

# Comparison of Melanin Index Following 14 Days of Application of *Homotrigona apicalis* Propolis and *Heterotrigona itama* Honey-Based Facial Serum

## Perbandingan Indeks Melanin Setelah 14 Hari Penggunaan Serum Wajah Berbasis Propolis (*Homotrigona apicalis*) dan Madu (*Heterotrigona itama*)

Alnavi Arif Setiawan<sup>1</sup>, Swandari Paramita<sup>1,2</sup>, Vera Madonna Lumban Toruan<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

<sup>2</sup> Pusat Unggulan Iptek untuk Riset Obat, Kosmetik, dan Produk Alam Hutan Hujan Tropis (PUI-PT OKTAL), Universitas Mulawarman

\* Correspondence: alnavisetiawan371@gmail.com

Citation: Setiawan, A.A.; Paramita, S.; Toruan, V.M.L. Comparison of Melanin Index Following 14 Days of Application of *Homotrigona apicalis* Propolis and *Heterotrigona itama* Honey-Based Facial Serum. *J Riset Naturafarm* 2026, 3(1), 30–35. <https://doi.org/10.70392/jrn.v3i1.3035>

Academic Editor: Prof. Dr. Gemini Alam

Received: 16 December 2025

Revised: 11 January 2026

Accepted: 17 January 2026

**Publisher's Note:** B-CRETA publisher stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC-BY-NC-SA) 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

ISSN: 3047-5457

### Abstract

Skin hyperpigmentation caused by exposure to free radicals and ultraviolet radiation is a dermatological issue that impacts self-confidence. This study aims to evaluate changes in the melanin index following the application of a facial serum based on propolis (*Homotrigona apicalis*) and stingless bee honey (*Heterotrigona itama*) originating from East Kalimantan. A pre-experimental study with a one-group pretest-posttest design was conducted on 20 male student volunteers from Mulawarman University over a period of 14 days. The melanin index was measured using a Mexameter® MX-18 before and after the intervention. Statistical analysis revealed an increase in the mean melanin index from 307.07 to 312.34. The Paired Sample t-Test indicated that this difference was not statistically significant ( $p=0.273$ ). This is likely due to the 14-day intervention period being insufficient to complete a full skin cell regeneration cycle (28 days), as well as external UV exposure factors. This study concludes that the use of the serum for 14 days does not produce significant changes in the melanin index; therefore, further research with a longer intervention duration is required.

**Keywords:** Melanin index; Propolis; Honey; Stingless bee

### Abstrak

Hiperpigmentasi kulit akibat paparan radikal bebas dan radiasi ultraviolet merupakan masalah dermatologis yang memengaruhi kepercayaan diri. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan indeks melanin setelah penggunaan serum wajah berbahan dasar propolis (*Homotrigona apicalis*) dan madu kelulut (*Heterotrigona itama*) asal Kalimantan

Timur. Studi pra-eksperimental dengan desain one-group pretest-posttest dilakukan terhadap 20 sukarelawan mahasiswa laki-laki Universitas Mulawarman selama 14 hari. Indeks melanin diukur menggunakan Mexameter® MX-18 sebelum dan sesudah intervensi. Hasil analisis statistik menunjukkan peningkatan rerata indeks melanin dari 307,07 menjadi 312,34. Uji Paired Sample t-Test menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik ( $p=0,273$ ). Hal ini diduga dipengaruhi oleh durasi intervensi 14 hari yang belum mencukupi satu siklus regenerasi sel kulit (28 hari) serta faktor paparan UV eksternal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan serum tersebut selama 14 hari tidak memberikan perubahan indeks melanin yang bermakna, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan durasi intervensi yang lebih lama.

