

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) SEBAGAI AGEN
PELINDUNG KULIT DARI SINAR UVA DAN UVB
PADA MENCIT PUTIH (*Mus musculus*).**

SKRIPSI



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

DIUSULKAN OLEH :

LIA NASTI

1808260099

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2022

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) SEBAGAI AGEN
PELINDUNG KULIT DARI SINAR UVA DAN UVB
PADA MENCIT PUTIH (*Mus musculus*).**

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



DIUSULKAN OLEH :

LIA NASTI

1808260099

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Lia Nasti

NPM : 1808260099

Judul Skripsi : **Perbandingan Efektivitas Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Sebagai Agen Pelindung Kulit Dari Sinar Uva Dan Uvb Pada Mencit Putih (*Mus musculus*)**

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 7 Januari 2022



(Lia Nasti)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061)
7363488 Website : www.umsu.ac.id E-mail : rektor@umsu.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Lia Nasti

NPM : 1808260099

Judul : **PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT MANGGIS
(*Garcinia mangostana L.*) SEBAGAI AGEN PELINDUNG KULIT
DARI SINAR UVA DAN UVB PADA MENCIT PUTIH
(*Mus musculus*)**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI
Pembimbing,

(dr.Riri Arisanty Syafrin Lubis, Sp.DV, M.Ked(DV))
NIDN : 0121018303

Penguji I

(dr. Nita Andriani, M.Ked (DV), Sp.DV)

Penguji II

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter
FK UMSU



dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT- KL (K)
NIDN: 0106098201

dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked
NIDN: 0118605209

Ditetapkan di : Medan
Tanggal :

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* karena berkat rahmatNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Ibu dr. Siti Masliana Siregar., Sp.THT-KL(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran.
- 2) Ibu dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
- 3) Ibu dr. Riri Arisanty Syafrin Lubis, Sp.DV, M.Ked(DV) selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
- 4) Ibu dr. Nita Andrini, Sp.DV, M.Ked (DV) selaku penguji 1 yang telah memberikan petunjuk-petunjuk serta nasihat dalam penyempurnaan skripsi ini.
- 5) Ibu dr. Pinta Pudiyanti Siregar, MSc selaku penguji 2 yang telah memberikan petunjuk-petunjuk serta nasihat dalam penyempurnaan skripsi ini.
- 6) Terutama dan istimewa penulis ucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua saya, surga saya dan pengabdian kepada Ayahanda Izro'I Nasution dan Ibunda Juli Wati yang telah membesarkan, mendidik, membimbing dengan penuh kasih sayang dan cinta tak henti-hentinya mendo'akan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar dan tepat waktu.
- 7) Beserta teman-teman saya Melvia Rifdha dan Astriani yulsyafriada yang telah mendukung dan membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 7 Januari 2022
Penulis,

Lia Nasti
1808260099

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Lia Nasti

NPM : 1808260099

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: Perbandingan efektivitas ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai agen pelindung kulit dari sinar UVA dan UVB pada mencit putih (*Mus musculus*).

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 7 Januari 2022

Yang menyatakan

(Lia Nasti)

ABSTRAK

Latar Belakang: Indonesia merupakan Negara dimana memiliki iklim tropis yang di penuhi dengan limpahan sinar matahari di setiap tahunnya. Kulit lokasi yang sangat strategis yang di akibatkan lingkungan eksternal yang berbahaya dan lingkungan internal. Sinar UVA mampu mencapai permukaan bumi dan dapat menembus kulit sampai pada lapisan dermis (dalam) kulit. Dari sisi lain sinar UVB yang sebagian besar diserap oleh lapisan stratum corneum (lapisan terluar) dan sebagian kecilnya dapat menembus bagian atas dari dermis kulit. **Tujuan:** Melihat efek ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai agen pelindung dari sinar UVA dan UVB pada mencit putih (*Mus musculus*). **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Menggunakan ekstrak kulit manggis konsentrasi 5%, 10%, dan 20%. **Hasil:** kelompok perlakuan dengan penyinaran UVA dan UVB tanpa diberi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) tampak warna kulit mencit merah keunguan. Kelompok dengan paparan sinar UVA dan UVB tampak hasil dengan pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) semakin kecil dosis ekstrak kemerahan lebih banyak jika dibandingkan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) dengan dosis ekstrak tertinggi lebih banyak mencit yang tidak memiliki eritem. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan berakna tiap kelompok perlakuan untuk seluruh pengamatan. Bahwa setiap dosis ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) semangkin tinggi kadarnya kemerahan atau eritem pada kulit hewan percobaan akan semakin menghilang. **Saran:** Perlu dilakukan uji keamanan lebih lanjut, uji klinis dari ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*)

Kata Kunci: UVA, UVB, Ekstrak Kulit Manggis

Abstract

Background: Indonesia is a country which has a tropical climate which is filled with an abundance of sunlight every year. Skin is a very strategic location caused by a dangerous external environment and internal environment. UVA rays are able to reach the earth's surface and can penetrate the skin to the dermis (deep) layer of the skin. On the other hand, UVB rays are mostly absorbed by the stratum corneum (outermost layer) and a small portion can penetrate the upper part of the dermis of the skin. **Objective:** To examine the effect of mangosteen rind extract (*Garcinia mangostana* L.) as a protective agent from UVA and UVB rays in white mice (*Mus musculus*). **Methods:** This study used an experimental method. Using mangosteen peel extract with concentrations of 5%, 10%, and 20%. **Results:** the treatment group with UVA and UVB irradiation without mangosteen peel extract (*Garcinia mangostana* L.) showed purplish red skin color of mice. The group with exposure to UVA and UVB rays showed results with the administration of mangosteen rind extract (*Garcinia mangostana* L.) the smaller the dose of reddish extract was higher when compared to the mangosteen rind extract (*Garcinia mangostana* L.) with the highest extract dose more mice that did not have erythema. **Conclusion:** There are significant differences in each treatment group for all observations. That every dose of mangosteen rind extract (*Garcinia mangostana* L.) Semanggi, the high levels of redness or erythema on the skins of experimental animals will disappear. . **Suggestion:** It is necessary to carry out further safety tests, clinical trials of mangosteen rind extract (*Garcinia mangostana* L.) **Keywords:** UVA, UVB, Mangosteen Peel Extract

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xi
HALAMAN LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Hipotesis	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Tujuan umum	4
1.4.2 Tujuan khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.).....	5
2.1.1 Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	5
2.1.2 Morfologi Manggis	6
2.1.3 Kandungan Kimia Bulit Buah Manggis.....	7
2.1.4 Antioksidan pada Kulit Buah Manggis.....	8
2.1.5 Cara Kerja Antioksidan Yang Terkandung Dalam Kulit Manggis Sebagai Tabir Surya	9
2.2 Struktur Kulit	9
2.2.1 Anatomi dan Fisiologi Kulit	9
2.2.2 Epidermis	10
2.2.3 Fungsi Kulit	11
2.2.4 Tipe Kulit Manusia	11
2.2.5 Patofisiologi Eritema pada Kulit Akibat Sinar UV	11
2.3 Colorimeter	12
2.4 Minimal Erythema Dose (MED).....	13
2.5 Tabir Surya	14
2.5.1 Mekanisme Kerja Tabir Surya	15
2.5.2 <i>Sun Protector Factor</i> (SPF)	16

2.6 Kerangka Teori.....	17
2.7 Kerangka Konsep	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Definisi Operasional.....	18
3.2 Jenis Penelitian.....	19
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.3.1 Waktu Penelitian	19
3.3.2 Tempat Penelitian.....	20
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	20
3.4.1 Populasi Penelitian.....	20
3.4.2 Sampel Penelitian.....	20
3.4.3 Besar Sampel	21
3.5 Teknik Pengumpulan Data Penelitian.....	22
3.5.1 Pembagian Kelompok	22
3.5.2 Alat	23
3.5.3 Bahan	23
3.5.4 Cara Kerja Pembuatan Ekstrak Kulit Manggis	24
3.5.5 Persiapan Hewan Coba	25
3.5.6 Praperlakuan Mencit Putih (<i>Mus Musculus</i>).....	25
3.5.7 Cara Penilaian Indeks Minimal Eritema Dose	26
3.6 Metode Hasil Analisis	26
3.6.1 Cara Pengolahan Data	26
3.6.2 Analisa Data	27
3.7 Kerangka Kerja	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Hasil Perbandingan Konsentrasi Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.) pada Warna Kulit Mencit Jantan Putih (<i>Mus musculus</i>) yang Dipapar Sinar UVA dan UVB	29
4.1.2 Membandingkan Eritema pada Tiap Kelompok yang Dipapar Sinar UVA dan UVB.....	31
4.1.3 Analisa Data Penelitian.....	32
4.2 Pembahasan.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan Penelitian	38
5.2 Saran Penelitian.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah Manggis	6
Gambar 2.2 Warna pada Colorimeter	13
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	17
Gambar 2.4 Kerangka Konsep	17

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe Kulit Berdasarkan Respon Kulit Terhadap Paparan Sinar	11
Tabel 2.2 Fitzpatrick's <i>Skin Phototype</i>	14
Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel.....	18
Tabel 3.2 Volume Ekstrak Kulit Manggis yang dibutuhkan pada penelitian ..	25
Tabel 4.1 Data Hasil Penelitian pada Masing-Masing Kelompok Penelitian dengan Pengamatan Hasil Chromameter.....	29
Tabel 4.2 Hasil Perbandingan Eritem pada Tiap Kelompok.....	31
Tabel 4.3 Tabel Uji Normalitas.....	32
Tabel 4.4 Uji Kruskal-Wallis Non-Parametric Test.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	42
Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan Erythema pada Mencit putih.....	43
Lampiran 3. Data Statistik.....	45
Lampiran 4. Dokumentasi.....	48
Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup Peneliti	55
Lampiran 6. Jurnal Publikasi.....	56

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara dimana memiliki iklim tropis yang di penuhi dengan limpahan sinar matahari di setiap tahunnya. Dengan adanya sinar dari ultraviolet dapat memberikan manfaat bagi manusia salah satunya yaitu dapat mensintesa vitamin D dan membunuh bakteri. Tetapi disisi lain, sinar UV (*ultraviolet*) dapat memiliki efek buruk pada manusia jika terpapar oleh kulit dalam kurun waktu yang lama.^{1,2}

Sinar matahari menghasilkan radiasi UV (*ultraviolet*) yang dibedakan menjadi tiga kategori yaitu radiasi UVA dengan panjang gelombang 320-400 nm, radiasi UVB dengan panjang gelombang 280-320 nm, radiasi UVC dengan panjang gelombang 200-280 nm. Paparan sinar UV (*ultraviolet*) tersebut yang berlebihan terutama UVA dan UVB menyebabkan timbulnya *reactive oxygen species* (ROS), perubahan-perubahan pada kulit seperti eritema, pigmentasi dan fotosensitivitas, maupun efek jangka panjang berupa penuaan dini dan kanker.^{3,4}

