yang lebih mendalam diperlukan. Sehingga metode kapasitansi, tetap menjadi pilihan yang umum digunakan karena sensitivitasnya terhadap perubahan kelembapan pada lapisan terluar kulit yang sering menjadi fokus utama dalam penelitian dan praktik perawatan kulit (Rainer V. et al, 2022).

Salah satu instrumen yang bekerja dengan prinsip kapasitansi adalah *Corneometer*® CM 825 (Maria et al, 2014). Mekanisme dari instrumen ini menggunakan sistem resonansi dalam instrumen mendeteksi pergeseran frekuensi gelombang yang terkait dengan kapasitansi listrik (karena terjadi hidrasi) biomaterial yang bersentuhan dengan probe (Clarys P. et al., 2011). Kulit dikatakan lembap apabila hasil pengukuran di *corneometer* menunjukkan hasil > 40 AU. Kadar kelembapan kulit yang lebih rendah dari 30 AU dikatakan sangat kering (CKEG, 2024).

Adapun kelebihan yang dimiliki instrumen ini yaitu antara lain, non-invasif (tidak akan menimbulkan rasa sakit pada subjek uji), cepat dan mudah digunakan, akurasi yang tinggi, serta bentuk portabel sehingga tidak memerlukan ruang yang besar dan dapat dipindahkan dengan mudah. Sedangkan dari sisi kekurangannya yaitu antara lain, faktor lingkungan (memerlukan standar aklimatisasi), bergantung operator (perlu operator yang tetap dan konsisten dalam metode pengujian), terbatas (hanya dapat mencapai lapisan stratum corneum), dan biaya yang mahal. Dari hal tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam penggunaan instrumentasi *corneometer* sebagai alat ukur hidrasi (Gidado, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat

kemampuan tabir surya dalam mempertahankan kelembapan kulit di samping fungsinya melindungi dari sinar UV. Kemampuan produk akan diukur dengan mengukur kadar air kulit pada interval waktu tertentu. Dengan memahami hubungan antara tabir surya dan kelembapan kulit, dapat dikembangkan produk tabir surya yang lebih efektif dan memberikan perlindungan menyeluruh bagi kesehatan kulit wanita Indonesia. Hasil studi diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kemampuan suatu tabir surya dalam menjaga kelembapan kulit. Dengan menyadari manfaat ini, masyarakat dapat lebih memperhatikan perlindungan kulit mereka dengan memilih produk tabir surya yang tidak hanya efektif melawan sinar UV tetapi juga membantu menjaga kesehatan dan kelembapan kulit.

METODE

Desain studi yang digunakan adalah *single-blind study*, di mana subjek tidak mengetahui produk yang diuji. Alat yang digunakan untuk mengukur kelembapan kulit adalah *Corneometer* CM 825 yang sudah terkalibrasi menggunakan perangkat lunak MPA (Emia, et al, 2018). Jumlah sampel uji yang digunakan sebanyak 2 mg/cm², mengacu pada referensi medis internasional mengenai takaran penggunaan tabir surya yang dianjurkan (FDA, 2022). Sampel uji merupakan produk tabir surya yang mengandung hyaluronic acid, kemudian dibandingkan dengan kontrol tanpa perlakuan atau plasebo. Area uji terletak di salah satu sisi lengan bawah subjek dengan luas area uji sebesar 9 cm². Periode pengamatan meliputi t_0 (sebelum aplikasi), t_{15m} (setelah 15 menit), t_{2j} (setelah 2 jam), dan t_{5j} (setelah 5 jam).

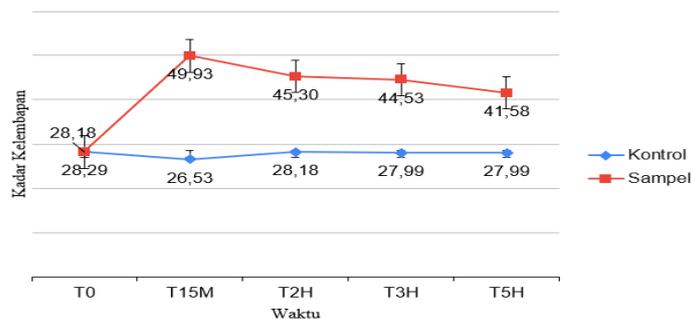
Subjek dipilih berdasarkan kriteria inklusi, seperti subjek sehat, wanita dengan jenis kulit tidak sensitif, usia antara 21-33 tahun, wanita Indonesia atau Asia, setuju untuk tidak menggunakan produk

lain di lengan bawah selama penelitian, tanpa riwayat alergi terhadap produk kosmetik, dan telah menandatangani *informed consent* (CFR, 2024). Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup wanita hamil atau menyusui, adanya patologi kulit pada area pengujian, penggunaan obat yang dapat mempengaruhi hasil, penyakit serius atau progresif, penggunaan kontrasepsi hormonal, dan hipersensitivitas kulit.