**Kata Kunci:** Indeks melanin; Propolis; Madu; Lebah tak bersengat

## 1. PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ tubuh manusia yang paling luas, bertindak sebagai sawar pelindung luar. Namun, karena sifatnya yang fleksibel dan kontak langsungnya dengan dunia luar, kulit mudah terpapar dan dirusak oleh radikal bebas. Paparan radikal bebas secara berkelanjutan dapat memicu deteriorasi (penurunan kualitas) kulit, yang menuntut adanya intervensi perawatan, seperti penggunaan produk kecantikan yang diformulasikan dari komponen alamiah [1]. Hiperpigmentasi merupakan kondisi yang umum terjadi pada bidang dermatologis, kondisi ini bisa menjadi masalah dikarenakan peningkatan produksi melanin secara reaktif pada kulit dengan penyebaran yang tidak merata dan tipe kulit gelap memiliki potensi yang tinggi. Kondisi ini umum terjadi pada orang asia termasuk Indonesia, sebagai negara tropis yang dilalui garis khatulistiwa, menerima paparan sinar matahari sepanjang tahun menjadi salah satu faktor utama hiperpigmentasi melalui radiasi ultraviolet (UV). Paparan UV dapat menyebabkan photoaging yang ditandai dengan pigmentasi tidak rata, kerutan, dan bitnik-bitnik gelap, serta menimbulkan dampak negatif pada psikologis pasien, seperti penurunan kepercayaan diri [2,3,4]. Skala Fitzpatrick mengategorikan variasi kulit manusia ke dalam enam tingkatan, mulai dari spektrum warna yang paling cerah (tipe I) hingga yang paling gelap (tipe VI). Klasifikasi ini didasarkan pada predisposisi genetik serta sensitivitas kulit terhadap radiasi ultraviolet, khususnya dalam hal pembentukan pigmen. Individu dalam kategori fototipe IV hingga VI merepresentasikan kelompok kulit gelap yang memiliki mekanisme proteksi alami lebih kuat; kelompok ini cenderung mudah mengalami pigmentasi (tan) namun memiliki risiko minimal terhadap luka bakar surya (sunburn). Secara fungsional, sistem ini telah menjadi standar global dalam mengidentifikasi profil dermis berdasarkan respons fotobiologisnya [5]. Hormon estrogen merupakan salah satu faktor risiko indeks melanin yang dapat mengakibatkan melanosit menjadi lebih aktif, pada laki laki kondisi hormon dianggap lebih stabil dikarenakan rendahnya kadar hormon estrogen pada laki laki. Pada wanita, fluktuasi hormon ini terjadi secara siklik (menstruasi, kehamilan, atau penggunaan kontrasepsi), sehingga melanosit menjadi lebih reaktif terhadap hiperpigmentasi [5,6].

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi potensi serum wajah berbasis propolis (*Homotrigona apicalis*) dan madu (*Heterotrigona itama*) lebah tanpa sengat asal Kalimantan Timur sebagai agen anti-hiperpigmentasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan indeks melanin dalam penggunaan serum tersebut, dengan membandingkan nilai indeks melanin sebelum dan sesudah aplikasi serum selama periode pengamatan. Penelitian ini merumuskan pertanyaan: Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara indeks melanin sebelum dan setelah aplikasi serum wajah berbasis propolis (*Homotrigona apicalis*) dan madu (*Heterotrigona itama*) kelulut lebah tanpa sengat asal Kalimantan Timur.

## 2. METODE

### 2.1. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 20 serum dalam bentuk pipet tetes dengan kandungan bahan utama berupa Madu Itama yang berasal dari lebah *Trigona sp (Heterotrigona itama)* dan Propolis Apicalis yang dihasilkan oleh lebah *Trigona sp (Homotrigona apicalis)*.

### 2.2. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah mexameter® MX-18 untuk alat ukur indeks melanin.

### 2.3. Prosedur

Metode penelitian yang diaplikasikan adalah studi Pra-Eksperimental menggunakan rancangan *one-group pre test-post test* untuk mengukur perubahan pada indeks melanin kulit setelah pemberian serum topikal yang mengandung propolis dan madu kelulut lebah tanpa sengat. Proyek riset ini melibatkan partisipan manusia dan secara resmi mendapatkan Persetujuan Etik Penelitian Kesehatan (Sesuai dengan Kode etik penelitian dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan) dari komite yang berwenang di Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman sebelum kegiatan dimulai. Studi intervensi ini berlangsung selama 14 hari, spesifiknya dari 5 hingga 18 Desember 2023, bertempat di fasilitas Klinik Universitas Mulawarman. Partisipan dan Materi Uji Total 20 sukarelawan direkrut melalui metode *purposive sampling*. Partisipan terdiri dari mahasiswa pria Universitas Mulawarman dengan rentang usia 15 hingga 25 tahun. Kriteria yang ditetapkan untuk partisipasi (*kriteria inklusi*) mencakup kondisi kesehatan prima dan komitmen untuk tidak menggunakan produk kosmetik lain sepanjang durasi studi. Pengecualian (*kriteria eksklusif*) diterapkan pada individu yang menggunakan kosmetik selama penelitian, memiliki riwayat atopi, atau kelainan dermatologis. Seluruh calon subjek diberikan informasi lengkap mengenai prosedur dan menandatangani surat persetujuan keikutsertaan (*informed consent*). Materi intervensi berupa serum wajah dengan kandungan bioaktif utama berupa Madu Itama (*Trigona sp (Heterotrigona itama)*) dan Propolis Apicalis (*Trigona sp (Homotrigona apicalis)*). Protokol lengkap dan komposisi serum tersedia bagi pembaca yang ingin mereplikasi studi ini.