Kulit lokasi yang sangat strategis yang di akibatkan lingkungan eksternal yang berbahaya dan lingkungan internal, dimana lingkungan ini aktif secara biokimia sehingga dapat menjadikan kulit sebagai sasaran penuaan melalui faktor dari instrinsik dan ekstrinsik. Penuaan akibat faktor ekstrinsik yaitu yang disebabkan oleh faktor lingkungan, seperti paparan dari sinar UV, asupan makanan, paparan oleh zat kimia, kebiasaan merokok, dan lainnya. Sampai saat ini sumber terbesar penuaan ekstrinsik merupakan akibat dampak dari akumulasi paparan sinar matahari terhadap kulit yang tidak terlindungi dan dikenal dengan sebutan *photoaging*.^{5,6}

Sinar UVA mampu mencapai permukaan bumi dan dapat menembus kulit sampai pada lapisan dermis (dalam) kulit. Dari sisi lain sinar UVB yang sebagian besar diserap oleh lapisan stratum corneum (lapisan terluar) dan sebagian kecilnya

dapat menembus bagian atas dari dermis kulit. Sinar UVB memiliki kemampuan untuk meimbulkan kulit terbakar (*sunburn*) lebih besar dari sinar UVA. Sinar UVA sendiri memiliki kemampuan dapat menembus lapisan kulit lebih dalam dan juga dapat merusak DNA dari kulit secara tidak langsung yang dapat menyebabkan terjadinya penuaan (*photo aging*) kulit. Untuk itu diperlukan pencegahan untuk mengatasi efek buruk dari paparan sinar matahari dengan cara menghindari paparan berlebihan sinar UV (*ultraviolet*) atau dengan menggunakan tabir surya.^{7,8}

Berdasarkan data CDC dari Amerika Serikat dimana orang banyak mengalami kelainan kulit berupa sunburn yaitu 63.2%, dan Amerika juga menduduki penderita kanker kulit terbanyak. Negara yang masuk dalam Asia dimana mengeluhkan kelainan kulit tersering adalah hiperpigmentasi akibat produksi melanin berlebih akibat paparan sinar UV (*ultraviolet*) yaitu sebanyak 58,3%. Penelitian di daerah Sumatera dimana penelitian di poli kulit kelamin ditemukan sebanyak 55.9% orang banyak mengeluhkan kelainan kulit, dimana penyakit ini dipicu oleh paparan matahari terlalu lama dan predileksi tersering yaitu daerah wajah 44.8%.^{9,10}

Tabir surya adalah bentuk sediaan yang di dalamnya mengandung zat yang mampu menyerap dan atau memantulkan radiasi ultraviolet sehingga mengurangi energi radiasi yang berpenetrasi ke kulit. Dengan berkurangnya energi dari radiasi yang berpenetrasi ke dalam kulit diharapkan efek-efek kerusakan yang tidak diinginkan pada kulit akibat paparan sinar matahari yang berlebihan dapat berkurang. Salah satunya penelitian yang sudah banyak dilakukan adalah penggunaan ekstrak kulit manggis (*Gracinia mangostana* L.) yang sudah banyak diteliti yang memiliki efek sebagai tabir surya.^{9,10}

Manggis (*Gracinia mangostana* L.) merupakan tanaman tahunan yang hidup di daerah tropis. Kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah bagian dari buah manggis yang tidak berguna atau limbah. Ekstrak kulit manggis mampu menjadi pelindung sel pada proses oksidasi, penuaan, atau kerusakan oleh radikal bebas. Sifat antioksidannya melebihi vitamin E dan vitamin C. Kandungan

antioksidan contohnya tannin, dan xanton. Dimana xanton merupakan antioksidan kuat yang dibutuhkan untuk menyeimbangkan keberadaan peroksidan di dalam tubuh juga lingkungan yang umum dimana dikenal dengan radikal bebas.^{7,11}

Selain manfaat di atas, kulit (*Garcinia mangostana* L.) manggis kaya akan senyawa kimia xanton terutama di bagian kulitnya. α -mangosin sebagai senyawa derivat xanton dipercaya memiliki kemiripan struktur kimia dengan senyawa UV filter organik sehingga berpotensi untuk dijadikan bahan aktif tabir surya.^{11,12}

Berdasarkan penelitian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Senyawa yang diduga berpotensi sebagai tabir surya adalah xanton, dimana xanton mampu menyerap sinar UVA dan UVB, berdasarkan dampak negatif dari paparan sinar matahari dan kandungan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang berpotensi sebagai agen tabir surya.¹³

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas, perlu dilakukan uji pre klinik in vivo untuk mengaplikasikan ekstrak kulit manggis. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian perbandingan efektivitas pemberian serum ekstrak kulit manggis terhadap UVA dan UVB.⁸

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian, apakah terdapat pengaruh pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai agen pelindung dari sinar UVA dan UVB pada mencit putih (*Mus musculus*) ?

1.3 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai agen pelindung dari sinar UVA dan UVB pada mencit putih (*Mus musculus*).

1.4 Tujuan penelitian

1.4.1 Tujuan umum

Melihat efek ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai agen pelindung dari sinar UVA dan UVB pada mencit putih (*Mus musculus*).

1.4.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui perbandingan konsentrasi paling efektif untuk mengurangi eritema pada kulit mencit jantan putih (*Mus musculus*) yang di oles oleh ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) antara konsentrasi 5%, 10%, dan 20% yang di amati selama 30 menit setelah paparan dari sinar UVA dan UVB.
2. Membandingkan eritema yang dipapar sinar UVA dan UVB pada kulit mencit putih (*Mus musculus*).

1.5 Manfaat penelitian

1. Memberikan pengetahuan manfaat dari kulit manggis yang dapat dijadikan salah satu pilihan agen tabir surya alami yang dapat digunakan.
2. Memberikan pengetahuan ilmiah sebagai data dasar bagi penelitian berikutnya dalam hal fotoproteksi efektivitas kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) lebih efektif diberikan sebagai agen pelindung dari UVA atau UVB
3. Memberikan pengetahuan ilmiah sebagai data dasar manfaat dari ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai produk perawatan kulit yang berasal dari bahan alami pada manusia.

BAB II

TINJAUN PUSTAKA

2.1 Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

2.1.1 Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Garcinia mangostana L. adalah nama lain dari tanaman manggis yaitu tanaman buah yang berasal dari hutan tropis pada kawasan asia tenggara (Malaysia dan Indonesia). Klasifikasi dari tanaman buah manggis :¹⁴

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Klas	: <i>Angiospremae</i>
Sub-klas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Thalamiflora</i>
Famili	: <i>Guttiferales</i>
Genus	: <i>Guttiferae</i>
Spesies	: <i>Garcina manostana</i> L.

Tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) telah lama dikenal oleh masyarakat didalam maupun di luar negeri. Sejarah mencatat bahwa buah manggis menjadi salah satu jenis buah yang mendapatkan tempat tersendiri di hati penggemarnya terutama di luar negri. Sebagai bentuk penghargaan yang tinggi terhadap manggis, maka manggis dijuluki dengan sebutan “ *finest fruit of the tropics and queen of fruits* ”. ¹⁵

Semakin sering terdengarnya istilah “*back to nature*” penggunaan bahan tradisional dikalangan masyarakat sebagai alternative pengobatan semakin meningkat. WHO menyatakan sekitar 80% penduduk di dunia meggunakan bahan tradisional yang bersal dari tanaman. Pemanfaat tanaman tersebut meliputi pencegahan dan pengobatan suatu penyakit maupun memelihara kesehatan. Salah satu tanaman yang dapat di gunakan sebagai pengobatan tradisional adalah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terutama pemanfaatan kulit buahnya. ¹⁶

Efektivitas dari buah manggis dihubungkan dengan kandungan antioksidan didalamnya yaitu xanton. Kandungan xanton tidak hanya dijumpai pada daging

buahnya saja tetapi terdapat pula pada benih, kulit serta daun dari manggis. Antioksidan lainnya yang terdapat pada kulit manggis antara lain antosianin, tannin, dan asam fenolat.¹⁷

kandungan xanton tertinggi di jumpai pada kulit buah manggis, yaitu 107,76 mg per 100g kulir buahnya. xanton yang terdapat pada kulit buah manggis memiliki sifat sebagai antioksidan, antidiabetik, antikanker, antiinflamasi, antibakteri, juga sebagai fungsional lainnya, kulit dari buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) sangat bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung antosianin, tannin, senyawa fenol/polifenol, epikatekin, dan xanton.¹⁸

2.1.2. Morfologi Manggis

Garcinia mangostana L. merupakan sepesis yang termasuk didalamnya family dari Guttiferae. Pohon manggis memiliki tinggi mencapai 6-25 m dan diameter 25-35 cm. Daun manggis merupakan daun tunggal yang letaknya berhadapan, berbentuk oval, tepi rata, pada ujungnya berbebtuk cuspidate, dan memiliki tangkai daun dengan ukuran 1-2 cm.¹⁹

Buah manggis berbentuk bangun bola dengan diameter 3,5- 7 cm. Kulit buah manggis mempunyai warna hijau muda sampai ungu gelap, sedangkan untuk warna dari daging buahnya putih, sewaktu kulit manggis masih muda permukaan warna dari kulitnya berwarna hijau, namun setelah matang akan berubah menjadi warna ungu kemerah-merahan atau merah muda. Kulit manggis memiliki ukuran yang tebal mencapai proporsi sepertiga bagian dari buahnya.¹⁹



Gambar 2.1 Buah Manggis.