Penghentian studi dapat terjadi jika subjek tidak patuh terhadap jadwal kunjungan, protokol, mengalami efek samping atau penyakit penyerta, atau melakukan penarikan persetujuan. Hak subjek untuk meninggalkan penelitian setiap saat diakui sesuai dengan *Good Clinical Practices* (GCP).

Prosedur penelitian dimulai dengan aklimatisasi dan penandaan area uji. 30 menit sebelum pengukuran hidrasi kulit, bagian lengan atas dibersihkan kemudian diberi penandaan berbentuk persegi 3x3 cm untuk masing-masing kelompok dengan metode *inter subject*. Pengukuran kadar hidrasi dilakukan setelah subjek dikondisikan selama 15 menit di ruangan bersuhu sejuk (20-22°C) dengan kelembapan relatif 40%-60%. Kadar awal hidrasi kulit diukur menggunakan *Corneometer* CM 825 pada t_0 . Pengukuran dilakukan pada tiga titik yang masih berada di dalam batas area uji, yang kemudian dihitung rata-ratanya.

Selanjutnya, subjek uji menerima penjelasan dan diaplikasikan sampel sesuai petunjuk penggunaan. Pengukuran kadar hidrasi kulit selanjutnya dilakukan pada t_{15m} , t_{2j} , t_{3j} , dan t_{5j} . Selanjutnya data yang diperoleh dari semua subjek dianalisis secara statistik untuk dievaluasi hasil dan ditentukan signifikansi data. *Software* yang digunakan SPSS (*Scientific Program for Social Science*), dan uji yang dipakai adalah *One Way ANOVA* dan *Kruskal Wallis* dengan tingkat



Gambar 1. Rata-rata Kadar Kelembapan Kulit (n=21)

Keterangan : Kontrol = Tidak diberikan perlakuan; Sampel = Tabir Surya; Kontrol = Tanpa perlakuan, Jumlah Subjek (n) = 21; Pengukuran dilakukan secara triplo

kepercayaan (α) = 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 21 subjek memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta menandatangani persetujuan terinformasi sesuai dengan *Good Clinical Pharmacy* (GCP). Subjek tersebut juga setuju untuk mengikuti aturan studi. Subjek diukur kadar kelembapan kulit secara triplo sebelum dan setelah aplikasi produk tabir surya dengan periode pengamatan meliputi t_0 , t_{15m} , t_{2j} , t_{3j} , dan t_{5j} .

Gambar 1 menyajikan grafik rata-rata kadar kelembapan kulit pada kedua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok sampel. Pada waktu t_0 , kadar kelembapan kulit pada kedua kelompok tidak berbeda signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kondisi kulit yang sama sebelum aplikasi produk tabir surya.

Grafik ini menunjukkan bahwa kadar kelembapan kulit pada kelompok sampel meningkat secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diaplikasikan produk. Grafik ini juga menunjukkan tren perubahan kadar kelembapan kulit dari waktu ke waktu. Pada t_{15m} , kadar kelembapan kulit pada kelompok sampel meningkat dibandingkan dengan kadar kelembapan sebelum diaplikasikan produk. Namun, kadar kelembapan kulit mulai menurun pada t_{2j} , t_{3j} , dan t_{5j} .

Selain diamati rata-rata perubahan kadar kelembapan kulit melalui grafik, perlu dilakukan analisis statistika untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh signifikan pengaplikasian tabir surya terhadap rata-rata kadar kelembapan pada masing-masing kelompok dan waktu pengukuran.

Sebelum dianalisis signifikansi data, di cek terlebih dahulu apakah data yang didapat terdistribusi normal atau tidak. Digunakan uji *Shapiro-Wilk* dikarenakan subjek uji yang digunakan tidak lebih dari 50 subjek. Hasil dilihat dari nilai signifikansi yang dihasilkan yaitu pada data kali ini kadar kelembapan baik kelompok kontrol maupun kelompok sampel menghasilkan nilai signifikansi $p > 0,05$ yang berarti data yang didapat terdistribusi normal dan homogen, sehingga bisa ditentukan metode uji beda yang digunakan adalah *One Way ANOVA*. Uji *One Way ANOVA* dilakukan untuk melihat seberapa besar signifikansi perubahan yang didapat antara kelembapan kadar kulit sebelum dan setelah diaplikasikan tabir surya. Hasil uji beda menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan perubahan rata-rata yang signifikan terhadap pengaplikasian produk tabir surya.