Gambar 1. Alur Pemakaian mexameter® MX-18 dan pengukuran indeks melanin

Keterangan: (a) pastikan steker mexameter® MX-18 sudah terpasang ke stopkontak, (b-d) ikuti seperti *lock and key* dalam menyambungkan kabel mexameter® MX-18, e. Terdapat satu tombol yang berguna untuk kontrol monitor (geser untuk menentukan dan tekan untuk memilih pilihan), f-g. Tekan tombol sampai layar seperti di gambar, h. Pastikan tampilan layar sudah seperti digambar dimana terdapat sembilan kotak indeks melanin dan indeks eritema dan terdapat dua kotak besar disamping kiri untuk indeks rata rata melanin dan eritema dari ke sembilan indeks, i. Lakukan pengukuran indeks melanin di wajah dengan menggunakan probe mexameter® MX-18, j. lakukan pengukuran dengan patokan titik seperti ini agar konsisten tiap orang k. Lakukan pengukuran hingga terisi 9 kotak untuk menghasilkan satu indeks rata rata [11]

Protokol Intervensi dan Pengambilan Data Pengukuran objektif Indeks Melanin dilakukan menggunakan perangkat Mexameter® MX-18. Instrumen ini berfungsi berdasarkan teknik *Spektrofotometri reflektansi tristimulus*, memanfaatkan panjang gelombang 870 nm spesifik untuk kuantifikasi melanin. Guna menjaga keakuratan dan standardisasi data, seluruh pengukuran dilaksanakan dalam ruangan dengan kontrol suhu 20°C di Klinik Unmul. Titik pengukuran yang dipilih pada wajah adalah dahi, pipi kanan, dan pipi kiri. Standardisasi lokasi dilakukan menggunakan panduan anatomis dan bantuan busa melingkar berdiameter 5 cm yang terpasang pada *probe* Mexameter. Pengambilan data awal (*pre-test*) Indeks Melanin dilaksanakan pada Hari ke-1 setelah partisipan membersihkan wajah hanya dengan air. Peserta kemudian diminta untuk mengaplikasikan serum (satu tetes, diratakan ke seluruh wajah) sebanyak dua kali sehari (pagi pukul 08.00 dan malam pukul 20.00) selama total 14 hari. Sebelum setiap penggunaan, partisipan diwajibkan mencuci wajah tanpa memakai sabun. Pengukuran Indeks Melanin akhir (*post-test*) dilakukan pada Hari ke-14, dengan prosedur dan standardisasi lokasi yang sama seperti pengukuran awal [11].

#### 2.4. Teknik Analisis Data

Dilanjutkan analisis data pada penelitian ini menggunakan *Microsoft Office Word 2021*, *Microsoft Excel 2021*, dan SPSS. Metode Analisis Statistik Data kuantitatif Indeks Melanin yang didapatkan dianalisis menggunakan metode statistik. Langkah awal melibatkan penentuan distribusi data melalui Uji Normalitas Shapiro-Wilk. Mengingat rancangan *pre-post* yang melibatkan satu kelompok subjek dengan pengukuran berulang (*paired measurement*), perbedaan rata-rata indeks melanin antara kondisi pra-intervensi dan pasca-intervensi diuji menggunakan Uji *Paired Sample t-Test*. Kriteria untuk signifikansi statistik ditetapkan pada nilai probabilitas ( $p$ ) di bawah 0,05 ( $p < 0,05$ ).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Perubahan Indeks Melanin

Tabel 1. Indeks melanin sebelum dan sesudah pemakaian serum

Variabel	Mean	SD	P-Value
Indeks Melanin Sebelum Pemakaian Serum	307,07	78,18	
Indeks Melanin Sesudah Pemakaian Serum	312,34	79,09	0,273

Jika nilai  $p < 0,05$  maka data terdapat perbedaan yang signifikan ( $n = 20$ )

Berdasarkan hasil analisis statistik yang ditampilkan pada tabel 1, didapatkan bahwa rata-rata kadar melanin sebelum pemakaian serum adalah 307,07 dengan simpangan baku 78,18. Setelah pemakaian serum, rata-rata kadar melanin meningkat menjadi 312,34 dengan simpangan baku 79,09. Jumlah subjek penelitian sebanyak 20 orang ( $n = 20$ ). Terjadi peningkatan rerata kadar melanin, hasil uji *Paired Sample t-Test* menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik, dengan nilai  $p = 0,273$  ( $p > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan indeks melanin sebelum dan sesudah pemakaian serum tidak bermakna secara statistik.