(Sumber: <http://etheses.uin-malang.ac.id>)

2.1.3. Kandungan Kimia Kulit Buah Manggis

Kulit manggis mengandung senyawa kimia yaitu xanton, selain xanton, pada ekstrak kulit manggis terdapat juga kandungan berupa tannin dan flavonoid yang merupakan senyawa yang memiliki khasiat sebagai antioksidan dan mampu menyerap sinar UV. Kandungan kimia dari kulit buah manggis yang utama yaitu xanton, dimana merupakan substansi kimia alami yang masuk dalam golongan senyawa *polyphenolic*. Xanton sendiri memiliki efek antioksidan yang tinggi. Dimana nilai kandungan dari xanton mencapai 17.000- 20.000 ORAC (*oxygen radical absorbance capacity*) per 100 ons (sekitar 2.835 kg kulit).¹⁹

Mekanisme kerja dari senyawa xanton sendiri adalah dengan cara menghambat produksi dari ROS intraseluler secara signifikan. Pada uji DPPH ekstrak dari kulit manggis dapat mengurangi aktivitas dari radikal bebas. Di ketahui senyawa dari radikal tersebut mampu menjadi lebih stabil karena menerima hydrogen dan grup hidroksil yang terkandung didalam senyawa fenolik..¹⁹

Senyawa yang juga memiliki aktifitas antioksidan merupakan senyawa fotoprotektor. Senyawa fotoprotektor ini memiliki fungsi untuk menyerap, menyebarkan atau memantulkan matahari. Xanton juga mempunyai ikatan rangkap terkonjugasi yang bertanggung jawab dalam penyerapan dari sinar dengan mekanisme kerja menyerap sinar UV.²⁰

Hasil uji fraksi n-heksan, fraksi butanol dan fraksi diklorometan dari kulit buah manggis memiliki panjang gelombang minimum 305-330 yang merupakan rentang dari panjang gelombang dari sinar UVB sehingga memiliki kemampuan untuk dapat menyerap sinar UV. Kemampuan kulit buah manggis untuk dapat menyerap dari sinar UV tidak terlepas dari kandungan kimia kulit buah manggis dimana terdiri dari 95% xanton dan sisanya adalah flavonoid yaitu epikatekin, isoflavonoid, dan tannin. Terdapat juga berupa senyawa α -mangostin dari kulit buah manggis yang dapat memberikan aktivitas sunscreen yang tinggi dengan spf 21,76 pada 50 ppm dan 37,80 pada 100 ppm.²⁰

2.1.4. Antioksidan pada Kulit Buah Manggis

Proses oksidasi didalam tubuh melibatkan pengikatan oleh oksigen, pelepasan dari hydrogen, ataupun pelepasan dari energi. Antioksidan mengandung senyawa yang dapat menunda, memperlambat maupun menunda ROS. Senyawa xanton yang terdapat pada kulit manggis berperan besar sebagai antioksidan. Dari semua senyawa xanton, *8-hidroksikudraxanton*, *gartanin*, *alpha mangostin*, *gamma mangostin* dan *smethxanton* telah diidentifikasi mengandung senyawa yang paling berkhasiat.²¹

Antioksidan berdasarkan dari mekanisme kerjanya dibagi menjadi :²²

1. Antioksidan primer dimana antioksidan ini bereaksi dengan radikal lipid yang memiliki energi tinggi untuk dapat menghasilkan produk yang memiliki kestabilan termodinamis yang lebih baik. Antioksidan yang terdapat pada mekanisme ini adalah antioksidan golongan fenol dan isoflavon.
2. Antioksidan sekunder yang juga dikenal dengan antioksidan pencegah (*preventive antioksidan*) dimana dapat menghambat dari reaksi inisiasi dengan cara memutus rantai (*chain-breaking antioxidant*) hidroperoksida. *Dilaurilthiodipropionate* dan asam thiodipropionic termasuk antioksidan dalam mekanisme ini.

Kulit manggis memiliki manfaat sebagai antioksidan dimana melebihi vitamin E dan vitamin C. Antioksidan sendiri merupakan senyawa yang dapat menunda dan mencegah timbulnya reaksi oksidasi dari radikal bebas didalam oksidasi lipid. Antioksidan dapat bereaksi dengan radikal bebas sehingga dapat mengurangi kapasitas dari radikal bebas untuk dapat menimbulkan kerusakan. Antioksidan yang terdapat dalam buah manggis antara lain vitamin c, vitamin E, antosianin, dan senyawa flavonoid.¹⁸

2.1.5 Cara Kerja Antioksidan yang Terkandung di Kulit Manggis sebagai Tabir Surya

Kandungan Kimia & Aktivitas Tabir Surya Kulit Buah Manggis Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) kaya akan senyawa flavonoid, tanin dan xanton. Xanton memiliki efek antioksidan yang tinggi. Mekanisme kerja senyawa xanton adalah dengan cara menghambat produksi ROS intraseluler secara signifikan. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan juga merupakan senyawa fotoprotektor dan berpotensi sebagai tabir surya. Senyawa fotoprotektor berfungsi untuk menyerap, menyebarkan atau memantulkan sinar matahari yang mengenai kulit sehingga intensitas sinar yang mencapai kulit jauh lebih sedikit dari yang seharusnya.²³

Kulit buah manggis juga mengandung tanin dan flavonoid, yang diperkirakan dapat meningkatkan efektifitas ekstrak sebagai tabir surya. Kandungan antioksidan dalam buah manggis maupun kulitnya diduga dapat membantu dalam proses anti penuaan dini dan pencegahan kulit menjadi lebih gelap.²³

2.2 Struktur Kulit

2.2.1 Anatomi dan Fisiologi Kulit

Kulit merupakan barier protektif yang memiliki fungsi vital seperti perlindungan terhadap kondisi luar lingkungan baik dari pengaruh fisik maupun pengaruh kimia, serta mencegah kelebihan kehilangan air dari tubuh dan berperan sebagai termoregulasi. Kulit bersifat lentur dan 9energy9 yang menutupi seluruh permukaan tubuh dan merupakan 15% dari total berat badan orang dewasa.²⁴

Fungsi proteksi kulit adalah melindungi tubuh dari kehilangan cairan elektrolit, trauma mekanik dan radiasi ultraviolet, sebagai barier dari invasi mikroorganisme 9energy9o, merespon rangsangan sentuhan, rasa sakit dan panas karena terdapat banyak ujung saraf, tempat penyimpanan nutrisi dan air yang dapat digunakan apabila terjadi penurunan volume darah dan tempat terjadinya 9energy9or9 vitamin D. Kulit terdiri dari dua lapisan yang berbeda, lapisan luar

adalah epidermis yang merupakan lapisan epitel dan lapisan dalam yaitu dermis yang merupakan suatu lapisan jaringan ikat.²⁴

2.2.2 Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar kulit yang terdiri dari epitel berlapis bertanduk, mengandung sel malonosit, Langerhans dan merkel. Tebal epidermis berbeda-beda pada berbagai tempat di tubuh, paling tebal terdapat pada telapak tangan dan kaki. Ketebalan epidermis hanya sekitar 5% dari seluruh ketebalan kulit. Epidermis terdiri atas lima lapisan (dari lapisan yang paling atas sampai yang terdalam) yaitu stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum, stratum spinosum dan stratum basal (stratum Germinatum).²⁵

a. Dermis

Dermis tersusun oleh sel-sel dalam berbagai bentuk dan keadaan, dermis terutama terdiri dari serabut kolagen dan elastin. Serabut-serabut kolagen menebal dan sintesa kolagen akan berkurang seiring dengan bertambahnya usia. Sedangkan serabut elastin terus meningkat dan menebal, kandungan elastin kulit manusia meningkat kira-kira 5 kali dari fetus sampai dewasa.²⁶

Pada usia lanjut kolagen akan saling bersilang dalam jumlah yang besar dan serabut elastin akan berkurang mengakibatkan kulit terjadi kehilangan kelenturanannya dan tampak berkeriput. Di dalam dermis terdapat folikel rambut, papilla rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf dan sebagian serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit.²⁶

b. Lapisan Subkutan

Lapisan subkutan merupakan lapisan dibawah dermis yang terdiri dari lapisan lemak. Lapisan ini terdapat jaringan ikat yang menghubungkan kulit secara longgar dengan jaringan di bawahnya. Jumlah dan ukurannya berbeda-beda menurut daerah tubuh dan keadaan nutrisi individu. Berfungsi menunjang suplai darah ke dermis untuk regenerasi.²⁶

2.2.3 Fungsi Kulit

Berikut merupakan fungsi kulit yang penting sebagai skinbarrier tubuh manusia:²⁴

- 1) Memberikan perlindungan mekanik, termal, fisik dan zat berbahaya.
- 2) Menghalangi kehilangan kelembaban.
- 3) Mengurangi dampak berbahaya dari radiasi sinar UV.
- 4) Berperan sebagai organ sensorik.
- 5) Berperan dalam pengaturan regulasi suhu.
- 6) Berperan dalam fungsi imun.
- 7) Sintesis vitamin D3 (*cholecalciferol*).²⁴

2.2.4 Tipe Kulit Manusia

Beberapa orang memiliki warna kulit yang berbeda-beda, berdasarkan klasifikasi dari kulit manusia dibedakan menjadi beberapa tipe diantaranya:²⁷

Tabel 2.1 Tipe Kulit Berdasarkan Respon Kulit Terhadap Paparan Sinar²⁷

Tipe Kulit	Warna Kulit	Sensitifitas Terhadap Sinar UV
I	Putih	Sangat Sensitif
II	Putih	Sangat Sensitif
III	Putih	Sensitif
IV	Coklat Muda	Sensitif Sedang
V	Coklat	Sensitif Minimal
VI	Coklat Tua atau Hitam	Tidak Sensitif

2.2.5 Patofisiologi Eritema pada Kulit Akibat Sinar UV

Eritema (sunburn) merupakan reaksi inflamasi akut pada kulit yang berwarna kemerahan yang muncul setelah paparan berlebihan radiasi sinar

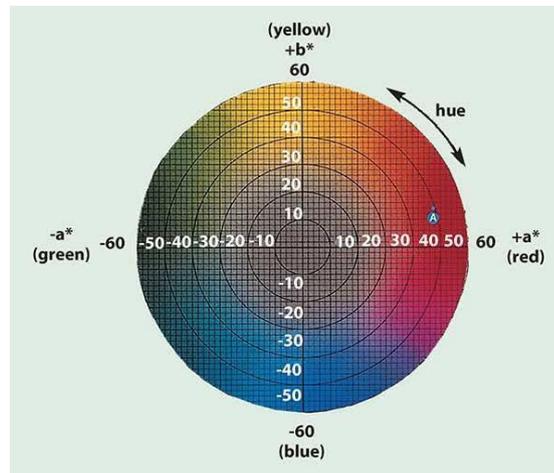
ultraviolet. Radiasi sinar ultraviolet dapat berasal dari berbagai sumber, seperti matahari, tanning beds, phototherapy lamps, dan arc lamps. Kebanyakan sunburn diklasifikasikan sebagai 12nergy12or12l atau derajat satu luka bakar. Eritema yang terbentuk tergantung dari banyaknya dan panjangnya gelombang. Kadar eritema akan menurun dengan bertambahnya panjang gelombang. Eritema yang diinduksi oleh UVB akan berespon lebih lambat dibandingkan dengan UVA.²⁸

