



## EFEKTIVITAS TERAPI KOMBINASI *MICRONEEDLING* DAN VITAMIN C TERHADAP PERBAIKAN PARAMETER KULIT WAJAH

Sukmawati Tansil Tan<sup>1✉</sup>, Giovanni Sebastian Yogie<sup>2</sup>, Edwin Destra<sup>3</sup>, Putri Mahirah Afladhanti<sup>4</sup>, Alicia Sarijuwita<sup>5</sup>, Anggita Tamaro<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta

<sup>2,3,5,6</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta

<sup>4</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Palembang

sukmawati@fk.untar.ac.id, giovannousa@gmail.com, edwindestra.med@gmail.com,  
Alicia.405200126@stu.untar.ac.id, anggita.405200120@stu.untar.ac.id putrimahirah2022@gmail.com

### Abstrak

Sinar UV menyebabkan perubahan ketebalan kulit dan warna kulit. Vitamin C sebagai antioksidan berperan dalam menekan melanin dan mengurangi kerusakan kulit. Penelitian ini berfokus pada efektivitas *microneedling* dengan vitamin C terhadap pigmentasi dan kerusakan kulit akibat paparan sinar matahari. Penelitian quasi eksperimental ini melibatkan sampel penelitian berupa pasien dengan bekas jerawat atrofi. Intervensi pada penelitian ini berupa *microneedling* dengan campuran serum vitamin C 10%. Intervensi akan dilakukan pada hari ke 0 sesuai prosedur yang telah dijelaskan sebelumnya dan diukur kembali pada hari ke 42. Pengukuran variabel pada penelitian ini bertujuan pada nilai *uv damage* dan pigmentasi kulit sebelum dan setelah kombinasi terapi. Terdapat 36 responden yang memenuhi kriteria inklusi penelitian ini dengan rerata usia 33,03 tahun dan 69,4% responden adalah perempuan. Terdapat perubahan dan perbaikan pada parameter *roughness*, *porfirin*, dan pigmentasi (*p value* <0,001), namun tidak ada perubahan pada parameter *UV damage* (*p value* 0,500) baik sebelum dan sesudah dilakukan intervensi. Terdapat perubahan dan perbaikan pada parameter *roughness*, *porfirin*, dan pigmentasi setelah dilakukan terapi *microneedling* dan vitamin C antara sebelum dan sesudah 42 hari terapi. Namun tidak ada perubahan dan perbaikan pada parameter *UV damage*.

**Kata Kunci:** Ultraviolet, Vitamin C, *Microneedling*.

### Abstract

*UV rays cause changes in skin thickness and skin color. Vitamin C as an antioxidant plays a role in suppressing melanin and reducing skin damage. This research focuses on the effectiveness of microneedling with vitamin C against pigmentation and skin damage due to sun exposure. This quasi-experimental research involved research samples consisting of patients with atrophic acne scars. The intervention in this study was microneedling with a 10% vitamin C serum mixture. The intervention will be carried out on day 0 according to the procedure described previously and measured again on day 42. The variable measurements in this study aim at the value of UV damage and skin pigmentation before and after the combination therapy. There were 36 respondents who met the inclusion criteria for this study with an average age of 33.03 years and 69.4% of respondents were women. There were changes and improvements in roughness, porphyrin and pigmentation parameters (*p value* <0.001), but there were no changes in UV damage parameters (*p value* 0.500) both before and after the intervention. There were changes and improvements in roughness, porphyrin and pigmentation parameters after microneedling and vitamin C therapy between before and after 42 days of therapy. However, there are no changes or improvements to the UV damage parameters.*

**Keywords:** Ultraviolet, Vitamin C, *Microneedling*.

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2024

✉ Corresponding author :

Address : Jl. Letjen S. Parman No. 1, Grogol Petamburan, Jakarta Barat 11440. ., Jakarta Barat. ., DKI Jakarta, Indonesia.

