

**REVIEW ARTIKEL: PENGEMBANGAN EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS
(*Garcinia mangostana* L.) SEBAGAI *SUN PROTECTION FACTOR* (SPF) ALAMI**

Azahrah Gowrizki^{1*}, Aisha Putri Maharani²

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
azahrah2001@mail.unpad.ac.id
diserahkan 01/11/2024, diterima 01/04/2024

ABSTRAK

Paparan sinar UV yang terjadi secara terus-menerus dapat menyebabkan berbagai permasalahan kulit. Untuk mengatasi hal ini, dibuatlah sediaan tabir surya yang dapat melindungi kulit dari paparan sinar UV. Sebagian tabir surya berbahan kimia sintetik ternyata menghasilkan efek yang tidak diinginkan ketika diaplikasikan ke kulit sehingga dikembangkanlah tabir surya berbahan alami. Kulit buah manggis dianggap dapat dikembangkan menjadi tabir surya karena mengandung α -mangostin yang telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan, mampu mereduksi radikal bebas, menghambat hidrogen peroksida, dan juga mampu menangkal UVA dan UVB. Pada review artikel ini, akan dibahas mengenai hasil nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari penelitian-penelitian sebelumnya mengenai ekstrak kulit buah manggis..

Kata Kunci: UV, Ekstrak Kulit Buah Manggis, α -mangostin, SPF

ABSTRACT

Continuous exposure to UV rays can cause various skin problems. To overcome this, sunscreen preparations are made that can protect the skin from exposure to UV rays. Some sunscreens made from synthetic chemicals actually produce undesirable effects when applied to the skin, so natural sunscreens have been developed. Mangosteen peel is considered to be able to be developed into sunscreen because it contains α -mangostin which has been proven to have antioxidant activity, is able to reduce free radicals, inhibit hydrogen peroxide, and is also able to ward off UVA and UVB. In this review article, we will discuss the results of Sun Protection Factor (SPF) values from previous studies regarding mangosteen rind extract.

Keywords: UV, Mangosteen Peel Extract, α -mangostin, SPF

PENDAHULUAN

Sinar Ultraviolet (UV) adalah bagian dari spektrum elektromagnetik yang memiliki energi foton di antara panjang gelombang cahaya tampak dan radiasi gamma (Alam *et al.*, 2023). Radiasi UV dibagi menjadi tiga kategori, yaitu UVA, UVB, dan UVC, berdasarkan tingkat energinya (Yuvanatemiya *et al.*, 2022). Paparan UV secara terus-menerus dapat menyebabkan masalah kulit seperti *sunburn*, eritema, inflamasi, pigmentasi, immunosupresi, penuaan akibat paparan sinar matahari, iritasi, kehilangan elastisitas kulit yang mengakibatkan kulit kendur dan keriput, serta meningkatkan risiko kanker kulit (Albuquerque *et al.*, 2023; Jou dan Tomecki, 2014)

Tabir surya adalah produk kosmetik yang digunakan untuk melindungi kulit dari efek paparan sinar UV. *Sun Protection Factor* (SPF) adalah indikator universal yang menunjukkan tingkat efektivitas perlindungan terhadap sinar UV dalam tabir surya. Semakin tinggi nilai SPF, semakin tinggi pula efek perlindungan terhadap sinar UV (Tangyuenyongwatana dan Gritsanapan, 2022).

Kesadaran masyarakat dalam penggunaan tabir surya sebagai perlindungan terhadap sinar UV telah meningkat dalam beberapa dekade terakhir. Dengan semakin banyaknya minat masyarakat terhadap tabir surya, permintaan terhadap formulasi produk pun juga semakin meningkat (Jou dan Tomecki, 2014).

Tabir surya terbagi menjadi dua jenis berdasarkan cara kerjanya, yaitu tabir surya fisik dan tabir surya kimia. Tabir surya fisik bekerja dengan memantulkan atau menyebarkan sinar ultraviolet, seperti seng oksida (ZnO) dan titanium dioksida. Sebaliknya, tabir surya kimia berfungsi dengan menyerap sinar UV, contohnya *Octyl 18 Methoxy Cinnamate* (OMC), *benzofenon*, *Paraminobenzoic Acid* (PABA), dan *champor*.

Meskipun demikian, penggunaan tabir surya kimia bisa menimbulkan efek samping seperti gatal-gatal, iritasi kulit, bahkan gangguan pada sistem endokrin, berdasarkan pengujian *in vivo* dan *in vitro* (Kinnberg *et al.*, 2015).

Oleh karena itu, bahan alam yang memiliki efek sebagai pelindung UV semakin dicari dan dikembangkan oleh seluruh dunia karena efeknya yang relatif lebih aman, efektif, dan juga terjangkau. Namun, penggunaan tabir surya berbahan alam ini masih jarang digunakan (Kyaw *et al.*, 2018; Mahendra *et al.*, 2021).