### 3.2. Pembahasan

Temuan bahwa rata-rata indeks melanin subjek mengalami peningkatan secara deskriptif (dari 307,07 menjadi 312,34) setelah intervensi empat belas hari, namun perbedaan ini tidak signifikan secara statistik  $p = 0,273$  ( $p > 0,05$ ), memunculkan kebutuhan untuk analisis mendalam. Padahal, formulasi serum ini mengandung propolis dan madu kelulut lebah tanpa sengat, yang kaya akan senyawa bioaktif seperti fenolik dan flavonoid, dan telah menunjukkan aktivitas antioksidan dan kemampuan penghambatan tirosinase yang menjanjikan dalam penelitian praklinis (in vitro) [12].

Beberapa faktor metodologis dan biologis dapat menjadi penyebab mengapa potensi anti-hiperpigmentasi dari bahan alami seperti propolis *Homotrigona apicalis* dan madu *Heterotrigona itama* tidak tercermin dalam perubahan yang signifikan secara klinis dalam jangka waktu tersebut.

#### 3.2.1. Pengaruh Siklus Regenerasi Kulit

Jangka Waktu Intervensi yang Terbatas: Efek nyata pada pigmentasi kulit membutuhkan waktu yang sejalan dengan siklus pergantian sel epidermis, yaitu rata-rata sekitar 28 hari. Dengan periode pengamatan dan aplikasi serum yang hanya 14 hari, durasi ini dinilai tidak cukup untuk memfasilitasi mekanisme depigmentasi bekerja optimal, yang pada akhirnya mengakibatkan perubahan indeks melanin yang terukur menjadi minimal [13].

#### 3.2.2. Pengaruh Eksternal

Kontribusi Paparan Radiasi UV Eksternal: Sebagai negara yang dilintasi garis khatulistiwa, paparan radiasi ultraviolet (UV) merupakan pemicu utama hiperpigmentasi melalui stimulasi proses melanogenesis. Ketiadaan kontrol yang ketat terhadap tingkat paparan sinar matahari oleh subjek selama studi berpotensi menstimulasi produksi melanin. Stimulasi ini kemungkinan besar menutupi (atau menetralkan) potensi efek pencerah kulit dari serum, sehingga hasil akhir menunjukkan adanya peningkatan melanin, meskipun tidak signifikan secara statistik [6]. Variabilitas Karakteristik Fisiologis Subjek: Respons kulit terhadap produk topikal sangat bervariasi antar individu karena perbedaan jenis kulit, status hormonal, usia, dan kecenderungan genetik terhadap pigmentasi [14].

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan serum wajah yang diformulasikan dari propolis (*Homotrigona apicalis*) dan madu kelulut (*Heterotrigona itama*) asal Kalimantan Timur selama empat belas hari tidak menunjukkan perubahan indeks melanin yang signifikan secara statistik. Meskipun terdapat kecenderungan kenaikan nilai rata-rata indeks melanin secara deskriptif, data menunjukkan bahwa nilai tersebut relatif konsisten selama periode observasi singkat. Fenomena ini diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor multifaktorial, termasuk durasi intervensi yang belum mencukupi satu siklus regenerasi sel kulit utuh, variabilitas fisiologis individu, serta pengaruh paparan radiasi ultraviolet eksternal yang dapat menstimulasi melanogenesis secara reaktif.

**KONTRIBUSI PENULIS:** Konseptualisasi: Swandari Paramita; Metodologi: Alnavi Arif Setiawan; Sumber : Swandari Paramita dan Vera Madonna Lumban Toruan; Pengawasan: Swandari Paramita dan Vera Madonna Lumban Toruan; Menulis—meninjau dan tulisan: Alnavi Arif Setiawan; Telaah Kritis: Swandari Paramita dan Vera Madonna Lumban Toruan; Editor: Alnavi Arif Setiawan; Koleksi Data: Alnavi Arif Setiawan; Pencarian Literatur: Alnavi Arif Setiawan; Publikasi: Alnavi Arif Setiawan.