Email : sukumawati@fk.untar.ac.id

Phone : +62-812-9793-4375

## PENDAHULUAN

Sinar ultraviolet (UV) dapat mempengaruhi berbagai fisiologi kulit, baik jangka pendek maupun jangka panjang. Efek yang sering terlihat berupa peradangan atau *sunburn* yang disebabkan oleh UVB, yang dapat merangsang serangkaian sitokin, mediator vasoaktif dan neuroaktif di kulit. (C Skobowiat, Sayre, Dowdy, & Slominski, 2013; Cezary Skobowiat, Dowdy, Sayre, Tuckey, & Slominski, 2011; A. T. Slominski et al., 2012) Ketika sinar UV sudah melampaui ambang batas tertentu, keratinosit memulai jalur apoptosis dan mengalami kematian sel. Inti piknotik dapat muncul akibat apoptosis dari sel keratonosit. (Bayerl, Taake, Moll, & Jung, 1995) Sinar UV juga berhubungan dengan peningkatan ketebalan lapisan kulit luar (epidermis) yang disebut hiperkeratosis. Sinar UV dapat memicu kerusakan sel, dimana terjadi aktivasi suatu mekanisme sebagai respon kerusakan terhadap keratinosit. Dalam keadaan fisiologis, suatu mekanisme p53 dapat teraktivasi yang menyebabkan respon seluler seperti penghentian siklus sel, inisiasi mekanisme perbaikan DNA, dan menginduksi apoptosis, terutama bila terjadi kerusakan yang cukup signifikan. Setelah terpapar sinar UV, sinyal mekanisme tersebut berkurang, sehingga keratonosit epidermis terus mengalami proliferasi yang dibantu oleh berbagai faktor pertumbuhan epidermis. Proses pembelahan sel keratinosit ini semakin meningkat akibat paparan sinar UV, sehingga terjadi akumulasi keratinosit pada epidermis dan menyebabkan peningkatan ketebalan epidermis. Hiperplasia epidermis dapat memberikan perlindungan terhadap penetrasi sinar UV ke dalam kulit. (Coelho et al., 2009; Scott et al., 2012)

Warna kulit dan sensitivitas terhadap sinar UV dipengaruhi oleh kuantitas dan komposisi melanin epidermis. Melanin merupakan agregasi biomolekuler kompleks yang terdiri dari beberapa spesies pigmen yang dihasilkan melalui oksidasi dan siklisasi asam amino tirosin. (Meredith & Sarna, 2006; A. Slominski, Tobin, Shibahara, & Wortsman, 2004) Dua jenis kimia utama melanin, yaitu eumelanin dan pheomelanin. Eumelanin adalah pigmen hitam yang banyak terdapat pada kulit seseorang dengan pigmentasi tinggi. Pheomelanin adalah pigmen tersulfasi dengan warna lebih terang yang terbentuk ketika sistein masuk ke dalam prekursor melanin. Eumelanin memiliki kemampuan menyerap sinar UV lebih baik daripada pheomelanin, sehingga

permeabilitas sinar UV pada epidermis berkurang diikuti dengan peningkatan konsentrasi eumelanin. Seseorang dengan warna kulit yang cerah umumnya menunjukkan sensitivitas tinggi terhadap sinar UV dan lebih berisiko untuk terkena kanker kulit oleh karena konsentrasi eumelanin epidermis yang lebih rendah, sehingga tingkat paparan sinar UV lebih tinggi daripada warna kulit yang lebih gelap. Selain itu, seseorang dengan warna kulit yang cerah lebih rentan terkena efek berbahaya dari paparan sinar UV. Walaupun kadar pheomelanin seseorang dengan warna kulit hitam dan cerah memiliki kesamaan, tetapi eumelanin memiliki kemampuan menentukan warna kulit, paparan sinar UV, dan risiko kanker kulit. (Ito, Wakamatsu, & Ozeki, 2000; Mitra et al., 2012; Vincensi et al., 1998)

Vitamin C tersusun oleh cincin 5-hidrokarbon yang mirip dengan susunan glukosa. Adanya ikatan ion hidrogen, L-ascorbic acid diubah menjadi glukosa yang bersifat asam lemah yang mirip dengan asam alfa hidroksi lainnya yang umum digunakan dalam bidang dermatologi. Ion logam berinteraksi dengan komponen lain membentuk mineral askorbat. Terdapat kecenderungan signifikan antara sintesis molekul askorbat mempengaruhi aktivitas fisiologis dan stabilitas kimia yang tinggi, dimana asam askorbat alami tidak stabil terutama bila terkena cahaya. (Telang, 2013)