Di Indonesia, penggunaan bahan alam sudah mulai populer. Bahan yang digunakan biasanya berasal dari ekstrak tanaman. (Rubiyanti *et al.*, 2017) Salah satu tanaman yang mulai dikembangkan pemanfaatannya dalam sediaan tabir surya adalah kulit buah manggis. Kulit buah manggis diketahui mengandung *xanthone* sebagai metabolit utamanya. Salah satu kandungan *xanthone* yang terbesar dalam kulit buah manggis adalah α -mangostin. α -mangostin telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang mampu mereduksi radikal bebas, menghambat hidrogen peroksida, dan juga mampu menangkal UVA dan UVB. (Setyowati dan Setyani, 2018). Golongan *xanthone* ini memiliki serapan radiasi UV pada rentang 230-440 nm yang sesuai dengan rentang UVA dan UVB (Ulfa *et al.*, 2016).

METODE

Metode yang digunakan dalam artikel ulasan ini dimulai dengan melakukan kajian literatur dari berbagai jurnal nasional dan internasional yang berkaitan dengan teori-teori relevan terkait topik yang dibahas, yakni efek *Sun Protection Factor* (SPF) dari ekstrak kulit buah manggis. Pencarian artikel dilakukan menggunakan *Google Scholar* dengan menggunakan beberapa kata kunci seperti "*Mangosteen SPF*", "*Mangosteen Peel Extract*

SPF” dan "*Xanthone Mangosteen*". Hasil awal pencarian mendapatkan 80 literatur.

Selanjutnya, literatur awal yang diperoleh diolah dengan menerapkan kriteria eksklusi dan inklusi tertentu. Kriteria inklusi yang ditetapkan adalah artikel yang membahas *Sun Protection Factor* (SPF) yang terkait dengan ekstrak kulit buah manggis. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu, artikel yang merupakan duplikat, diterbitkan sebelum tahun 2013, tidak menyebutkan fraksi ekstrak yang digunakan, dan tidak menjelaskan nilai SPF yang didapatkan.

Artikel yang digunakan sebagai referensi dipilih dari artikel yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir (2013-2023) dan ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Sebanyak 9 artikel terpilih yang memenuhi kriteria untuk digunakan dalam pembuatan artikel ulasan ini setelah proses seleksi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Definisi Sinar Ultra Violet (UV)

Sinar Ultra Violet (UV) merupakan bagian dari spektrum elektromagnetik dengan energi foton di antara panjang gelombang cahaya tampak dan radiasi gamma (Alam et al., 2023). Terdapat tiga kategori radiasi UV berdasarkan energinya: UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm), dan UVC (100-280 nm) (Yuvanatemiya et al., 2022). UVC memiliki panjang gelombang terpendek dan tidak mencapai permukaan bumi karena diserap sepenuhnya oleh lapisan ozon. Lapisan ozon bertindak sebagai filter yang menyerap seluruh UVC dan sebagian besar UVB ketika sinar matahari melewati atmosfer. Namun, sekitar 10% dari radiasi UVB dan seluruh UVA dapat mencapai permukaan bumi karena tidak sepenuhnya diserap oleh lapisan atmosfer (Rubiyanti et al., 2018).

Pengaruh Sinar UV

Paparan sinar UV dapat menyebabkan terbentuknya *Reactive Oxygen Species* (ROS), yang merupakan jenis stres oksidatif yang meningkatkan produksi radikal bebas. Radikal bebas yang dihasilkan oleh radiasi ultraviolet termasuk radikal oksigen, oksigen tunggal, radikal hidroksil, lipid peroksida, dan radikal alkoksil. Radikal bebas ini bersifat reaktif dan tidak stabil, yang dapat menyebabkan kerusakan sel, termasuk mutasi genetik seperti perubahan pasangan basa DNA. Ketika jumlah radikal bebas melebihi kapasitas sistem antioksidan tubuh, terjadi ketidakseimbangan yang disebut stress oksidatif (Adzhani et al., 2022).

Paparan sinar UV dapat menyebabkan kerusakan pada kulit yang dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal meliputi durasi dan intensitas paparan sinar matahari serta lokasi geografis, sementara faktor internal melibatkan usia, warna kulit, aktivitas harian, dan keadaan imunitas individu (Jou dan Tomecki, 2014).

Efek dari paparan sinar UV terhadap sel, jaringan, dan molekul bergantung pada panjang gelombang, intensitas, frekuensi, dan sensitivitas individu. Orang dengan kulit lebih terang cenderung lebih rentan terhadap kerusakan karena UV lebih mudah menembus epidermis dan merusak sel-sel seperti keratinosit dan melanosit (Jou dan Tomecki, 2014; Rubiyanti et al., 2017)

Sunburn merupakan hasil umum dari paparan langsung yang menyebabkan dilatasi pembuluh darah superfisial. Paparan yang parah bahkan bisa menyebabkan edema atau pembengkakan dengan atau tanpa lepuhan yang menyebabkan rasa nyeri. *Photoaging* adalah perubahan pada kulit yang bisa bersifat *reversible* atau *irreversible* seperti kulit kering, kasar, dan

kendur (Cavinato et al., 2017).