Kerusakan utama yang terjadi pada sunburn adalah kerusakan pada DNA langsung akibat UV, menghasilkan inflamasi dan apoptosis sel kulit. Inflamasi yang terjadi karena sunburn menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah kulit, menyebabkan eritema. Dalam beberapa jam paparan UV, sel mast akan mengeluarkan mediator seperti 12nergy12or, serotonin dan *tumor necrosis factor* (TNF) yang menyebabkan sintesis prostaglandin dan leukotrien. Pengeluaran sitokin berkontribusi pada reaksi inflamasi membuat infiltrasi neutrofil dan limfosit T. Dalam 2 jam setelah paparan, kerusakan sel kulit dapat dilihat. Baik keratinosit epidermal dan sel langerhans yang mengalami perubahan menjadi apoptosis akibat kerusakan DNA karena UV.²⁸

2.3 Chromameter

Kuantifikasi eritema dan pigmentasi terhadap paparan dari sinar UV dapat dilakukan dengan menggunakan Chromameter. Chromameter CR-400 dimana memiliki prinsip kerja dengan mengukur refleksi dari warna suatu permukaan menggunakan analisa warna tri-stimulus yang dipetakan pada grafik ruang warna L^*, a^*, b^* , dimana warnanya dinyatakan pada sistem koordinat tiga dimensi, nilai negative dari a^* untuk warna hijau dan nilai positif a^* untuk warna merah, sumbu b^* (warna kuning-biru) dan sumbu L^* (kecerahan). Parameter kecerahan sampel ditunjukkan oleh nilai L^* dengan rentang 0 (warna semakin hitam) sampai dengan 100 (warna semakin putih). Nilai a^* sebagai cahaya pantul yang menyebabkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan semakin positif nilai a^* akan menunjukkan warna merah, sedangkan semakin negatif nilai a^* menghasilkan warna hijau. Nilai b^* menunjukkan warna kromatik campuran antara biru-kuning

dengan nilai b yang bernilai semakin positif menunjukkan warna kuning, dan nilai b^* yang negatif menunjukkan warna biru.²⁴



Gambar 2.2 Warna pada Colorimeter.

(<https://www.researchgate.net/figure/a-Measurement-with-a-colorimeter>)

Pada eksperimen yang telah dilakukan menunjukkan bahwa untuk menilai warna kulit koordinat L^* merupakan parameter yang paling penting dimana menyatakan skala yang berkisar dari putih kehitam. Hal ini juga berkorelasi linear dengan indeks dari melanin dan nilai MED.²³

2.4 Minimal erythema dose (MED)

Respon akut setelah paparan sinar UV berbeda pada tiap-tiap individu. *Minimal Erythema Dose* (MED) adalah nilai yang digunakan untuk mengukur sensitivitas akut pada individu terhadap sinar UV. MED mengindikasikan dosis minimal sinar UV yang dibutuhkan untuk menimbulkan reaksi kemerahan (eritema) ketika seseorang dipapar sinar ultraviolet. Dengan kata lain, individu yang mempunyai sensitivitas tinggi terhadap sinar ultraviolet akan mempunyai nilai MED yang rendah karena hanya dibutuhkan dosis paparan sinar UV yang kecil. Waktu paparan untuk menemukan dosis MED tergantung pada tipe kulit yang dipapar dan sumber radiasi yang digunakan. Pengukuran MED pada manusia biasa

digunakan sebagai parameter eritema atau kemerahan pada kulit dan untuk mengetahui tipe kulit tiap individu.²⁷

Berikut adalah tabel tipe warna kulit yang diakibatkan dari pancaran sinar UVA dan UVB berdasarkan MED:²⁷

Tabel 2.2 Fitzpatrick's *Skin Phototype*²⁷

<i>Phototype</i>	Warna Kulit	UV-A MED (mJ/cm ²)	UV-B MED (mJ/cm ²)	Deskripsi
I	Putih	20-35	15-30	Mudah eritema, tidak pernah pigmentasi
II	Putih	30-45	30-40	Mudah eritema, pigmentasi minimal.
III	Putih	40-45	30-50	Eritema sedang, pigmentasi sedang
IV	Coklat Muda	50-80	40-60	Eritema Minimal, Mudah mengalami pigmentasi dan pigmentasi sedang
V	Coklat	70-100	60-90	Jarang eritema, coklat tua
VI	Coklat Tua atau Hitam	100	90-150	Tidak Pernah terbakar, coklat tua atau hitam

2.5 Tabir Surya

Tabir surya digunakan untuk maksud menyerap secara efektif sinar matahari terutama di daerah gelombang ultraviolet sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan kulit oleh sinar matahari. Sinar ultraviolet (UV) adalah sinar yang dipancarkan oleh matahari yang dapat mencapai permukaan bumi selain cahaya tampak dan sinar inframerah. Sinar UV berada pada kisaran panjang gelombang 200-400 nm. Spektrum UV terbagi menjadi tiga kelompok berdasarkan panjang gelombang UVA (320-400), UVB (290-320) dan UVC (200-290). UV A terbagi

lagi menjadi dua subagian yaitu UV A1 (340-400) dan A2 (320-340). Tidak semua radiasi sinar UV dari matahari dapat mencapai permukaan bumi.²⁹

Energi dari radiasi sinar ultraviolet yang mencapai permukaan bumi dapat memberikan tanda dan 15 nergy 15 terbakarnya kulit. Diantaranya adalah kemerahan pada kulit (eritema), rasa sakit, kulit melepuh dan terjadinya pengelupasan kulit. UVB yang memiliki panjang gelombang 290- 320 nm lebih efektif dalam menyebabkan kerusakan kulit dibandingkan dengan UV A yang memiliki panjang gelombang yang lebih panjang 320-400 nm.²⁹

Spektrum ultraviolet yang sampai ke bumi yaitu UVA dengan panjang gelombang 320-400 nm menyebabkan pigmentasi dan UVB dengan panjang gelombang 290-320 nm menyebabkan eritema. Sedangkan UVC dengan panjang gelombang yang lebih kecil dari 290 nm tidak sampai ke bumi karena tersaring oleh ozon. Sediaan tabir surya didasarkan pada penentuan Kadar SPF (*Sun Protected Factor*) yang menggambarkan kemampuan produk tabir surya dalam melindungi kulit dari eritema.²⁹

2.5.1 Mekanisme Kerja Tabir Surya

Senyawa dalam tabir surya mampu melindungi kulit karena adanya ikatan yang dapat saling berkonjugasi sehingga ikatan tersebut akan beresonansi saat terpapar sinar UV sehingga akan menurunkan 15 energi dan bersifat melindungi kulit. Contoh senyawa yang biasa digunakan dalam tabir surya antara lain: turunan salisilat, turunan sinamat, *phenylbenzimidazole sulfonic acid* (PBSA). Senyawa dari turunan alkil sinamat dalam tabir surya memiliki kemampuan dalam menyerap sinar UV dikarenakan adanya ikatan konjugasi pada gugus fungsi 15 nergy 15 dan gugus fungsi karbonil.³⁰

Hal yang paling penting untuk menentukan efektivitas tabir surya adalah *Sun Protection Factor* (SPF). Pengukuran SPF menunjukkan kemampuan tabir surya untuk mencegah terjadinya eritema pada paparan radiasi UV.³⁰

Mekanisme sediaan tabir surya dibedakan atas dua kelompok, yaitu kelompok tabir surya kimia yang bekerja menyerap sinar UV, dan kelompok pemblok fisik (tabir surya yang bekerja secara fisik). Tabir surya pemblok fisik bekerja dengan cara memantulkan atau membelokkan radiasi UV. Tabir surya fisik pada umumnya merupakan senyawa anorganik yang terbukti dapat memberikan manfaat mencegah terjadinya kerusakan kulit akibat radiasi sinar matahari. Akan tetapi, formulasi senyawa anorganik ini pada umumnya bersifat opaque, karena ukuran partikel serbuk akan mempengaruhi penampilan kulit pada saat dipakai. Bentuk nanopartikel pemblok fisik yang telah ada seperti TiO₂ dan ZnO memberikan hasil formulasi tabir surya yang transparan, sehingga dapat diterima dengan lebih baik sebagai kosmetik. Ukuran partikel bahan pemblok fisik yang sangat halus memungkinkan sediaan ini dapat berperan juga sebagai tabir surya dengan mekanisme mengabsorpsi sinar UV. Akan tetapi, sediaan tabir surya dengan bahan aktif TiO₂ dan ZnO dalam bentuk nanopartikel.³⁰

2.5.2 Sun Protection Factor (SPF)

Sun Protection Factor (SPF) merupakan 16 nergy 16 or universal yang menjelaskan tentang keefektifan dari suatu produk atau zat yang bersifat UV 16 nergy 16 or, semakin tinggi nilai SPF dari suatu produk atau zat aktif tabir surya maka semakin efektif melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV.³¹

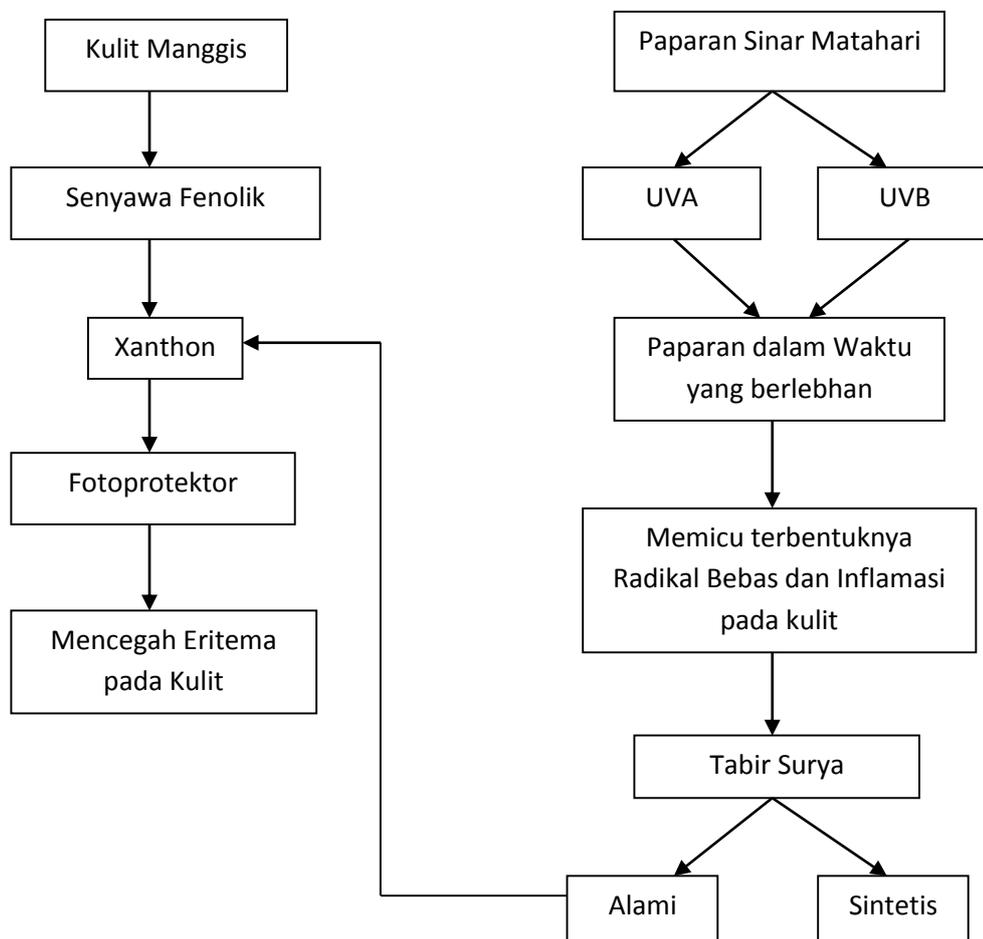
SPF diartikan sebagai jumlah 16 nergy UV yang dibutuhkan untuk menimbulkan MED pada kulit yang terlindungi produk atau zat aktif tabir surya dibandingkan dengan jumlah 16 nergy yang dibutuhkan untuk menimbulkan MED tanpa perlindungan produk atau zat aktif tabir surya. Produk atau zat aktif tabir surya berdasarkan nilai SPF-nya yaitu nilai 2 sampai 12 merupakan perlindungan minimal, nilai 12 sampai 30 sebagai perlindungan sedang dan nilai 30 sebagai perlindungan ultra.³¹

Efektifitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya adalah dengan nilai SPF, yang di definisikan sebagai jumlah 16 nergy UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED pada kulit yang dilindungi oleh suatu tabir surya,

dibagi dengan jumlah 17 energy UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak diberikan perlindungan. *Food and Drug Administration (FDA)* mengharuskan semua tabir surya mengandung SPF.^{31,32}

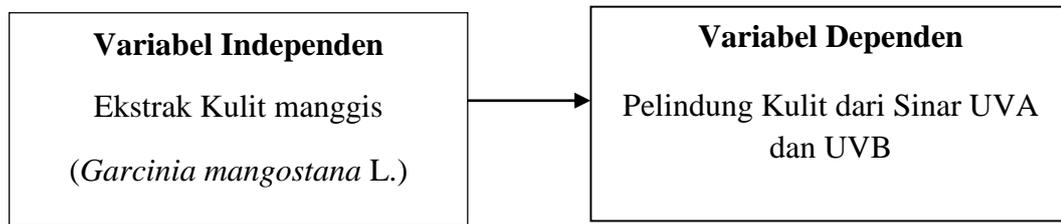
Tabir surya dengan SPF menyatakan lamanya kulit seseorang berada dibawah sinar matahari tanpa mengalami sunburn. Sedangkan SPF menyatakan berapa kali daya tahan alami kulit dilipatgandakan sehingga aman dibawah sinar matahari tanpa mengalami sunburn.³³

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.3Kerangka Teori

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Definisi operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi operasional	Alat ukur	Skala ukur	Hasil pengukuran
Variabel Independent				
Ekstrak kulit manggis (<i>Garcinnia mangostana</i> L.)	Sediaan yang memiliki antioksidan dengan bentuk cair.	Timbangan digital	Ordinal	Diekstrak dengan konsentrasi: a. 5% b. 10% c. 20%
UVA dan UVB	Sinar UVA memiliki panjang gelombang (320- 400 nm), sementara sinar UVB sendiri memiliki panjang gelombang (290- 320).	Lampu Simulasi UVA dan UVB	-	-
Variabel Dependent				
Warna Kulit	Variasi warna kulit yang memiliki rentang dari yang kulitnya tidak bewarna (putih pucat) sampai bewarna gelap	Chromamet er	Ordinal	a. Nilai L = Menilai kecerahan sampel dengan rentang 0 (warna semakin hitam) sampai dengan 100 (warna semakin putih). b. Nilai a*= Semakin positif nilai a* akan menunjukkan warna merah,

-
- sedangkan semakin negatif nilai a^* menghasilkan warna hijau.
- c. Nilai b^* = Nilai b^* yang bernilai semakin positif menunjukkan warna kuning, dan nilai b^* yang negatif menunjukkan warna biru.
-

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian true eksperimental dengan rancangan *post controlled grup design*, yaitu jenis penelitian yang melakukan pengamatan terhadap kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sesudah tindakan .

3.3 Waktu dan Tempat

3.3.1 Waktu penelitian

Kegiatan	Bulan				
	Juni 2021	Juli 2021	Agustus 2021	September 2021	Januari 2022
Pengumpulan sumber bacaan					
Penyusunan Proposal					
Seminar Proposal					
Penelitian					
Analisis dan Evaluasi					

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pengeolaan Hewan Laboratorium (UPHL) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pembuatan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia mangostana* L.) dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Laboratorium Fitokimia Fakultas Biokimia Universitas Sumatera Utara untuk menilai antioksidan yang terkandung. Mengukur uji stabilitas warna dilakukan di laboratorium Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara. Pemeliharaan dan perlakuan hewan coba dilakukan di Unit Pengeolaan Hewan Laboratorium (UPHL) Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah Mencit putih (*Mus musculus*). Populasi didapat dari Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium (UPHL) Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Mencit jantan putih (*Mus musculus*) yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

Kriteria inklusi :

1. Mencit jantan putih (*Mus musculus*)
2. Berumur 6-9 minggu
3. Berat badan 15-25 gram
4. Mencit dengan kondisi aktif dan sehat
5. Tidak terdapat kelainan anatomis
6. Mencit belum pernah digunakan sebagai sampel penelitian sebelumnya

Kriteria eksklusi:

1. Mencit yang mati selama percobaan
2. Mencit yang cacat selama percobaan

3.4.3 Besar Sampel

Dalam menetapkan sample, peneliti menggunakan rumus Federer:

$$(k-1)(n-1) > 15$$

$$(9-1)(n-1) > 15$$

$$9(n-1) > 15$$

$$9n - 9 > 15$$

$$9n > 15 + 9$$

$$9n > 24$$

$$n > 24/9 = 2.6 = 3$$

Keterangan :

k : jumlah kelompok

n : jumlah sampel dalam tiap kelompok

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka jumlah sampel penelitian pada tiap kelompok minimal 3 ekor mencit. Jadi, total sampel yang digunakan adalah sebanyak 27 ekor mencit putih (*Mus musculus*). Setiap kelompok diberi masing-masing satu ekor mencit jantan putih (*Mus musculus*) sehingga sample yang digunakan sebanyak 36 sampel.

3.5 Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan perlakuan kepada hewan coba mencit jantan putih (*Mus musculus*), yaitu mencit tersebut diberi perlakuan sesuai kelompoknya. Data yang digunakan adalah data primer.

3.5.1 Pembagian Kelompok

Pembagian perlakuan dikelompokkan menjadi 9 kelompok yang terdiri dari:

- a. Kelompok kontrol negatif(K1) : kelompok yang tidak diberi perlakuan hanya diberi pakan standart.
- b. Kelompok kontrol positif (K2): kelompok yang tidak diberi ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*),hanya di papar UVA selama 30 menit
- c. Kelompok kontrol positif (K3): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) hanya di papar UVB selama 30 menit.
- d. Kelompok Perlakuan 1(K4): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 5% selanjutnya dipapar UVB selama 30 menit.
- e. Kelompok Perlakuan 2 (K5): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 5% selanjutnya dipapar UVA selama 30 menit.
- f. Kelompok Perlakuan 3 (K6): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 10% selanjutnya dipapar UVA selama 30 menit.
- g. Kelompok Perlakuan 4(K7): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 10% selanjutnya dipapar UVB selama 30 menit.
- h. Kelompok Perlakuan 5(K8): kelompok yang di berika ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 20% selanjutnya dipapar UVA selama 30 menit.

- i. Kelompok Perlakuan 6 (K9): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 20% selanjutnya dipapar UVB selama 30 menit.

3.5.2 Alat

1. Kertas saring
2. Kandang hewan coba
3. Wadah pakan standar
4. Wadah air minum
5. Sarung tangan steril
6. Beaker glass
7. Gelas ukur
8. Timbangan elektri
9. *Electronic digital calipe*
10. Pengaduk
11. Handscoon
12. Spuit
13. Kain flannel
14. Lampu Simulasi UVA dan UVB merek Reptilelove
15. Colorimeter

3.5.3. Bahan

1. Ekstrak kulit manggis
2. Pakan mencit 3
3. Aqua
4. Sekam tikus
5. Aquadest

3.5.4 Cara Kerja Pembuaatan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*)

Metode yang digunakan dalam mengekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) adalah metode maserasi. Di dalam metode maserasi menggunakan

pelarut etanol 96%. Sebanyak 1 kg kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) terlebih dahulu dicuci bersih, kemudian di keringkan pada udara terbuka (kering udara) tanpa terkena cahaya matahari langsung. Pengeringan dilakukan sampai daun dapat diblender dan diayak untuk mendapatkan serbuk kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*). Serbuk kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) direndam dalam 3 liter pelarut etanol 96% selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, kemudian di diamkan selama 18 jam. Pisahkan maserat dengan arah sentrifugasi, dekantasi atau filtrasi. Ulangi proses penyaringan sekurang-kurangnya satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada pencairan pertama.

Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian dilakukan pemeriksaan karakteristik ekstrak meliputi organoleptik, rendemen dan susut pengeringan. Ekstrak yang di peroleh diuji aktivitas antibakterinya pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20% yang dilarutkan menggunakan pelarut DMSO (Dimethyl Sulfoxide). DMSO merupakan salah satu pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa polar dan non polar.

Pembuatan berbagai konsentrasi ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

Keterangan:

V_1 : Volume larutan ekstrak etanol yang diambil (mL)

M_1 : Konsentrasi ekstrak Etanol yang diambil (mg/mL)

V_2 : Volume larutan yang akan dibuat (mL)

M_2 : Konsentrasi larutan yang akan dibuat (mg/mL)

Tabel 3.2 Volume Ekstrak Kulit Manggis yang dibutuhkan pada penelitian:

M_1	V_2	M_2	V_1	$V_1 \times 4$
100%	1 ml	5%	50 μ l	200 μ l
100%	1 ml	10%	100 μ l	400 μ l
100%	1 ml	20%	200 μ l	800 μ l
Total				1400 μ l

3.5.5 Persiapan Hewan Coba

1. Dua puluh lima mencit putih (*Mus musculus*) dimasukkan ke dalam kandang, masing-masing berisi 4 ekor mencit putih (*Mus musculus*).
2. Kandang diletak pada ruangan yang baik.
3. Mencit putih (*Mus musculus*) diberi makan dan minuman secara *ad libitum*. Setiap harinya Mencit putih (*Mus musculus*) diberi makan pakan kering berbentuk pelet dan diberi minum aquadest.
4. Mencit putih (*Mus musculus*) dilakukan adaptasi selama 7 hari.