Vitamin C merupakan antioksidan utama yang ditemukan pada kulit manusia, dimana vitamin C merupakan konstituen dari rangkaian antioksidan enzimatik dan non-enzimatik yang komperhensif berfungsi secara kolektif untuk melindungi kulit dari *reactive oxygen species* (ROS). Karena sifatnya yang larut dalam air, vitamin C bekerja dalam kompartemen larut air. Ketika kulit terpapar sinar UV, ROS bersama dengan superoksida, peroksida, dan oksigen singlet diproduksi. Vitamin C berfungsi sebagai agen pelindung kulit yang terlibat dalam proses elektron berurutan untuk melawan efek merugikan dari stress oksidatif yang disebabkan radikal bebas. Bentuk Vitamin C yang teroksidasi menunjukkan tingkat reaktivitas yang relatif rendah. Selain itu, konversi asam askorbat menjadi bentuk teroksidasinya, asam dehidroaskorbat, dapat dibalik dengan aksi enzim reduktase asam dehidroaskorbat, yang difasilitasi oleh adanya glutation yang akan memberikan efek mencerahkan. (Telang, 2013)

Vitamin C sendiri sebagai antioksidan untuk menurunkan melanin dan mengurangi

kerusakan kulit akibat matahari, namun diperlukan kombinasi dengan terapi lainnya agar mendapat hasil yang optimal. Salah satu jenis terapi yang disarankan adalah berupa *microneedling* dengan serum vitamin C yang bertujuan untuk peremajaan kulit. Penelitian ini berfokus pada efektivitas *microneedling* dengan vitamin C terhadap pigmentasi dan kerusakan kulit akibat paparan sinar matahari

**METODE**

Desain penelitian ini adalah quasi eksperimental. Pasien yang memiliki bekas jerawat atrofi yang memenuhi kriteria inklusi dan diterapi di Sukma Cliniq Tangerang menjadi populasi dalam penelitian ini. Kriteria inklusi adalah usia 18 hingga 70 tahun dan kesehatan yang baik. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah riwayat keloid atau bekas luka hipertrofik, infeksi kulit atau penyakit kulit yang sedang aktif selain jerawat ringan di dalam atau sekitar area yang akan diteliti, penyakit kulit sistemik atau lokal aktif yang mungkin mengganggu penyembuhan luka, riwayat terapi dengan penyuntikan atau dengan laser ablatif atau non-ablatif pada area yang akan diteliti dalam 6 bulan sebelumnya, atau sedang menunggu pengobatan dengan isotretinoin atau retinoid oral lainnya dalam 6 bulan berikutnya, atau sedang dalam pengobatan dengan isotretinoin atau retinoid oral lainnya.

Riwayat kesehatan responden dilakukan penilaian pada pemeriksaan dan kunjungan awal. Gambar diambil secara digital dengan garis dasar, yaitu tampilan anterior dan 45° lateral dalam perangkat khusus yang menstabilkan dagu dan dahi, yang diperoleh melalui alat *Skin Analyzer*. Peserta diinstruksikan untuk berhenti menggunakan obat pengelupasan kulit topikal atau perawatan vitamin A topikal pada wajah selama satu minggu sebelum perawatan dan terus melakukannya setidaknya selama empat minggu setelah perawatan terakhir. Perawatan yang dimaksud termasuk *microneedling*, pemberian vitamin C, dan evaluasi hasil primer.

Anestesi topikal (Lidokain 2,5%, Prilokain 2,5%) diberikan pada area perawatan dan menunggu selama 1 jam dalam keadaan oklusi sebelum setiap kunjungan. Setelah anestesi topikal dibersihkan, kulit dibersihkan dengan klorheksidin dan pengobatan yang sesuai diberikan. Pemeriksaan klinis ketebalan kulit dan tingkat keparahan bekas luka digunakan untuk menentukan kedalaman *needle*. *Needle* berukuran

1,0 mm digunakan untuk bekas luka terlihat sangat halus dan orang tersebut memiliki kulit yang tidak terlalu berminyak dan halus, yang umumnya terjadi pada responden wanita; jika tidak, *needle* berukuran 2,0 mm digunakan. Dalam setiap prosedur, alat diarahkan ke delapan arah linear disekitar titik tengah area perawatan yang diteliti (misalnya, utara ke selatan dan belakang, timur laut ke barat daya, timur ke barat, tenggara ke barat laut, dan seterusnya), melewati area perawatan sebanyak 16 kali dari ujung ke ujung. Setelah prosedur tindakan, skala nyeri diukur dengan menggunakan skala analog visual 10 poin. Tekanan diberikan secara manual dengan kain kasa selama 5 menit segera setelah perawatan untuk mengontrol perdarahan dan sekresi serum. Kulit dibilas selama 1 jam dengan larutan saline untuk membantu hidrasi dan responden diinstruksikan mengenai pentingnya perawatan di rumah. (Tan et al., 2023)