Kanker kulit yang sering terjadi akibat paparan sinar UV adalah karsinoma sel basal, karsinoma sel skuamosa, dan melanoma ganas. Karsinoma dapat mengubah estetika kulit dan berhubungan dengan risiko kesehatan yang tinggi, sedangkan melanoma memiliki tingkat kematian yang lebih tinggi (Jou dan Tomecki, 2014).

UVA

UVA mengaktifkan pigmen melanin yang berada di epidermis sehingga menyebabkan kulit tampak lebih gelap dalam jangka waktu pendek. UVA mampu menembus jauh ke dalam kulit hingga dermis yang menyebabkan terjadinya kerusakan jangka panjang seperti kerutan dan penuaan yang ditandai dengan kulit yang kehilangan keelastisannya. UVA menekan produksi *reactive oxygen species* (ROS) dan menyebabkan kulit menjadi lebih sensitif (Rubiyanti et al., 2017). UVA dapat bereaksi menghasilkan radikal bebas yang bersifat sangat aktif dan menyebabkan mutasi DNA (Jou dan Tomecki, 2014). UVA juga dapat menghasilkan spesies oksigen reaktif yang dapat merusak DNA melalui reaksi fotosintesis tidak langsung dan mengakibatkan masalah pada pigmentasi (Alam et al., 2023).

UVB

UVB memicu terjadinya produksi pigmen melanin kulit untuk menstimulasi sel sehingga epidermis menjadi lebih tebal dan berwarna lebih gelap. UVB mengakibatkan efek langsung kemerahan pada kulit atau eritema (Jou dan Tomecki, 2014). UVB hanya sedikit yang dapat menembus dermis dan sisanya terserap oleh epidermis. UVB yang terserap oleh DNA dapat mengakibatkan susunan ulang molekuler yang membentuk *photo product* spesifik seperti dimer siklobutana (Alam et al., 2023). UVB

secara langsung mempengaruhi DNA dengan menginduksi reaksi apoptosis pada DNA replikasi, mengaktifkan reaksi inflamasi fotoimunopresi, melanogenesis, dan kanker kulit (Rubiyanti et al., 2017). Sinar UVB memiliki energi 30-40 kali lebih besar dari sinar UVA yang menyebabkan sinar UVB dapat meningkatkan defisit fungsi imunologi kulit, kecuali anomali DNA. Hal ini menyebabkan sel abnormal yang seharusnya dihancurkan ditoleransi dan dapat bereplikasi membentuk sel kanker. UVB telah terlibat dalam 65% dari semua kanker kulit yang terjadi (Albuquerque et al., 2023).

Sun Protection Factor (SPF)

Sun Protection Factor (SPF) atau faktor pelindung surya merupakan suatu indikator universal yang mengindikasikan tingkat efektif perlindungan terhadap UV pada suatu sediaan tabir surya. Nilai SPF yang semakin tinggi mengimplementasikan efek perlindungan terhadap UV yang juga semakin tinggi (Tangyuenyongwatana dan Gritsanapan, 2022). SPF digunakan sebagai indikator untuk mengklasifikasikan efek tingkatan perlindungan terhadap sinar UV dari produk tabir surya. (Diniyanti et al., 2018).

Sebelumnya, nilai SPF pada produk tabir surya yang beredar di pasaran berada dalam rentan nilai 1-15. Namun tren terkini mulai menunjukkan perubahan, nilai SPF yang berada pada produk tabir surya yang beredar biasanya berada dalam rentan 15-50. Nilai SPF yang berada dibawah 15 memiliki perlindungan yang rendah sehingga tidak direkomendasikan. Perlindungan yang direkomendasikan dalam sebuah tabir surya memiliki nilai SPF yang berada dalam rentang 15-29, bahkan 30-50 untuk perlindungan yang lebih tinggi. (Liu et al., 2021). Untuk mengidealkan perlindungan, dianjurkan menggunakan tabir

surya dengan nilai SPF diatas 30 pada musim panas dan kondisi cerah dan menghindari penggunaan tabir surya pada musim gugur dan musim dingin karena paparan sinar UV yang terbatas (Jou dan Tomecki, 2014).

Tabir Surya

Kulit secara alami dapat melindungi dirinya dari sinar UV dengan adanya melanin, yang memantulkan sebagian sinar matahari. Tingkat melanin lebih tinggi pada kulit gelap memberikan perlindungan alami yang lebih besar. Namun, tingkat radiasi UV yang tinggi dapat melewati perlindungan alami tersebut sehingga diperlukan perlindungan tambahan seperti tabir surya (Adzhani *et al.*, 2022).