3.5.6 Praperlakuan Mencit Putih (*Mus musculus*)

Sebelum dilakukan perlakuan, punggung mencit putih (*Mus musculus*) dihilangkan rambutnya dengan cara dicukur atau digunting. Kemudian oleskan krim *depilatories* untuk membersihkan rambut-rambut yang ada, bersihkan kulit mencit dengan *tissue* untuk menghilangkan krim *depilatories*.

Bahan dasar ekstrak kulit manggis (*Garcinnia mangostana* L.) dioleskan pada punggung mencit dari masing-masing kelompok ekstrak kulit manggis (*Garcinnia mangostana* L.) secara merata pada punggung mencit sebanyak 0,1 mg/cm² pada area penyinaran pada setiap kali pengolesan. Ekstrak kulit kulit

manggis (*Garcinia mangostana* L.) dioleskan merata pada punggung mencit, dioles 20 menit sebelum disinari (memberikan waktu absorpsi bahan topikal pada kulit). Penyinaran dilakukan menggunakan lampu simulasi uv dimana dipasang dengan jarak 15 cm.

3.5.7 Cara Penilaian Indeks Minimal Eritema Dose

Mengukur refleksi dari warna suatu permukaan menggunakan analisa warna tri-stimulus yang dipetakan pada grafik ruang warna $L^*, a^* b^*$, dimana warnanya dinyatakan pada sistem koordinat tiga dimensi, nilai negative dari a^* untuk warna hijau dan nilai positif a^* untuk warna merah, sumbu b^* (warna kuning-biru) dan sumbu L^* (kecerahan). Parameter kecerahan sampel ditunjukkan oleh nilai L^* dengan rentang 0 (warna semakin hitam) sampai dengan 100 (warna semakin putih).

3.6 Metode Hasil Analisis

3.6.1 Cara Pengolahan Data

Tahap tahap pengolahan data :

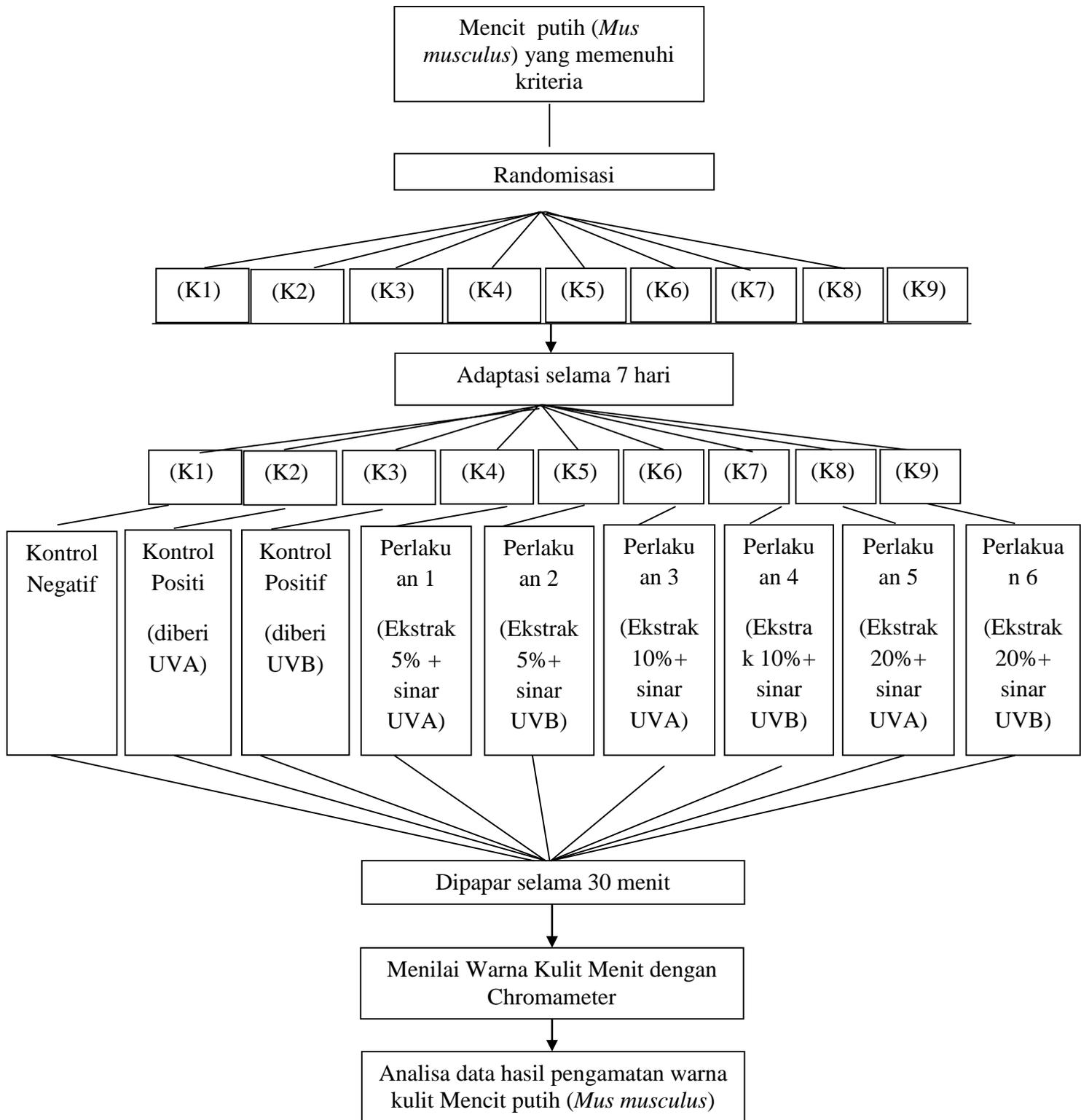
1. *Editing* data dilakukan untuk memeriksa dan kelengkapan data apabila data belum lengkap ataupun pada kesalahan data.
2. *Coding* data dilakukan apabila data sudah terkumpul kemudian dikoreksi ketepatannya dan kelengkapannya kemudian diberikan kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah kedalam komputer.
3. *Cleaning* data yaitu pemeriksaan semua data yang telah dimasukan kedalam komputer guna menghindari terjadinya kesalahan pemasukan data.
4. Penabulasian data dengan cara disajikan kedalam table-tabel yang telah disediakan.

3.6.2 Analisis Data

Data yang di peroleh dari setiap parameter (variable) pengamatan di catat dan disusun kedalam bentuk *table*. Data kuantitatif (Variable dependen) yang didapatkan, diuji kemaknaannya terhadap pengaruh kelompok perlakuan (variable

independen) dengan bantuan program statistik melalui komputer yaitu program *Statistical Product and ServiceSolution* (SPSS). Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan metode *Shapiro Wilk* dan apabila menunjukkan data terdistribusi normal maka di analisa secara statistic dengan uji *oneway ANOVA* (*Analisis of Variant*). Jika ternyata data tidak normal maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Jika terdapat data yang tidak normal maka dilanjutkan dengan uji *Post hoc*. Derajat kemaknaan yang digunakan adalah ($p < 0.05$).

3.7 Kerangka Kerja



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini mendapat persetujuan etik penelitian kesehatan dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara No: untuk menggunakan hewan sebagai subjek penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode *Posttest Only with Control Group Design*.

4.1.1 Hasil Perbandingan Konsentrasi Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Warna Kulit Mencit Jantan Putih (*Mus musculus*) yang Dipapar Sinar UVA dan UVB.

Berikut adalah hasil perbandingan konsentriasi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada warna kulit mencit jantan putih yang telah dipapar sinar UVA dan UVB.

Tabel 4.1 Data Hasil Penelitian pada Masing-Masing Kelompok Penelitian dengan Pengamatan Hasil Chromameter

Perlakuan		Hasil Chromameter	Keterangan
Kontrol Negatif (K1)	1	94.785695	Putih
	2	96.002037	Putih
	3	94.48711	Putih
	4	95.63012	Putih
Kontrol Positif (UVA) (K2)	1	8.781162734	Merah Keunguan
	2	10.28983972	Merah Keunguan
	3	43.49750438	Merah
	4	48.20676748	Merah
Kontrol Positif (UVB) (K3)	1	14.48773751	Merah Keunguan
	2	34.69515353	Merah
	3	48.20676748	Merah
	4	43.49750438	Merah
	1	34.69515353	Merah

UVA + Ekstrak Kulit Manggis 5% (K4)	2	36.47780262	Merah
	3	48.26016064	Merah
	4	8.781162734	Merah keunguan
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 10% (K5)	1	72.27478745	Merah Muda
	2	97.0011354	Putih
	3	71.56999345	Merah Muda
	4	72.27478745	Merah Muda
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 20% (K6)	1	95.85372	Putih
	2	95.63012	Putih
	3	97.54310	Putih
	4	96.002037	Putih
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 5% (K7)	1	42.61007737	Merah
	2	48.20676748	Merah
	3	8.781162734	Merah
	4	71.56999345	Merah Muda
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 10%(K8)	1	72.27478745	Merah Muda
	2	70.12977691	Merah Muda
	3	94.48711	Putih
	4	96.24125	Putih
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 20% (K9)	1	94.9248864	Merah Muda
	2	70.12977691	Putih
	3	96.002037	Putih
	4	95.63012	Putih

Berdasarkan tabel 4.1 diatas dimana tampak pada kelompok perlakuan dengan penyinaran UVA dan UVB tanpa diberi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) tampak warna kulit mencit merah keunguan akibat paparan sinar UVA dan UVB. Pada kelompok dengan paparan sinar UVA dan UVB tampak hasil dengan pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) semakin kecil dosis ekstrak kemerahan lebih banyak jika dibandingkan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan dosis ekstrak tertinggi lebih banyak mencit yang tidak memiliki eritem.

4.1.2 Membandingkan Eritema pada Tiap Kelompok yang Dipapar Sinar UVA dan UVB

Berikut adalah hasil pengamatan untuk menilai skor eritem tiap kelompok yang dipapar sinar UVA dan UVB serta pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.).