Setiap pasien yang memenuhi kriteria inklusi diberikan penjelasan oleh dokter mengenai tata cara intervensi. Intervensi pada penelitian ini berupa menusukan jarum dengan campuran serum vitamin C 10% untuk memperbaiki kulit (pada saat intervensi dilakukan dan penggunaan di rumah selama 21 hari). Intervensi akan dilakukan pada hari ke 0 sesuai prosedur yang telah dijelaskan sebelumnya dan diukur kembali pada hari ke 42. Pengukuran variabel pada penelitian ini bertujuan pada nilai *uv damage* dan pigmentasi kulit sebelum dan setelah kombinasi terapi. Pengukuran ini menggunakan skala numerik dimana hasil semakin tinggi berarti hasil semakin baik.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Terdapat 36 responden yang memenuhi kriteria inklusi penelitian ini dengan rerata usia 33,03 tahun dan sebanyak 69,4% responden adalah perempuan. Karakteristik penelitian ini ditampilkan pada tabel 1. Selama 42 hari, dilakukan penilaian awal pada hari ke 0 dan paska intervensi yang dinilai pada hari ke 42.

Tabel 1. Hasil Karakteristik Dasar Responden Penelitian

Parameter	Hasil
Usia	33,03 (7,63)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	11 (30,6%)
Perempuan	25 (69,4%)

Terdapat perubahan dan perbaikan pada parameter *roughness*, *porfirin*, dan pigmentasi (*p value*

<0,001) antara sebelum dan sesudah intervensi yang ditampilkan pada tabel 2. Namun tidak ada perubahan pada parameter *UV damage* (*p value* 0,500) baik sebelum dan sesudah dilakukan intervensi.

Sinar UV berperan penting dalam proses terjadinya peradangan, penuaan degeneratif, dan kanker. Sinar UV dalam jumlah besar berpotensi menyebabkan berbagai efek pada sel, jaringan, dan molekul. Spektrum elektromagnetik UV memiliki efek fisiologi pada kulit. Sinar UV matahari dapat digolongkan menjadi beberapa komponen, yaitu UVA, UVB, dan UVC. Sebagian besar sinar matahari merupakan UVA (90-95%) dan UVB (5-10%), sedangkan ozon di atmosfer menyerap UVC. Sinar UV dapat menembus kulit melalui panjang gelombang tertentu. UVA memiliki panjang gelombang lebih panjang menembus lebih dalam ke lapisan dermis dan kedalamnya. UVB memiliki panjang gelombang yang hampir seluruhnya diserap oleh epidermis dan hanya sedikit yang mencapai dermis. UVA dapat menghasilkan ROS secara efektif yang menyebabkan kerusakan DNA melalui reaksi fotosensitisasi tidak langsung. UVB diserap langsung oleh DNA yang menyebabkan reorganisasi molekul penghasil pembentukan fotoproduk tertentu seperti dimer siklobutana dan 6-4 fotoproduk. Perubahan DNA tersebut dapat menyebabkan mutasi dan kanker. (D’Orazio, Jarrett, Amaro-Ortiz, & Scott, 2013; Tan, Firmansyah, & Yana, 2020; Tan, Yohanes Firmansyah, & Elizabeth, 2025)

Tabel 2. Penilaian Hari ke 0 dan 42 Hari Setelah Dilakukan Intervensi

Parameter	Average observation value, Medi (Min – Max)		p-value
	Nilai Dasar (Baseline) hari ke 0	Nilai Pasca Intervensi hari ke 42	
Roughness	19,5 (13 – 40)	39 (16 – 94)	0,001
Porfirin	52 (32 – 87)	63 (35 – 87)	0,001
Pigmentasi	38,5 (17 – 94)	55,5 (34 – 88)	0,001
UV Damage	29 (16 – 49)	24,5 (17 – 57)	0,500

ROS diproduksi saat kulit terkena sinar UV karena memiliki kemampuan untuk memulai mekanisme berantai atau kaskade yang menyebabkan kerusakan sel. Kerusakan yang disebabkan ROS terjadi akibat modifikasi kimia langsung pada DNA seluler, membran sel dan