Tabir surya termasuk dalam jenis produk kosmetika yang dimanfaatkan untuk perlindungan terhadap kulit dari efek paparan sinar UV. Tabir surya telah banyak digunakan sebagai solusi pencegahan kerusakan kulit karena paparan sinar UV seperti kemerahan, penuaan dini, dan juga kanker kulit (Murali *et al.*, 2020)

Tabir surya atau sering disebut sebagai filter ultraviolet menghambat paparan radiasi matahari melalui berbagai mekanisme seperti penyerapan, refleksi, atau dispersi (Schalka *et al.*, 2014). Zat aktif didalam tabir surya dapat menyerap dan memantulkan radiasi sinar UV sehingga jumlah energi radiasi yang berpenetrasi ke dalam kulit berkurang. Hal ini diharapkan dapat meminimalkan efek kerusakan pada kulit yang tidak diinginkan akibat pengaruh paparan sinar UV (Dimitrovska *et al.*, 2017).

Morfologi Buah Manggis

Buah manggis (*Garcinia mangostana*) Linn diberikan julukan sebagai ratu buah dikarenakan rasanya yang lezat dan unik. Rasa dari manggis sedikit asam serta manis dan mempunyai

bau yang menarik (Hong dan Nyrwarda, 2018). Buah manggis mempunyai warna cangkang yang berubah dari putih kekuning-kuningan menjadi ungu kemerahan bergantung pada tingkat kematangannya dan kulit buah berwarna putih, lunak, berair, mengandung 8–10 ruas aril dengan lebar yang berbeda serta terdapat banyak biji di dalamnya. Kulit buah manggis mampu dengan mudah dibuka secara manual di ekuator saat buah sudah matang sehingga akan memperlihatkan bagian aril yang dapat dimakan (Schalka *et al.*, 2014).

Buah manggis yang mampu dimakan porsinya relatif sedikit. Daging buah manggis hanya mengambil 30% dari total buah. Manggis yang dapat dimakan sedikit dikarenakan lebih dari 60% buah utuh terdiri dari bagian kulit yang tidak bisa dimakan. Kulit dan biji manggis lebih sering dianggap sebagai limbah. Diperkirakan terdapat sekitar 30,8 juta ton limbah kulit buah manggis yang dihasilkan setiap tahunnya di seluruh dunia (Appioretha *et al.*, 2019).

Asal dan Distribusi Buah Manggis

Buah manggis biasa tumbuh di kawasan Asia seperti Malaysia, Indonesia, Filipina, Sri Lanka, Myanmar, dan India (Hong dan Nyrwarda, 2018). Thailand merupakan salah satu negara produsen manggis terbesar di dunia yang menghasilkan sekitar 240.000 ton per tahun (Appioretha *et al.*, 2019; Ahmady *et al.*, 2020). Di Indonesia dan Malaysia, tanaman manggis menjadi salah satu tanaman asli negara tersebut. *Garcinia mangostana* var. *Mangostana* merupakan manggis yang paling sering dibudidayakan. Selain itu, *Garcinia mangostana* var. *malaccensis* dan *Garcinia mangostana* var. *borneensis* adalah spesies liar yang juga sering untuk dibudidayakan (Schalka *et al.*, 2014).

Kandungan Kulit Buah Manggis

Buah manggis kaya akan nutrisi, termasuk karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, dan besi. Kulit buahnya juga mengandung sejumlah besar nutrisi seperti karbohidrat (82,50%), lemak (6,45%), protein (3,02%), abu (2,17%), dan gula bebas (2,17%) (Schalka *et al.*, 2014).

Xanthone, senyawa utama yang terkenal dalam kulit buah manggis, memiliki sifat antimikroba, antioksidan, anti kanker, anti tumor, serta efektif melawan virus. *Xanthone* biasanya ditemukan pada kulit kayu, kulit buah, dan daun tanaman manggis. Ini merupakan golongan polifenol, suatu substansi kimia alami dengan struktur aromatik trisiklik yang unik dan bervariasi pada cincin A dan B. Contoh jenis xanthone di kulit manggis antara lain alfa mangostin, beta mangostin, gamma mangostin, garsinon A, garsinon B, garsinon C, garsinon D, makelurin, mangostenol, dan 3-isomangostin. Di antara mereka, α -Mangostin dan γ -Mangostin merupakan konstituen utama (Mahendra *et al.*, 2021).

α -mangostin adalah xanthone yang signifikan dalam buah manggis dan umumnya ditemukan pada kulit buah yang memiliki nama IUPAC (1,3,6-trihidroksi-7-metoksi-2,8-bis(3-metil-2-butenil)-9H-xanten-9-on). Senyawa ini merupakan komponen utama dalam kulit buah manggis, terutama dalam buah yang matang, dimana kandungannya bisa dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan buah yang belum matang (Nayak *et al.*, 2019).