Tabel 1 menunjukkan rata-rata perubahan kadar kelembapan kulit pada masing-masing kelompok. Pada kelompok sampel, terdapat peningkatan yang sangat jelas dan sangat signifikan secara statistik ($p = 0.000$). Kelompok

Tabel 1. Perubahan Kadar Kelembapan Kulit pada Internal Waktu 5 Jam (n=21)

Kelompok	Rata-rata Perubahan Kadar Kelembapan Kulit (n=21)			
	$\Delta T_{15m}-T_0$		$\Delta T_{2j}-T_0$	
	AU	P	AU	P
K	-1.76 ± 3.2	0.948	0.11 ± 4.5	1.000
S	21.74 ± 9.3	0.000*	17.12 ± 9.4	0.000 ^{a*} /0.550 ^b

Kelompok	Rata-rata Perubahan Kadar Kelembapan Kulit (n=21)			
	$\Delta T_{3j}-T_0$		$\Delta T_{5j}-T_0$	
	AU	P	AU	P
K	-0.30 ± 3.9	1.000	-0.30 ± 6.3	1.000
S	16.34 ± 9.3	0.000 ^{a*} /0.392 ^b	13.40 ± 8	0.0000 ^{a*} /0.061 ^b

Keterangan : Kontrol = Tidak diberikan perlakuan; Sampel = Tabir Surya; AU = *Arbitrary Unit*; Jumlah subjek (n) = 21; Δ= perbedaan; p<0,05 dinyatakan bermakna (*) dibandingkan terhadap t₀; a = dibandingkan dengan t₀; b = dibandingkan dengan t_{15m}, taraf kepercayaan 0.05

ini mengalami peningkatan kelembapan yang mencapai tingkat maksimum (77,14% dibandingkan t₀) segera setelah pengaplikasian krim pelembab (t_{15m}), diikuti dengan peningkatan yang sedikit lebih kecil di t_{2j} (60,75% dibandingkan dengan t₀), t_{3j} (58% dibandingkan dengan T₀) dan setelah 5 jam (48% dibandingkan t₀).

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa kadar kelembapan kulit pada kelompok kontrol relatif stabil dari waktu ke waktu. Pada waktu 15 menit (T_{15m}), kadar kelembapan kulit pada kelompok kontrol menurun sebesar 6.2% dibandingkan dengan t₀. Kemudian disusul penurunan yang tidak signifikan (p=0.948) pada interval waktu selanjutnya yaitu pada t_{2j} (-0,4% dibandingkan dengan t₀), t_{3j} serta t_{5j} (-1.1% dibandingkan dengan t₀).

Berdasarkan hasil analisis tabel 1, dapat disimpulkan bahwa produk yang diuji memiliki kemampuan yang baik dalam meningkatkan kadar kelembapan kulit. Peningkatan kadar kelembapan kulit ini bertahan hingga 5 jam setelah aplikasi produk.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sampel tabir surya berkemampuan dalam menjaga kulit terhidrasi. Penilaian

hidrasi kulit dengan menggunakan *corneometer* menunjukkan hidrasi *stratum korneum* yang sangat baik pada kelompok sampel yang diteliti setelah pengaplikasian sampel. Mula-mula pengukuran t₀ dilakukan pada area uji kedua kelompok, diketahui berdasarkan literatur bahwa kondisi kulit subjek uji masuk kategori sangat kering (<30 AU). Kelembapan kulit pada kelompok sampel mengalami peningkatan dengan dibandingkan terhadap t₀ yaitu pada t_{15m}, t_{2j}, t_{3j}, dan t_{5j} berturut-turut meningkat secara signifikan (p=0.000) sebesar 77,14%, 60%, 75%, 58% hingga 48%. Dengan peningkatan kadar kelembapan tersebut subjek uji yang awal mulanya masuk kategori sangat kering kemudian terjadi peningkatan dan mampu stabil pada kategori lembap (> 40 AU) yang bertahan hingga 5 jam. Berbanding terbalik dengan kelompok kontrol yang mengalami penurunan hidrasi dan tetap bertahan di kategori kulit sangat kering (<30 AU) (CKEG, 2024).