protein seluler termasuk kolagen. Peningkatan aktivator faktor transkripsi oleh ROS protein 1 (AP-1) dapat meningkatkan produksi matriks metalloproteinase (MMP), yang menyebabkan kerusakan kolagen yang juga diaktifkan oleh stres oksidatif. Selain itu, faktor transkripsi nuklir kappa B (NFkB) diaktifkan oleh stress oksidatif. Hal tersebut dapat menghasilkan produksi sejumlah mediator yang berperan dalam peradangan dan penuaan kulit. ROS juga dapat meningkatkan tingkat mRNA elastin pada fibroblas kulit, sehingga dapat menjelaskan perubahan elastotik yang terlihat pada kulit yang mengalami penuaan. Antioksidan diperlukan untuk menetralkan ROS yang dihasilkan oleh paparan sinar UV. Namun, vitamin C sama efektifnya melawan UVB (290-320 nm) dan UVA (320-400 nm). UVA dosis kecil memasuki dermis 30-40 kali lebih dalam daripada UVB dan sebagian besar dapat mempengaruhi epidermis. UVA menyebabkan kolagen, elastin, proteoglikan, dan struktur seluler dermal lainnya bermutasi dan terdegradasi. Akibatnya UVA menyebabkan penuaan kulit dan dapat memicu pembentukan melanoma. UVB dapat menyebabkan *sunburn*, terproduksi ROS, mutasi epidermis, dan kanker kulit. Jika digunakan dengan baik, tabir surya dapat mengurangi eritema akibat sinar UV dan mutasi dimer timin yang keduanya berperan dalam karsinogenesis kulit. Sebaliknya, tabir surya hanya mencegah 55% radikal bebas yang disebabkan oleh paparan sinar UV. (Elizabeth et al., 2021; Sutedja et al., 2023; Yudhitiara et al., 2023)

*Photoaging* dapat dihindari dengan mengurangi eritema akibat sinar UV, meningkatkan produksi sel kulit yang terbakar, dan merangsang perbaikan kolagen. Tabir surya harus digunakan bersama dengan antioksidan topikal untuk memberikan perlindungan yang lebih baik dari sinar UV. Walaupun vitamin C tidak menyerap sinar UV, tetapi vitamin C dapat memberikan perlindungan UV dengan menetralkan radikal bebas yang tidak terdapat pada tabir surya. Dalam penelitian ditemukan bahwa penggunaan vitamin C topikal 10% mengurangi eritema akibat sinar UV sebesar 52% dan memperbaiki sel yang terbakar sinar matahari sebesar 40-60%. (D’Orazio et al., 2013; Farris, 2009; Sari, Ramadhanty, Anggraeni, Destra, & Firmansyah, 2023)

*Microneedling* merupakan tindakan medis yang telah menunjukkan kemanjuran dalam mengatasi beberapa kondisi kulit, seperti skar, alopecia, akantosis, striae, dan mengatasi hiperpigmentasi. Metode ini menggunakan prinsip

memicu trauma pada kulit melalui jarum yang menembus sampai lapisan dermis dan menciptakan lubang kecil yang disebut *micro-conduits* yang tidak banyak mengganggu struktur epidermis. Paparan sinar matahari dalam waktu lama dapat berpotensi menyebabkan kerusakan kulit melalui peningkatan regulasi sintesis melanin yang berperan dalam pigmentasi kulit. Selain itu, dapat terjadi penumpukan sel kulit mati dan timbul kerutan, flek hitam, atau tekstur kulit bagian luar yang tidak rata akibat dari proses penuaan alami. Teknik yang digunakan pada *microneedling* bertujuan untuk merangsang faktor-faktor pertumbuhan pada sel kulit dan memecah kolagen pada dermis serta memicu sintesis kolagen pada lapisan bawah epidermis melalui mekanisme penyembuhan luka secara normal. Walaupun bagaimana *microneedling* dapat memperbaiki pigmentasi masih belum jelas, namun terdapat hipotesis bahwa remodelling jaringan dapat mempercepat eliminasi melanin. (Gold, 2003; Iriarte, Awosika, Rengifo-Pardo, & Ehrlich, 2017; Wu, Muddasani, & Alam, 2020)

Vitamin C merupakan faktor penting dalam proses produksi kolagen. Terdapat teori yang menyatakan bahwa Vitamin C tidak hanya merangsang perubahan kualitatif dalam molekul kolagen, tetapi dapat mempengaruhi sintesis kolagen secara kuantitatif. Vitamin C dapat berperan sebagai kofaktor untuk enzim prolisin dan lisil hidroksilase yang berperan penting dalam stabilisasi dan ikatan silang molekul kolagen. Lebih lanjut, vitamin C mempengaruhi sintesis kolagen yang melibatkan peningkatan peroksidasi lipid. Proses ini menghasilkan malondialdehid, yang kemudian meningkatkan ekspresi gen kolagen. (Tan et al., 2023; Traikovich, 1999)