Khasiat Empiris Kulit Buah Manggis

Kulit buah manggis telah lama digunakan sebagai obat tradisional di Asia Tenggara. Penggunaannya meliputi pengobatan disentri amuba, infeksi kulit, luka, kolera, dan diare. Di wilayah tersebut, kulit manggis juga telah

dimanfaatkan untuk tujuan terapeutik seperti analgesik, antiinflamasi, antiparasit, antiseptik, dan antipiretik selama berabad-abad (Mahendra *et al.*, 2021).

Dalam pengobatan tradisional, kulit buah manggis sering digunakan untuk mengobati demam, infeksi kulit, dan diare. Beberapa wilayah di Amerika Selatan juga menggunakan kulit buah manggis dalam pembuatan teh pencernaan dan minuman yang memberikan energi. Saat ini, kulit buah manggis digunakan sebagai suplemen makanan yang diklaim memiliki manfaat melindungi tubuh dari radikal bebas, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menurunkan berat badan, dan mengurangi reaksi alergi (Ahmady *et al.*, 2020).

Kulit Buah Manggis Sebagai Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mampu mengatasi radikal bebas dalam tubuh, menjaga stabilitasnya, dan membantu dalam pencegahan serta perbaikan kerusakan DNA. Kebutuhan akan antioksidan dari sumber eksternal, terutama tumbuhan, penting karena tubuh manusia tidak dapat menghasilkan jumlah yang cukup untuk menetralkan radikal bebas saat dalam kondisi stres. Senyawa seperti flavonoid dan fenolik, umumnya ditemukan dalam kacang-kacangan, sayuran, dan buah-buahan, memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan (Santos-Sánchez *et al.*, 2019; Cavinato *et al.*, 2017).

Antioksidan memainkan peran penting dalam fisiologi tubuh dengan mengurangi pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS), yang terkait dengan penuaan, kerusakan jaringan, dan peradangan kronis. Sistem antioksidan tubuh melibatkan enzim seperti *Superoxide Dismutase* (SOD), *Glutathion Peroxide* (GPx), dan *catalase* (CAT). Senyawa α -mangostin telah terbukti memberikan efek protektif terhadap stres oksidatif

dengan mengatur produksi enzim antioksidan seperti GSH, CAT, GPx, dan SOD melalui faktor transkripsi Nrf2. Nrf2 bertanggung jawab

mengaktifkan gen-gen yang terlibat dalam deroksifikasi, inflamasi, metabolisme, dan pertahanan antioksidan (Geoffrey et al., 2019).

α -mangostin, khususnya, telah terbukti memiliki manfaat antioksidan yang signifikan dalam uji in-vivo dan in-vitro, seperti mengurangi radikal bebas, menghambat hidrogen peroksida, serta melindungi dari paparan UV-A dan UV-B. Xanthone, kelompok senyawa yang termasuk α -mangostin, menunjukkan kemampuan menyerap radiasi UV pada panjang gelombang 230-400 nm, yang berkaitan dengan kerusakan kulit, seperti penuaan dini dan risiko kanker kulit. Xanthone ini juga mampu menghambat enzim tyrosinase yang memproduksi melanin, mengurangi risiko melasma dan bintik pada kulit (Ulfa et al., 2016).

Hasil Perbandingan Nilai SPF Ekstrak Kulit Buah Manggis

Berikut ini merupakan tabel hasil perbandingan nilai SPF ekstrak kulit manggis

yang telah dikumpulkan penulis dari beberapa literatur.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti, didapatkan hasil nilai SPF yang beragam. Perbedaan hasil dari nilai SPF yang didapat oleh penelitian-penelitian pada tabel diatas dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kualitas ekstrak manggis yang digunakan, faktor lingkungan, dan juga teknologi dalam masing-masing penelitian yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidannya. Faktor-faktor tersebut antara lain yaitu kematangan dari buah yang digunakan, perbedaan perlakuan penyiapan bahan, dan jenis ekstraksi yang dilakukan. Diketahui bahwa total kandungan senyawa bioaktif dari aktivitas antioksidan dapat berbeda tergantung pada tingkat kematangan buah yang digunakan. Kandungan flavonoid dalam buah manggis dapat meningkat seiring kematangannya. Perbedaan perlakuan penyiapan bahan juga dapat mempengaruhi perbedaan hasil karena penyimpanan dan terjadinya pengeringan dapat mempengaruhi kandungan zat aktif. Xanthone mudah terdegradasi apabila terjadi pengeringan dan dapat terinaktivasi dengan perlakuan panas.