Terjadi penurunan kadar kelembapan setelah 2 jam pengaplikasian produk tabir surya, kelembapan kulit dapat berkurang disebabkan beberapa alasan. Pertama, faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan udara, dan paparan sinar matahari berlebihan dapat

menyebabkan penguapan air dari kulit sehingga dapat mengurangi tingkat kelembapan. Aktivitas fisik yang beraneka ragam pada subjek uji juga memiliki pengaruh yang menimbulkan risiko kontak dengan benda-benda seperti pakaian juga dapat menyebabkan penurunan kelembapan kulit yang sebaiknya perlu untuk dihindari dan juga dilakukan himbauan (Khansa et al, 2019). Pada penelitian ini kondisi subjek uji telah diberikan himbauan dengan baik dan telah menjalankan standarisasi pengujian sesuai dengan *informed consent* untuk meminimalisasi bias pada pengujian.

Pada sebelum pengukuran menggunakan *corneometer* dilakukan perlu dipastikan subjek uji telah melalui proses aklimatisasi dalam ruangan dengan kondisi standar selama 15 menit di ruangan bersuhu sejuk (20-22°C) dengan kelembapan relatif 40%-60%. Pada penelitian ini kondisi subjek uji di luar waktu pengukuran tetap melanjutkan aktivitas masing-masing. Sehingga besar risiko pada beberapa subjek mengalami penurunan kelembapan akibat lingkungan atau hal lainnya yang tidak dikehendaki oleh subjek uji (Goad N, 2016). Maka dengan keterbatasan tersebut diperlukan prosedur untuk memastikan bahwa perlu adanya standarisasi tempat serta penelitian dilakukan di lingkungan yang kondusif serta subjek uji yang terisolasi untuk meminimalisasi perbedaan hasil akibat perubahan lingkungan.

Beberapa pengukuran subjek uji terjadi keterlambatan dari jadwal yang seharusnya, meskipun waktu antara pengaplikasian dan pengukuran hidrasi kulit telah dijadwalkan. Hal tersebut terjadi karena jumlah peserta dan pengukuran hidrasi memakan waktu lebih lama dari yang diperkirakan. Oleh karena itu menimbulkan lebih banyak variasi data pengukuran antar peserta. Perbedaan pada setiap

titik waktu yang dijadwalkan bervariasi hingga 20 menit dan mungkin memiliki lebih banyak waktu untuk diserap oleh kulit, sehingga meningkatkan atau menurunkan kelembapan bagi beberapa subjek uji (Sinaga, 2018).

Terjadi penurunan kadar kelembapan pada t_{5j} yang kemudian dibandingkan secara statistik dengan metode uji ANOVA terhadap t_{15m} sebagai potensial uji terhadap peningkatan kelembapan maksimum setelah sampel diaplikasikan. Diketahui bahwa penurunan kadar kelembapan pada t_{5j} tidak signifikan secara statistik ($p > 0.05$) oleh karena itu perlu adanya upaya peningkatan daya perlindungan kulit dengan cara melakukan pengaplikasian kembali tabir surya pada periode waktu tertentu sesuai dengan anjuran BPOM yaitu setiap produk tabir surya perlu diaplikasikan secara berkala (BPOM RI, 2020).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa produk tabir surya yang diuji memiliki kemampuan yang baik dalam meningkatkan kadar kelembapan kulit. Peningkatan kadar kelembapan kulit ini bertahan hingga 5 jam setelah aplikasi produk.

Keberlanjutan terhadap penelitian ini dapat dilakukan terhadap durasi pengujian yang lebih panjang, mempertimbangkan kebutuhan akan kemampuan melembapkan jangka panjang perlu untuk dibuktikan melalui penelitian yang lebih terbarukan. Juga dapat disusun kembali standarisasi tempat serta penelitian dilakukan di lingkungan yang kondusif serta subjek uji yang terisolasi untuk meminimalisasi perbedaan hasil akibat variabel lain baik itu faktor internal subjek (genetik dan hormon) maupun faktor eksternal subjek (cuaca, lingkungan, aktivitas sehari-hari).