Tabel 4.2 Hasil Perbandingan Eritem pada Tiap Kelompok

Kelompok Perlakuan	Skor Eritem	Interpretasi
Kontrol Negatif	1	0
	2	0
	3	0
	4	0
Kontrol Positif (UVA)	1	3
	2	3
	3	2
	4	2
Kontrol Positif (UVB)	1	3
	2	2
	3	2
	4	2
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 5%	1	3
	2	2
	3	2
	4	2
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 10%	1	1
	2	0
	3	1
	4	1
		1
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 20%	1	0
	2	0
	3	0

	4	0	Tidak ada eritem
	1	2	Eritem terlihat jelas
UVB + Ekstrak Kulit	2	2	Eritem terlihat jelas
Manggis 5%	3	2	Eritem terlihat jelas
	4	3	Eritema sedang sampai parah
	1		Eritem sangat kecil (hampir tidak dapat dibedakan)
UVB + Ekstrak Kulit		1	
Manggis 10%	2		Eritem sangat kecil (hampir tidak dapat dibedakan)
		1	
	3	0	Tidak ada eritem
	4	0	Tidak ada eritem
	1	1	Eritem sangat kecil (hampir tidak dapat dibedakan)
UVB + Ekstrak Kulit			
Manggis 20%	2	0	Tidak ada eritem
	3	0	Tidak ada eritem
	4	0	Tidak ada eritem

Dari tabel diatas didapatkan hasil bahwa nilai eritem pada kulit mencit yang dipapar sinar UV dan yang telah diberikan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) didapatkan semakin tinggi dosis ekstrak kulit manggis indeks eritem pada mencit semangkin tidak jumpai.

4.1.3 Analisa Data Penelitian

Berikut adalah tabel uji normalitas data penelitian setiap kelompok.

Tabel 4.3 Tabel Uji Normalitas

Kelompok	Shapiro-Wilk
Kontrol negatif	.012
Kontrol positif (UVA)	.001
Kontrol positif (UVB)	.000
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 5%	.004
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 10%	.004
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 20%	.000
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 5%	.001
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 10%	.000
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 20%	.015

Data Akan berdistribusi normal jika $p > 0.05$. Oleh data diatas karena $p < 0,05$, data ini tidak berdistribusi normal. Data yang tidak berdistribusi normal ini tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji *One Way Anova*, jadi analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji *nonparametric* yaitu *Kruskal-Wallis*.

Tabel 4.4 Uji *Kruskal-Wallis Non-Parametric Test*

Perlakuan	Eritem			P
	Indeks	N	%	
Kontrol negatif	Tidak ada eritem	4	100.0	0.001
Kontrol positif (UVA)	Eritem terlihat jelas	2	50.0	0.002
	Eritem sedang sampai parah	2	50.0	
Kontrol positif (UVB)	Eritem terlihat jelas	3	75.0	0.010
	Eritem sedang sampai parah	1	25.0	
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 5%	Eritem terlihat jelas	3	75.0	0.031
	Eritem sedang sampai parah	1	25.0	
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 10%	Tidak ada eritem	1	25.0	0.022
	Eritem sangat kecil	3	75.0	
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 20%	Tidak ada eritem	4	100.0	0.003
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 5%	Eritem terlihat jelas	3	75.0	0.000
	Eritem sedang sampai parah	1	25.0	
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 10%	Tidak ada eritem	2	50.0	0.001

	Eritem sangat kecil	2	50.0	
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 20%	Tidak ada eritem	3	75.0	.041
	Eritem sangat kecil	1	25.0	

Setelah dilakukan uji *Kruskal-Wallis*, didapatkan nilai pada tiap kelompok $p < 0,05$ yang bermakna bahwa terdapat perbedaan berakna tiap kelompok perlakuan untuk seluruh pengamatan. Bahwa setiap dosis ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) semanggin tinggi kadarnya kemerahan atau eritem pada kulit hewan percobaan akan semakin menghilang.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diatas (tabel 4.1) didapatkan perbandingan konsentrasi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam mencegah kemerahan atau eritem pada kulit akibat sinar UVA dan UVB pada kulit tikus dimana didapatkan hasil jika konsentrasi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) semakin tinggi konsentrasi ekstrak tersebut eritem akan semakin mungkin berkurang. Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang meneliti tentang kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai pelindung sinar UV didapatkan hasil yang menunjukkan fraksi n-heksan, fraksi diklorometan dan fraksi butanol dari kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) memiliki kemampuan untuk dapat menyerap sinar UV. Kemampuan untuk menyerap sinar UV ini tidak terlepas dari kandungan kimia dari kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dimana 95 % kandungan kimia dalam kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah xanthon dan sisanya adalah flavonoid yaitu epikatekin, isoflavonoid dan tannin. Senyawa xanthon yang terdapat dalam kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dapat menyerap sinar UV, dimana xanthon memiliki panjang gelombang maksimum 305-330 nm. Sebagian besar dari senyawa xanthon tersebut juga memiliki sifat antioksidan. Sifat yang dapat menyerap sinar UV dan antioksidan dari senyawa xanthon memungkinkan untuk dikembangkan sebagai bahan aktif tabir surya.³⁵

Sesuai dengan penelitian sebelumnya kandungan α -mangostin yang termasuk senyawa xanton dalam kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) diketahui memiliki aktivitas tabir surya yang memberikan nilai FPS 21,76 pada 50 $\mu\text{g/ml}$ dan 37,8 pada 100 $\mu\text{g/ml}$ yang dianggap sebagai kontributor utama untuk aktivitas tabir surya dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.).³⁵

Paparan sinar UV terutama UVA akan menghambat proses polimerasi filamen aktin dan mengubah komponen fibroblas pada kulit karena penurunan sintesis kolagen. Paparan sinar UVA dalam jangka lama, akan meregulasi pembentukan Matriks metalloproteinase (MMPs) yang mendegradasikan protein matriks kolagen dan elastin sehingga akan menurunkan elastisitas kulit dan menimbulkan keriput maupun penuaan. Sinar UVA juga dapat menimbulkan insensitivitas kulit terhadap cahaya dan solar urticarial.^{36,37}

Sinar UVB memiliki dampak paling buruk terhadap kulit dibandingkan sinar UVA. Sinar UVB menghasilkan protein *cyclobutane-pyrimidine* dimers (CPDs) dan 6-4 *pyrimidine-pyrimidone* (6-4PP) sehingga menghalangi transkripsi RNA, mengaktifkan MMPs, *Heme-Oksigenasi-1* (HO-1), dan mengaktifasi gen p53 penginduksi apoptosis pada keratinosit dan memicu munculnya kanker. Paparan sinar UV akan membentuk *Reactive Oxygen Species* (ROS) di fibroblas dan keratinosit serta *Reactive Nitrogen Species* (RNS). Senyawa ROS dibentuk melalui jalur *Mitogen-Activated protein Kinase* (MAPK) dan menimbulkan reaksi peroksidase asam lemak pada membran fosfolipid sehingga merusak membran sel. Kerusakan membran diperparah dengan adanya peningkatan degradasi protein maktriks seluler akibat induksi MMP dan HO-1, sehingga membuat sel mengalami metastasis dan menjadi kerutan.^{38,39,40}

Antioksidan mencegah pembentukan ROS di keratinosit dan fibroblas. Antioksidan juga dapat meningkatkan respon imun tubuh, dan mensupresi gen p53 yang dapat menyebabkan terjadinya kanker. Antioksidan mendelokasikan elektron tidak berpasangan untuk menstabilkan radikal fenoksil yang terbentuk sesudah bereaksi dengan ROS. Sesuai dengan penelitian ini bahwa ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) memiliki antioksidan yang tinggi.^{41,42}

Xanthon dan flavonoid seperti golongan antosianin dan quercetin secara umum dapat berperan sebagai fotoprotektor dengan meningkatkan mekanisme penyerapan sinar UV pada gelombang 240-280 nm dan 300-550 nm, mengurangi inflamasi, dan mencegah pembentukan ROS maupun mutasi pada gen yang menyebabkan gangguan pada kulit. Flavonoid juga menurunkan peroksidasi lemak ROS sehingga dapat meningkatkan viabilitas dari pembentukan kolagen sehingga secara tidak langsung dapat mencegah photoaging. Kinerja flavonoid lainnya dalam menghambat ROS yaitu dengan menghambat kinerja enzim *Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate* (NADPH), *xantin oksidase*, dan NADPH oksidase, serta mengkelat logam (Cu_{2+} dan Fe_{2+}) sehingga mencegah reaksi redoks penyebab radikal bebas. Senyawa antioksidan triterpenoid juga dapat berperan mengkelat logam Cu_{2+} dan Fe_{2+} .⁴³

Antosianin merupakan salah satu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan flavonoid yang larut dalam air dan memunculkan warna oranye hingga merah gelap, ungu dan biru pada beberapa bagian tanaman. Pada tanaman kastuba, kandungan antosianin terdapat pada bagian daun, sehingga ada beberapa daun kastuba yang berwarna merah. Antosianin dibentuk dari hasil metabolisme phenylopropanoid dan biasanya terdapat di vakuola sel tanaman yang tidak memproduksi klorofil daun. Antosianin juga dapat melawan radikal bebas serta berperan sebagai fotoprotektor.⁴⁴

Kandungan lain dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) yaitu saponin dapat membantu sintesis kolagen dan protein matriks seluler dalam pembukan fibroblas dan membantu proses penyembuhan luka. Saponin dapat meningkatkan proliferasi sel dan pembentukan kolagen pada sel HaCaT sehingga dapat mencegah terjadinya penuaan. Kandungan tanin merangsang pertumbuhan epidermis, menyembuhkan luka, reepiteliasi sel dengan mengendapkan protein lipid. Senyawa tanin dapat meredam ROS, mempercepat proses penyembuhan luka. Tanin mempunyai aktivitas mekanisme seluler yaitu membersihkan radikal bebas dan oksigen reaktif, meningkatkan pembentukan kolagen maupun fibroblas, penyambungan luka, serta meningkatkan pembentukan pembuluh darah kapiler serta aktivasi fibroblas.^{45,46}

Penelitian lain yang kandungannya sama dengan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) berdasarkan hasil penelitian sebelumnya secara in vivo pada ekstrak buah pomegranat terhadap kulit tikus Wistar yang dicukur bulunya dan diberi paparan sinar UVB, diketahui bahwa antosianin dan tanin pada ekstrak buah pomegranate dapat berperan sebagai fotoprotektor dengan menghambat sinar UVB lebih lanjut, mencegah pembentukan MAPK, *cyclooxygenase-2* (COX-2), nitrit oksida, MMP, translokasi dan fosforilasi *nuclear factor kappa B/p65* (NFkB/p65), degradasi IκB *kinase α* (IKKα) serta mencegah pembentukan senyawa radikal bebas lainnya penyebab luka bakar UVB dan mutasi DNA yang dapat menyebabkan kanker. Antosianin dalam ekstrak tersebut mampu memperlambat proses pembentukan tumor pada kulit tikus yang diberikan paparan sinar UVB. Hal serupa ditemukan dalam studi in vitro mengenai ekstrak buah pomegranate terhadap paparan sinar UVB terhadap sel fibroblas maupun keratinosit yang menyatakan bahwa ekstrak tersebut dapat melindungi sel fibroblas dan keratinosit dari kerusakan akibat paparan sinar UVB dengan mencegah mutasi protein MAPKs, MMP, degradasi NFkB/p65 di *Smooth endoplasmic reticulum* (Ser).^{47,48}