Tabel 1. Hasil Perbandingan Nilai SPF Ekstrak Kulit Manggis

Fraksi	Konsentrasi	Nilai SPF	Referensi
Air	50 ppm	0.89 ± 0.14	(Lim et al., 2013)
Etil Asetat		3.63 ± 0.25	
N-Heksan		7.15 ± 1.56	
Etanol	50 µg/ml	8.94	(Lim et al., 2013)
	1000 µg/ml	31.96	
N-Heksan	50 ppm	8.387 ± 0.926	(Tangyuenyongwatana dan Gritsanapan, 2022)
N-Heksan	0,02%	15.02 ± 0.01	(Ibrahim et al., 2016)
Butanol		61.12 ± 0.24	
Diklorometana		67.62 ± 1.68	
N-Heksan	50 ppm	21.67	(Albuquerque et al., 2023)
	100 ppm	37.8	
Etanol	0,02 mg/mL	3.09 ± 0.0051	(Diniyanti et al., 2018)
Etil Asetat	1,6%	11.24	(Miksa et al., 2015)
Etanol	100 ppm	29.008	(Aizat et al., 2019)
N-Heksan	50 ppm	13.4181 ± 0,7918	(Dimitrovska et al., 2017)

Degradasi ini dapat terus terjadi selama periode pengeringan. Degradasi ini dapat terjadi secara thermal atau enzimatis (Yuvanatemia et al., 2022; Diniyanti et al., 2018)

Jenis ekstraksi yang dilakukan dapat mempengaruhi hasil nilai SPF. Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan menggunakan prinsip kimia dan fisika menggunakan suatu pelarut tertentu. Ekstraksi dilakukan untuk menarik suatu senyawa kimia yang terdapat dalam sampel. Proses ekstraksi didasarkan pada perpindahan massa zat ke pelarut melalui lapisan antar muka dan berdifusi ke dalam pelarut (Priani et al., 2017). Ekstraksi berlangsung melalui beberapa tahapan, pertama pelarut yang digunakan akan menembus matriks zat, kemudian zat terlarut akan larut dalam larutan dan menyebar keluar dari matriks padat sehingga zat terlarut yang diekstrak terkumpul. Ekstraksi dapat dipengaruhi oleh sifat dari pelarut yang digunakan, ukuran zat, rasio antara pelarut dan zat, suhu, dan durasi berlangsungnya (Hidayat dan Wulandari, 2021; Patel et al., 2019).

Pemilihan pelarut sangat penting dalam proses ekstraksi. Selektivitas, kelarutan, biaya dan keamanan harus diperhatikan dalam memilih pelarut. Jenis pelarut fraksi yang digunakan sangat mempengaruhi hasil karena adanya potensi antioksidan yang berbeda dari senyawa dengan kepolarannya. Pelarut yang memiliki nilai polaritas mirip dengan polaritas sampel akan bekerja dengan lebih baik. Pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi flavonoid dalam kulit buah manggis dapat menggunakan air karena biayanya yang relatif murah, tidak beracun, dan mudah didapatkan. Namun, pelarut air memiliki tingkat ekstraksi yang rendah sehingga pelarut organik lebih disarankan (Kyaw et al., 2018).

Hasil penelitian mengenai nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari buah manggis

yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang cukup menjanjikan. Meskipun tentunya terdapat perbedaan rentan hasil SPF karena perbedaan ekstraksi dan fraksi, tetapi seluruh hasil telah menunjukkan nilai SPF yang berbanding lurus dengan jumlah konsentrasi yang digunakannya. Dengan semakin banyaknya konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar pula nilai SPF yang didapat. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah manggis dapat melindungi kulit dari radiasi UV. Hal ini dikarenakan terdapatnya senyawa alfa mangostin dalam kulit buah manggis yang memiliki gugus kromofor sehingga dapat menyerap radiasi UV dan mengurangi intensitasnya terhadap kulit (Suttirak dan Manurakchinakorn, 2014). Sifat perlindungan UV yang dimiliki oleh alfa mangostin dalam kulit buah manggis ini dapat dikembangkan sebagai formula zat aktif dalam sediaan tabir surya (Ibrahim, et al., 2016).

SIMPULAN

Kulit buah manggis dapat dikembangkan menjadi bahan aktif dalam sediaan tabir surya. Hal ini telah dibuktikan oleh beberapa penelitian yang telah menentukan nilai SPF dari ekstrak kulit buah manggis dengan menggunakan spektrofotometri pada panjang gelombang 290-320 nm. Kulit buah manggis mengandung xanthone sebagai metabolit utamanya. Kandungan xanthone terbesar dalam kulit buah manggis adalah senyawa α -mangostin yang memiliki aktivitas perlindungan terhadap UV.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan membandingkan pelarut menggunakan kualitas, perlakuan, dan konsentrasi yang sama. Selain itu evaluasi mengenai toksisitas dan efikasi juga perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya sitotoksik. Pengembangan untuk formulasi juga perlu dilakukan sebelum digunakan dalam produk