Fungsi lain vitamin C yaitu sebagai aktivator langsung transkripsi sintesis kolagen dan berperan dalam menstabilisasikan mRNA prokolagen, sehingga dapat mengontrol regulasi dalam proses sintesis kolagen. Penyakit defisiensi yang disebabkan oleh kurangnya asupan vitamin C umumnya disebabkan karena gangguan sintesis kolagen. Penelitian empiris menunjukkan bahwa pemberian vitamin C topikal dapat menghasilkan peningkatan sintesis kolagen di dalam jaringan dermal seseorang usia muda dan dewasa. (Burke, 2007; Farris, 2009; Tan & Firmansyah, 2021)

Vitamin C memiliki peran penting dalam depigmentasi karena kemampuannya dalam menghambat sintesis melanin dalam melanosit. Enzim tirosinase adalah enzim yang berperan dalam melanogenesis atau proses dalam

pembentukan melanin. Vitamin C dapat berinteraksi dengan ion tembaga dan dapat menghambat aktivitas enzim tirosinase. Melalui hambatan ini, vitamin C membantu mengurangi konversi tirosin menjadi melanin yang selanjutnya dapat mengurangi produksi pigmen kulit. Dengan menghambat aktivitas enzim tirosinase, vitamin C membantu mengurangi produksi melanin dalam sel melanosit. Hal ini dapat mengatasi hiperpigmentasi kulit, seperti bintik-bintik gelap atau hiperpigmentasi post-inflamasi. Vitamin C juga memiliki efek pada pigmen folikel rambut (perifollicular pigment). Hal ini dapat membantu mengurangi hiperpigmentasi yang berhubungan dengan folikel rambut, seperti masalah hiperpigmentasi setelah prosedur waxing atau pencabutan bulu. (Draelos, 2007; INUI & ITAMI, 2007; Matsuda, Shibayama, Hisama, Ohtsuki, & Iwaki, 2008)

Vitamin C memiliki peran sebagai anti inflamasi akibat kemampuannya yang dapat menghambat aktivasi NF-kB yang merupakan faktor transkripsi yang memainkan peran penting dalam mengatur respons inflamasi di tingkat sel. Ketika NF-kB aktif, dapat memicu produksi berbagai sitokin pro-inflamasi seperti TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, dan IL-8. Vitamin C menghambat aktivasi NF-kB melalui interaksi dengan jalur biokimia yang terlibat dalam regulasi NF-kB. Hal ini dapat mengurangi kemampuan NF-kB untuk memicu respons inflamasi seperti produksi sitokin pro-inflamasi. Dengan menghambat aktivasi NF-kB dan mengurangi produksi sitokin pro-inflamasi seperti TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, dan IL-8, vitamin C dapat membantu mengurangi peradangan dalam kulit dan tubuh. Kemampuan vitamin C untuk mengurangi peradangan sangat bermanfaat dalam kondisi kulit tertentu seperti acne vulgaris dan rosacea. Acne vulgaris disebabkan oleh peradangan pada folikel rambut dan kelenjar minyak, sehingga mengurangi peradangan dapat membantu mengurangi gejala jerawat. Rosacea ditandai dengan peradangan kulit yang kronis, dan vitamin C dalam hal ini dapat membantu mengurangi kemerahan dan peradangan tersebut. Selain itu, vitamin C juga berperan penting dalam penyembuhan luka. Hal ini dapat membantu dalam produksi kolagen, protein struktural utama dalam kulit dan jaringan ikat, yang diperlukan dalam proses penyembuhan luka yang efektif. Dengan demikian, vitamin C dapat mempercepat penyembuhan luka. Peradangan kulit sering kali dapat menyebabkan hiperpigmentasi post-inflamasi, yaitu perubahan warna kulit yang terjadi

setelah peradangan mereda. Dengan mengurangi peradangan, vitamin C dapat membantu mencegah atau mengurangi risiko hiperpigmentasi post-inflamasi. (Elizabeth, Tan, Firmansyah, & Sylvana, 2020; Krezentian & Santoso, 2024; Sari et al., 2023)

## SIMPULAN

Terdapat perubahan dan perbaikan pada parameter *roughness*, *porfirin*, dan pigmentasi setelah dilakukan terapi *microneedling* dan vitamin C antara sebelum dan sesudah 42 hari terapi. Namun tidak ada perubahan dan perbaikan pada parameter *UV damage*. Hal ini dikarenakan pemberian vitamin C diperuntukkan untuk mencegah kerusakan kulit, namun tidak memperbaiki sel kulit yang sudah mengalami kerusakan.