DAFTAR PUSTAKA

- BPOM RI. 2018. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 34 Tahun 2018 Tentang Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik*. Jakarta: BPOM RI.
- BPOM RI. 2020. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 30 Tahun 2020 Tentang Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika*. Jakarta: BPOM RI.
- Baumann, Leslie S. 2009. *Cosmetic Dermatology: Principles and Practice*. McGraw-Hill Education Medical.
- Clarys P, Clijsen R, Barel AO. Influence of Probe Application Pressure on In Vitro and In Vivo Capacitance (Corneometer CM825® and Conductance (Skicon 200EX®) Measurements. DOI: 10.1111/j. 1600-0846.2011.00516.x.
- Courage dan Khazaka EGMBH. Corneometer CM 825. 2023. Tersedia online di <https://www.courage-khazaka.de/en/scientificproducts/corneometer-cm-825>. [Diakses pada 8 Juni 2023].
- Code Of Federal Regulations. 50.25 Elements of informed consent. 2024. Tersedia online di <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-A/part-50/subpart-B/section-50.25>. [Diakses pada 8 Februari 2024].
- Dampati, P. S., dan Veronica, E. 2020. Potensi Ekstrak Bawang Hitam sebagai Tabir surya terhadap Paparan Sinar Ultraviolet. KELUWIH: *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 2(1), 23-31.
- Emia H.S, Asih,B., Aryoko, W. 2018. Efektivitas Madu Dalam Formulasi Pelembap Pada Kulit Kering. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(1), 146-157
- US FDA. 2022. *Code of Federal Regulations Title 21*.
- Forteen K.M, Susantri B.T, Sudarti. 2023. Tinjauan Analisis Manfaat dan Dampak Sinar Ultraviolet Terhadap Kesehatan Manusia. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 3(3), 605-612.
- Gidado, I.M.; Qassem, M.; Triantis, I.F.; Kyriacou, P.A. 2022. Review of Advances in the Measurement of Skin Hydration Based on Sensing of Optical and Electrical Tissue Properties. *Sensors*, 22, 7151.
- Goad, N. 2016. Ambient humidity and the skin: the impact of air humidity in healthy and diseased states. *Journal of The European Academy of Dermatology and Venereology*. 30(1), 1285 – 1294.
- Khansa, M., Supiani, T., & Ambarwati, N. S. S. (2019). Jagung sebagai Masker Terhadap Kesehatan Kulit Wajah Kering Secara Alami. *Jurnal Tata Rias*, 9(2), 32-41.
- Kristianingsih, I., Kurniawati, E., & Lestari, T. P. (2022). Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Hand Body Lotion Dengan Memanfaatkan Lidah Buaya Untuk Pelembap Kulit. *Journal of Community Engagement and Empowerment*, Vol 4(1).
- Maria-Magdalena, Elena, Calin P, Traian. 2014. Skin Hydration Assessment through Modern Non-Invasive Bioengineering Technologies. *Maedica*, 9(1), 33-38.
- Minerva, P. (2019). Penggunaan tabir surya bagi kesehatan kulit. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*, 11(1), 95-101.
- Mumtazah, E. F., Salsabila, S., Lestari, E. S., Rohmatin, A. K., Ismi, A. N., Rahmah, H. A., dan Ahmad, G. N. V. (2020). Pengetahuan Mengenai Tabir surya Dan Bahaya Paparan Sinar Matahari Serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan Tabir surya. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(2), 63.

- Nazifah, F., dan Yenny, S. W. (2023). Berbagai Tanaman di Indonesia untuk Tabir surya. *Health and Medical Journal*, 5(3), 220-224.
- Ningsih, A. W., Klau, I. C. S., & Wardani, E. P. (2021). Studi Formulasi Hand Body Lotion Ekstrak Etanol Kunyit (*Curcuma domestica* val.). *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 2(1), 32-37.
- Nopiyanti, V., & Wulandari, L. (2021). Formulasi dan Uji Aktivitas Perlindungan Tabir surya Emulgel Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) secara In Vitro dan In Vivo. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1), 1-9.
- Nurhayati, A. (2022). Pengabdian Masyarakat Program Kesehatan Kulit dengan Metode Facial Gratis untuk Ibu Rumah Tangga di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(5), 1503-1508.
- Panjaitan, B., Lumbantobing, K. N., Harahap, S., & Romadhon, S. (2021). Rancang Bangun Kontrol Kelembapan pada Alat Baby Incubator Berbasis Mikrokontroller Atmega 328. *Jurnal Darma Agung*, 29(1), 155-160.
- Rahmawaty, A. (2020). Peran Perawatan Kulit (Skincare) Yang Dapat Merawat Atau Merusak Skin Barrier. *Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia*, 7(1), 005-010.
- Rainer V, Marie C, Rotraut S, Anthony V.R. (2022). A Comprehensive Comparison of Facial Skin Hydration Based on Capacitance and Conductance Measurements in Chinese Women. *International Journal of Cosmetic Science*, 44,703–718.