skala besar supaya dapat menghasilkan produk yang stabil, berkualitas tinggi, memiliki nilai estetika yang baik, dan aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzhani, A., Darusman, F., dan Aryani, R. 2022. Kajian Efek Radasi Ultraviolet Terhadap Kulit. *Bandung Conference Series*. 2: 106-112.
- Alam, M., Rashid, S., Fatima, K., Adnan, M., Shafie. A., Akhtar, M.S.A., Ganie, A.H., Eldin, S.M., Islam, S.M., Khan, I., dan Hassan, M.I. 2023 Biochemical Features and Therapeutic Potential of α -Mangostin: Mechanism of Action, Medicinal Values, and Health Benefits. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 163: 114710.
- Albuquerque, B.R., Dias, M.I., Pinela, J., Calhelha, R.C., Pires, T.C.S.P., Alves, M.J., Corrêa, R.C.G., Ferreira, I.C.F.R., Oliveira, M.B.P.P., dan Barros, L. 2023. Insights into the Chemical Composition and In Vitro Bioactive Properties of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Pericarp. *Foods*. 12: 1-15.
- Ahmady, A., Amini, M.H., Zhakfar, A.M., Babak, G., dan Sediqi, M.N. 2020. Sun Protective Potential and Physical Stability of Herbal Sunscreen Developed from Afghan Medicinal Plants. *Turk J Pharm Sci*. 12: 285-292.
- Aizat, W.M., Hashim, F.H.A., dan Jaafar, S.N.S. 2019. Valorization of Mangosteen, “The Queen of Fruits,” and New Advances in Postharvest and in Food and Engineering Applications: A Review. *Journal of Advanced Research*. 20: 61-70.
- Appioretha, S., Priani, S.E., dan Darma, G.C.E. 2019. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Terhadap Nilai Faktor Pelindung Surya Sediaan Emulgel Mengandung Ekstrak n-Heksan Kulit Buah Manggis. *Prosiding Farmasi*. 5: 81-88.
- Jou, P.C., dan Tomecki, K.J. 2014. Sunscreens in The United States: Current Status and Future Outlook. *Adv. Exp. Med. Biol*. 810: 464-484.
- Cavinato, M., Waltenberger, B., Baraldo, G., Grade, C.V.C., Stuppner, H., dan Jansen-Dürr, P. 2017. Plant extracts and natural compounds used against UVB-induced photoaging. *Biogerontology*. 18: 499–516.
- Dimitrovska, C, A., Manfredini, S., Ziosi, P., Molesini, S., Dissette, V., Magri, I., Scapoli, C., Carrieri, A., Durini, E., dan Vertuani, S. 2017. Factors Affecting SPF In Vitro Measurement and Correlation with In Vivo Results. *Int. J. Cosmet. Sci*. 39: 310–319.
- Diniyanti, S.N., Werawatganone, P., dan Muangsiri, W. 2018. Preparation of Solid Lipid Nanoparticle Containing Mangosteen Pericarp Extract. *Asian Journal of Pharmaceutical and clinical Research*. 11: 80-84.
- Hong, T.T., dan Nyrwarda, R.F. 2018. Artikel Review: Efek Farmakologi α - Mangostin dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Farmaka*. 16: 91-98.
- Geoffrey, K., Mwangi, A.N., dan Maru, S.M. 2019. Sunscreen Products: Rationale for Use, Formulation Development and Regulatory Considerations. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 27: 1009–1018.
- Hidayat, R., dan Wulandari, P. 2021. Methods of Extraction: Maceration, Percolation, and Decoction. *Eureka Herba Indonesia*. 2: 69-74. [51]
- Ibrahim, M.Y., Hashim, N.M., Mariod. A.A., Mohan, S., Abdulla, M.A., Abdelwahab, S.I., dan Arbab, I.A. 2016. α -Mangostin