**PENDANAAN:** Hibah Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman tahun anggaran 2024

**UCAPAN TERIMA KASIH:** Pada Penulis mengucapkan erimakasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman, dosen pembimbing, dosen penguji, seluruh relawan, teman-teman saya yang telah membantu, mendukung dan memberikan saran, dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini.

**KONFLIK KEPENTINGAN:** Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

## REFERENSI

1. Setiawan, P.A., Rahmawanty, D., Sari, D.I. Formulasi dan evaluasi sifat fisik sediaan serum wajah ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) dengan variasi konsentrasi xanthan gum. *Jurnal Pharmascience*, **2023**, 10(2), 394–404.
2. Nailufa, S.Y., Wahyudi, L. Pengaruh cara pemakaian produk tabir surya terhadap tingkat keparahan hiperpigmentasi pada pasien di Klinik Kecantikan di Surabaya. *Malahayati Health Student Journal*, **2024**, 4, 1639–1648.
3. Mumtazah, E.F., Salsabila, S., Lestari, E.S., Rohmatin, A.K., Ismi, A.N., Rahmah, H.A., Mugiarto, D., Daryanto, I., Billah, M., Salim, O.S., Damaris, A.R., Astra, A.D., Zainudin, L.B., Ahmad, G.N.V. Pengetahuan mengenai *sunscreen* dan bahaya paparan sinar matahari serta perilaku mahasiswa teknik sipil terhadap penggunaan *sunscreen*. *Jurnal Farmasi Komunitas*, **2020**, 7(2), 63. <https://doi.org/10.20473/jfk.v7i2.21807>
4. Wardhani, P.H. Pilihan terapi hiperpigmentasi pascainflamasi pada kulit berwarna. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Ke-lamin*, **2016**, 28(3), 1–8.
5. Runger, T. Cutaneous Photobiology. In S. Kang, M. Amagai, A. Bruckner, A. Enk, D. Margolis, A. McMichael & J. Or-ringer (Eds.), *Fitzpatrick's Dermatology*, **2019**, 1, 265–288.
6. Suryani, A. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pigmentasi Manusia. *Cermin Dunia Kedokteran*, **2020**, 47(9), 682–685.
7. Cahya, A.P., Fitri, N. Formulasi dan uji antioksidan serum wajah berbasis minyak jintan hitam (*Nigella sativa* L.) menggunakan metode DPPH. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurshi* **2020**, 44–53.
8. Arung, E.T., Syafrizal, S., Pasedan, W.F., Tandirogang, N., Sukemi, S., Allam, A.E., Amen, Y., Shimizu, K., Ishikawa, H. Prenylated flavonoids as antioxidant and melanin inhibitors from stingless bee (*Wallacetrigona incisa*) propolis. *Natural Prod-uct Communications*, **2020**, 15(3), 1934578X20911272.
9. Andriani, A., Arista, R., Mariana, P. Uji aktivitas antioksidan madu lebah kelulut (*Heterotrigona Itama*) asal Samarinda menggunakan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazil). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, **2025**, 6(2), 110–115.
10. Yusuf, M., Adam, A., Fadhlullah, M., Eka, R., Manurung, R. Production of propolis and honey from *Tetragonula laeviceps* cultivated in Modular *Tetragonula* Hives. *Heliyon*, **2020**, 6(9), e05405.
11. Anonim. *Literature Mexameter®* (December 2024). Cologne, Germany: Courage + Khazaka electronic GmbH. **2024**.
12. Paramita, S., Toruan, V.M.L., Rahma, K., Zubaidah, M., Arung, E.T., Kusuma, I.W. Stingless bee propolis review as bio-cosmetics for anti-acne, anti-aging, and skin-whitening. *Journal of Apicultural Science*, **2024**, 68(2), 79–106. <https://doi.org/10.2478/JAS-2024-0012>
13. Hoff, M. Shades of frustration: Understanding the histologic variation of, and topical treatment options for, postinflammatory hyperpigmentation in patients with *Acne vulgaris*. *Journal of the Dermatology Nurses' Association*, **2021**, 13(2), 110–113.
14. Wilkes, M., Wright, C.Y., du Plessis, J.L., Reeder, A. Fitzpatrick Skin Type, Individual Typology Angle, and Melanin Index in an African Population: Steps Toward Universally Applicable Skin Photosensitivity Assessments. *JAMA Dermatology*, **2015**, 151(8), 902–903. <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2015.0351>