## DAFTAR PUSAKA

- Bayerl, C., Taake, S., Moll, I., & Jung, E. G. (1995). Characterization of sunburn cells after exposure to ultraviolet light. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, *11*(4), 149–154.
- Burke, K. E. (2007). Interaction of vitamins C and E as better cosmeceuticals. *Dermatologic Therapy*, *20*(5), 314–321. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8019.2007.00145.x>
- Coelho, S. G., Choi, W., Brenner, M., Miyamura, Y., Yamaguchi, Y., Wolber, R., ... Ito, S. (2009). Short-and long-term effects of UV radiation on the pigmentation of human skin. *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*, *14*(1), 32–35. Elsevier.
- D’Orazio, J., Jarrett, S., Amaro-Ortiz, A., & Scott, T. (2013). UV Radiation and the Skin. *International Journal of Molecular Sciences*, *14*(6), 12222–12248. <https://doi.org/10.3390/ijms140612222>
- Draelos, Z. D. (2007). Skin lightening preparations and the hydroquinone controversy. *Dermatologic Therapy*, *20*(5), 308–313. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8019.2007.00144.x>
- Elizabeth, J., Tan, S. T., Firmansyah, Y., & Sylvana, Y. (2020). Perubahan Kualitas Hidup Lansia (WHOQOL-BREF) Sebelum dan Sesudah Intervensi untuk Meningkatkan Kadar Hidrasi Kulit di STW Cibubur. *Jurnal Kedokteran Meditek*, *26*(1), 22–30. <https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v26i1.1797>
- Elizabeth, J., Tan, S. T., S, M. A., Firmansyah, Y., Sylvana, Y., & Novendy, N. (2021). Penurunan derajat akne vulgaris setelah penggunaan kombinasi krim anti akne di jakarta baraT. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, *5*(1), 19–26.
- Farris, P. K. (2009). *Cosmeceuticals. Procedures in Cosmetic Dermatology*.
- Gold, M. H. (2003). Dermabrasion in Dermatology. *American Journal of Clinical Dermatology*, *4*(7), 467–471. <https://doi.org/10.2165/00128071-200304070-00003>
- Inui, S., & Itami, S. (2007). Perifollicular pigmentation is the first target for topical vitamin C derivative ascorbyl 2-phosphate 6-palmitate (APPS): Randomized, single-blinded, placebo-controlled study. *The Journal of Dermatology*, *34*(3), 221–223. <https://doi.org/10.1111/j.1346-8138.2007.00256.x>
- Iriarte, C., Awosika, O., Rengifo-Pardo, M., & Ehrlich, A. (2017). Review of applications of microneedling in dermatology. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology, Volume 10*, 289–298. <https://doi.org/10.2147/CCID.S142450>
- Ito, S., Wakamatsu, K., & Ozeki, H. (2000). Chemical analysis of melanins and its application to the study of the regulation of melanogenesis. *Pigment Cell Research*, *13*, 103–109.
- Krezentian, A., & Santoso, A. H. (2024). Pengaruh Asam Lemak Omega-3 dan Omega-6 Pada Pengelolaan Acne Vulgaris. *Jurnal Ners*, *8*(1), 263–268. <https://doi.org/10.31004/jn.v8i1.22301>
- Matsuda, S., Shibayama, H., Hisama, M., Ohtsuki, M., & Iwaki, M. (2008). Inhibitory Effects of a Novel Ascorbic Derivative, Disodium Isostearyl 2-O-L-Ascorbyl Phosphate on Melanogenesis. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, *56*(3), 292–297. <https://doi.org/10.1248/cpb.56.292>
- Meredith, P., & Sarna, T. (2006). The physical and chemical properties of eumelanin. *Pigment Cell Research*, *19*(6), 572–594.
- Mitra, D., Luo, X., Morgan, A., Wang, J., Hoang, M. P., Lo, J., ... Wargo, J. A. (2012). An ultraviolet-radiation-independent pathway to