- from *Garcinia mangostana* Linn: An Updated Review of Its Pharmacological Properties. *Arabian Journal of Chemistry*. 9: 317-329.
- Kinnberg, K.L., Petersen, G.I., Albrektsen, M., Minghlani, M., Awad, S. M., Holbech, B.F., Green, J.W., Bjerregaard, P., dan Holbech, H. 2015. Endocrined-isrupting Effect of The Ultraviolet Filter Benzophenone-3 in Zebrafish, *Danio rerio*. *Environ Toxicol Chem*. 34: 2833-2840.
- Kyaw, M.S., Aye, M.M., Grinnell, M., dan Rabach, M. 2018. Traditional and Ethnobotanical Dermatology Practices in Myanmar. *Complementary Dermatology*. 36: 320–324.
- Lim, Y.S., Lee, S.S.H., dan Tan, B.C. 2013. Antioxidant Capacity and Antibacterial Activity of Different Parts of Mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.) *Extracts Fruits*. 68: 483-489.
- Liu, H., He, R., Zheng, L., dan Xie, S. 2021. Extraction and Analysis of Chemical Constituents from Mangosteen Pericarp. *E3S Web of Conferences*. 271:1-5.
- Mahendra, J., Sharma, V., Mahendra, L., Janani, M., Hussain, S.T., Janarthan, S., dan Dave, P.H. 2021. Mangosteen (*Garcinia mangostana*): Compositional Profile and Usage in Cancer Molecular Docking Studies. *Oncology and Radiotherapy*. 15: 42-47.
- Miksa, S., Lutz, D., dan Guy, C. 2015. New approach for a reliable in vitro sun protection factor Method Part I: Principle and Mathematical Aspects. *International Journal of Cosmetic Science*. 37: 555-566.
- Murali, K., M., Jeffry, F., Robbert, Z.M., Nageswara, R.P., Vikram, P., Donna, A.V., Yang, Y., Luke, O., Edward, B., Issam, Z., Carlos, S., Sarah, K.RN., Anthony, G., Steven, Adah., Sergio, C., Jian, W., Lesley-Anne, F., Charles, G., Theresa, M., David, G., Strauss. 2020. Effect of Sunscreen Application on Plasma Concentration of Sunscreen Active Ingredients. *JAMA*. 323: 256-267.
- Nayak, S.V., Mandhare, D.PN., dan Gotmare, S.R. 2019. Comparison Of Sun Protective Activity Of *Garcinia Indica* & *Garcinia Mangostana*. *Think India Journal*. 22: 8126-8130.
- Patel, K., Panchal, N., dan Ingle, P. 2019. Extraction Methods: Microwave, Ultrasonic, Pressurized Fluid, Soxhlet Extraction. *International Journal of Advanced Research in Chemical Sciences*. 6: 6-21.
- Priani, S.E., Mela, K.A., dan Lukmayani, Y. 2017. Development Sunscreen Microemulsion Gel Containing n-Hexane Fraction of Mangosteen Pericarp (*Garcinia mangostana* Linn.) *Research Journal of Pharmaceuticals, Biological and Chemical Sciences*. 8: 229-235.
- Rubiyanti, R., Susilawati, Y., dan Muchtaridi. 2017. Review Artikel: Potensi Ekonomi dan Manfaat Kandungan Alfa-Mangostin serta Gartanin dalam Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Farmaka*. 15: 15-25.
- Santos, A.C., Rodrigues, D., Sequeira, J.A.D., Pereira, I., Simoes, A., Costa, D., Peixoto, D., Costa, G., dan Veiga. 2019. Nanotechnological Breakthroughs in The Development of Topical Phytocompounds-based Formulations. *International Journal of Pharmaceutical*. 572: 118787.
- Schalka, S., Steiner, D., Ravelli, F.N., Steiner, T., Terena, A.C., Marçon, C.R., Ayres, E.L.,

- Addor, F.A.S., Miot, H.A., Ponzio, H., Duarte, I., Neffá, J., da Cunha, J.A.J., Boza, J.C., Samorano, L.de P., Corrêa, M.de P., Maia, M., Nasser, N., Leite, O.M.R.R., Lopes, O. S., Oliveira, P.D., Meyer, R.L.B., Cestari, T.I dos Reis, V.M.S., dan Rego, V.R.P.de A. 2014. Brazilian Consensus on Photoprotection. *An. Bras. Dermatol.* 89: 1–74.
- Sasongko, H., Advaita, N., Lestari, R.G., dan Aidid, K.U. 2020. In-vitro and In-vivo Determinations of Sun Protection Factors (SPF) of Skin Lotions Containing Mountain Papaya Fruit and Mangosteen Peel Ethanolic Extract. *Traditional Medicine Journal.* 25: 135-139.
- Setyowati, H., dan Setyani, W. 2018. Preliminary Study of α -mangosteen Nanoparticles in The Sunscreen Cosmeceutical Product. *Indonesian Journal of Medicine and Health.* 9: 120-128.
- Suttirak, W., dan Manurakchinakorn, S. 2014. In vitro Antioxidant Properties of Mangosteen Peel Extract. *J Food Sci Technol.* 51; 3546–3558.
- Tangyuenyongwatana, P., dan Gritsanapan, W. 2022. Development of Sunscreen Containing Alpha-Mangostin Riched Extract with Anti-Tyrosinase Activities. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences.* 21: 1-8.
- Ulfa, T., Priani, S.E., dan Lukmayani, Y. 2016. Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak n-Heksan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Secara In Vitro. *Prosiding Farmasi.* 2: 211-617.
- Yuvanatemiya, V., Srean, P., Klangbud, W.K., Venkatachalam, K., Wongsa, J., Parametthanuwat, T., dan Charoenphun, N.A. 2022. Review of the Influence of Various Extraction Techniques and The Biological Effects of the Xanthones from Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Pericarps. *Molecules.* 27: 1-19.