- melanoma carcinogenesis in the red hair/fair skin background. *Nature*, 491(7424), 449–453.
- Sari, A. R., Ramadhanty, P. K., Anggraeni, N., Destra, E., & Firmansyah, Y. (2023). Exploring the Connection Between Facial Skin Cleansing Habits and Acne Vulgaris: A Comprehensive Review. *Idscipub Health Informatics and Health Policy Research*, 1(1).
- Scott, T. L., Christian, P. A., Kesler, M. V., Donohue, K. M., Shelton, B., Wakamatsu, K., ... D'Orazio, J. (2012). Pigment-independent cAMP-mediated epidermal thickening protects against cutaneous UV injury by keratinocyte proliferation. *Experimental Dermatology*, 21(10), 771–777.
- Skobowiat, C., Sayre, R. M., Dowdy, J. C., & Slominski, A. T. (2013). Ultraviolet radiation regulates cortisol activity in a waveband-dependent manner in human skin ex vivo. *British Journal of Dermatology*, 168(3), 595–601.
- Skobowiat, Cezary, Dowdy, J. C., Sayre, R. M., Tuckey, R. C., & Slominski, A. (2011). Cutaneous hypothalamic-pituitary-adrenal axis homolog: regulation by ultraviolet radiation. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 301(3), E484–E493.
- Slominski, A. T., Zmijewski, M. A., Skobowiat, C., Zbytek, B., Slominski, R. M., & Steketee, J. D. (2012). *Sensing the environment: regulation of local and global homeostasis by the skin's neuroendocrine system. Adv. Anat. Embryol. Cell. Biol.*
- Slominski, A., Tobin, D. J., Shibahara, S., & Wortsman, J. (2004). Melanin pigmentation in mammalian skin and its hormonal regulation. *Physiological Reviews*, 84(4), 1155–1228.
- Sutedja, G. T., Tan, S. T., Yogie, G. S., Firmansyah, Y., Wijaya, D. A., Satyanegara, W. G., ... Mashadi, F. J. (2023). Korelasi Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Air dan Sebum Kulit di Rukun Warga (RW) 008 Kelurahan Cipondoh. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 3(11), 3783–3791.
- Tan, S. T., & Firmansyah, Y. (2021). New drug formulations for acne vulgaris –pathogenesis based treatment of acne vulgaris. *Jurnal Medika Hutama*, 2(4), 1021–1026. Retrieved from [https://lintar.untar.ac.id/repository/penelitian/buktipenelitian\\_10413003\\_5A290821155935.pdf](https://lintar.untar.ac.id/repository/penelitian/buktipenelitian_10413003_5A290821155935.pdf)
- Tan, S. T., Firmansyah, Y., & Yana, S. (2020). Perbandingan Peningkatan Kadar Hidrasi Kulit dengan Intervensi Minyak Klentiq dan Krim Plasenta Domba pada Lansia STW Cibubur Periode September 2020. *Seminar Nasional Kawan Biologi*, 1(1), 278–293.
- Tan, S. T., Yohanes Firmansyah, & Elizabeth, J. (2025). Tingkatkan kepercayaan diri remaja dengan mengontrol acne. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, 1(5), 723–730.
- Tan, S. T., Yohanes Firmansyah, William Gilbert Satyanegara, Edwin Destra, Giovanni Sebastian Yogie, & Catharina Sagita Moniaga. (2023). The Effectiveness of Combination Therapy of Needling and Secretome from Mesenchymal Stem Cells (Serum 10%) for Acne Scar Treatment. *Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine and Translational Research*, 7(6), 3377–3383. <https://doi.org/10.37275/bsm.v7i6.832>
- Telang, P. (2013). Vitamin C in dermatology. *Indian Dermatology Online Journal*, 4(2), 143. <https://doi.org/10.4103/2229-5178.110593>
- Traikovich, S. S. (1999). Use of Topical Ascorbic Acid and Its Effects on Photodamaged Skin Topography. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 125(10), 1091. <https://doi.org/10.1001/archotol.125.10.1091>
- Vincensi, M. R., Napolitano, A., Procaccini, E. M., Riccio, G., Monfrecola, G., Santoianni, P., & Prota, G. (1998). Phaeomelanin versus eumelanin as a chemical indicator of ultraviolet sensitivity in fair-skinned subjects at high risk for melanoma: a pilot study. *Melanoma Research*, 8(1), 53–58.
- Wu, S. Z., Muddasani, S., & Alam, M. (2020). A Systematic Review of the Efficacy and Safety of Microneedling in the Treatment of Melasma. *Dermatologic Surgery*, 46(12), 1636–1641. <https://doi.org/10.1097/DSS.00000000000002763>
- Yudhitiara, N., Tan, S. T., Yogie, G. S., Wijaya, D. A., Satyanegara, W. G., Nathaniel, F., ... Soebrata, L. (2023). Korelasi Kadar Gula Darah Sewaktu dengan Kadar Air dan Sebum Kulit di Rukun Warga (RW) 008 Kelurahan Cipondoh. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 3(11), 3763–3771.