Sama seperti dengan penelitian sebelumnya pada ekstrak etanol *E. Tirucali* L. mengandung antioksidan yang berfungsi sebagai fotoprotektif dan dapat menghasilkan SPF 19,82 µg/mL.1 Penelitian in vitro berdasarkan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay menunjukkan bahwa flavonoid pada tanaman *E.flavicom*a saat diukur dengan menggunakan alat spektrofotometer UV vis dimana kandungan antioksidan yang ada ditamanan tersebut dapat menyerap sinar UV.⁴⁹

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan Penelitian

Berikut adalah kesimpulan dalam penelitian ini yaitu:

1. Konsentrasi optimum pada ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah konsentrasi 20% dimana tampak tidak terdapat eritem pada kulit hewan percobaan
2. Eritem pada kulit mencit yang tampak lebih banyak antara Sinar UVA dan UVB adalah yang tepapar sinar UVB
3. Analisa data didapatkan hasil $p < 0.05$ yang mana terdapat pengaruh pemberian ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada kulit hewan percobaan yang dipapar sinar UVA dan UVB

5.2 Saran Penelitian

Berikut adalah saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan uji keamanan lebih lanjut dari ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.)
2. Perlu dilakukan uji klinis pada ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.)
3. Dengan adanya studi ini diharapkan klinisi dapat memberikan edukasi ke pasien untuk pentingnya menggunakan SPF sebagai perlindungan kulit dari sinar UV

DAFTAR PUSTAKA

1. Farmasi PS. efektivitas ekstrak kulit manggis sebagai pelembab bibir. 2016;4(4):1-5.
2. Backer, C.A. and Brink, R.C. Bakhuizen Van Den. Flora Of Java (Spermatophytes Only). Noordhoff, Groningen, Netherlands. 2018;2(3):110-118
3. Abadi H, Hanum SF, Buulolo IA. Formulasi dan Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai Pelembab Bibir. *J Dunia Farm.* 2020;4(2):76-81. doi:10.33085/jdf.v4i2.4631
4. Kombade, S., Baviskar Bhushan A., Khadabadi, S. S. 'Photoprotective Antioxidant Phytochemicals', *International Journal of Phytopharmacy*, 2018;2(3):72-73.
5. F KGe. Pengaruh pemberian krim ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap jumlah sunburn cell . *Angew Chemie Int Ed* 6(11), 951–952. Published online 2019.
6. Azzahra, Hamidah., Peni Pujiastuti dan Purwanto. Potensi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Buatan Pabrik Terhadap Peningkatan Aktivitas Mikrobisidal Sel Neutrofil yang Dipapar *Streptococcus mutans*. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan.* 2019;2(1):161-166,
7. Ulfa T, Lukmayani Y. Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak n-Heksan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Secara In Vitro. 2016;2(2):611-617.
8. Rosita. Stabilitas fisik dan efektivitas Sediaan tabir surya kombinasi Oksibenson dan oktil Metoksisinamat dengan Penambahan asam glikolat. *Journal of Farmaceutical.* 2017;2(1):12-22
9. Setiawan, T. Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.), Oktil Metoksisinamat dan Titanium Dioksida. 2019;2(1):1-10
10. Liandhajani L. Sunscreen Activity of α -mangostin from the Pericarps of *Garcinia mangostana* Linn. *Research Centre for Chemistry Indonesian Institute of Sciences (LIPI) Indonesia.* 2017;2(1):12-18
11. Elmarzugli, N.A. keleb, E. I. Mohamed, A.T. Issa, Y.S. hamza, A.m. Layla, A.A. Salama, M. Bentaleb, A.M. The Relation Between Sunscreen and skin pathochanges Mini Review, *Intrenational Journal of Pharmaceutical Science Invention* 2015;2(7):43-52.
12. Nugroho, Agung Endro. Manggis (*Garcinia mangostana* L.) : Dari Kulit Buah yang Terbuang Hingga Menjadi Kandidat suatu Obat. 2017;2(4):12-18.
13. Marista A. Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya Berbahan aktif Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). 2018;2(4):111-123
14. Hermawan IP. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn) Terhadap Nekrosis Glomerulus dan Tubulus Ginjal Mencit Jantan (*Mus musculus*) Yaang Di Papar Asap Rokok. *Skripsi Univ Airlangga.* Published online 2016.
15. Alqadri, Tambing Y, Latarang B. Karakteristik morfologi dan anatomi tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) di desa Batusuya dan Labean kabupaten Donggala.

- Agrotekbis*. 2016;4(5):571-578.
<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Agrotekbis/article/view/8425>
16. Dewi IDADY, Astuti KW, Wrditiani NK. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *J Farm Fak Mat Dan Ilmu Pengetah Alam Univ Udayana*. 2013;2(4):1-6.
 17. Widayarsi R, Yuslianti ER, Sari MM, et al. Ratih Widayarsi: Potensi Ekstrak Air Kulit Manggis. 2017;1(1):32-44.
 18. Dharmayanti L. Efek Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* . L) terhadap Kadar LDL pada Tikus Tipe NIDDM. 2018;1:255-260.
 19. Gasc A, B AN, B SS, et al. Efektivitas filtrat kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai pelindung SNPV dari sinar ultraviolet. *Photosynthetica*. 2018;2(1):1-13.
 20. Madury S Al, Fakhrunnisa F, Amin A. Pemanfaatan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L) Sebagai Formulasi Tablet Anti Kanker Yang Praktis Dan Ekonomis . *Khazanah*. 2013;5(2):1-11. doi:10.20885/khazanah.vol5.iss2.art1
 21. Francisco ARL (2013). Taksonomi Buah Manggis. *J Chem Inf Model*. 2016;53(9):1689-1699.
 22. Khairani N. Penghambatan Penuaan Kulit Dini Dari Krim EkstrakKlika Faloak (*Sterculia populifolia* DC) Pada Mencit (*Mus musculus*) Yang Dipapar Sinar Ultraviolet B. *Univ Hasanuddin*. Published online 2019.
 23. Zulkarnain, A., Karim, Susanti, Meiroza, dan Lathifa, A., Nur. The Physical Stability Of Lotion O/W Andw/O From Phaleria macrocarpa Fruit Extract As Sunscreen And Primary Irritation Test On Rabbit, Laporan Penelitian, Faculty of Pharmacy, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 2015;3(5):142.
 24. Djuanda, S., Sri A. S. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin edisi 3. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. 2015
 25. Koh D, Goh CL. Gangguan Kulit. Dalam: Jeyaratnam J, Koh D. Buku Ajar Praktik Kedokteran Kerja. Jakarta: EGC; 2009.
 26. Taylor JS, Sood A. Occupational Skin Disease. In: Freedberg IM, Eisen AZ, Wolff K, Austen KF, Goldsmith LA, Katz SI (eds). *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. 6th ed. USA: McGraw Hill; 2003.
 27. Silonie S. Fitzpatrick skin typing: Applications in dermatology. 2010;2(1):93-97
 28. Ho, T.Y. Sunscreens: Is Looking At Sun Protection Factor Enough. *HongKong Dermatology & Venereology Bulletin*. 2010;9(3): 100-108.
 29. Stanfield and Joseph, W. Sun Protectans: Enhancing Product Functionality will Sunscreen, in Schueller, R Romanowski,P, Multifunctional Cosmetic, Marcell Dekker Inc, New York, USA. 2015;2(6):12-18.
 30. Stanfield and Joseph, W. Sun Protectans: Enhancing Product Functionality will Sunscreen, in Schueller, R Romanowski,P, Multifunctional Cosmetic, Marcell Dekker Inc, New York, USA. 2017;2(1):10-15
 31. Annuaikit, T., dan Boonme, P. Formulation and Characterization of Sunscreen Creams with Synergistic Efficacy on SPF by Combination of UV Filters. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2017;3(8):1-5.

32. FDA. Sunburn Protection Factor (SPF). <http://www.fda.gov/aboutfda/centersoffices/officeofmedicalproduct>. 2013
33. Mansur, J.S., Breder, M.N., Mansur, M.C., dan Azulay, R.D. 1986. Determinacao do Fator de Protecao Solar Por Espectrofotometria. *An. Bras. Dermatol.* 61: 121-124
34. Rebecca OPS, Boyce AN, and Chandran S. Pigment identification and antioxidant properties of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *African Journal of Biotechnology.* 2015;9(10):1450-1454
35. Susanti M., Dachriyanus. Aktivitas Perlindungan Sinar UV Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) secara invitro. 2019;13(1);61-64
36. Ulfa T., Priani SE. In Vitro Sunscreen Activity Test of n-Hexane Extract of Mangosteen Rind (*Garcinia mangostana* Linn.). 2016;2(2);611-617
37. Yamaba H, Haba M, Kunita M, Sakaida T, Tanaka H, Yashiro Y, et al. Morphological change of skin fibroblasts induced by UV Irradiation is involved in photoaging. *Exp Dermatol.* 2018;25(May):45–51.
38. Latha M, Martis J, Shobha V, Sham SR, Bangera S, Krishnankutty B, et al. Sunscreening agents: a review. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2019;6(1):16–26.
39. Saewan N, Jimtaisong A. Photoprotection of natural flavonoids. *J Appl Pharm Sci.* 2017;3(9):129–41.
40. Rai R, Shanmuga S, Srinivas C. Update on photoprotection. *Indian J Dermatol.* 2012;57(5):335–42.
41. Latha M, Martis J, Shobha V, Sham SR, Bangera S, Krishnankutty B, et al. Sunscreening agents: a review. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2013;6(1):16–26.
42. Palumpun EF, Wiraguna AAGP, Pangkahila W. Pemberian ekstrak daun sirih (Piper beetle) secara topikalmeningkatkan ketebalan epidermis, jumlah fibroblas, dan jumlah kolagen dalam proses penyembuhan luka padatikus jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *J e-Biomedik.* 2017;5(1):1–7.
43. Hardiningtyas SD., Purwaningsih., Handharyani. Aktivitas Antioksidan Dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih. *J Pengolah Has Perikan Indones.* 2014;17(1):80–91.
44. Moustaka J, Panteris E, Adamakis IDS, Tanou G, Giannakoula A, Eleftheriou EP, et al. High anthocyanin accumulation in poinsettia leaves is accompanied by thylakoid membrane unstacking, acting as a photoprotective mechanism, to prevent ROS formation. *Environ Exp Bot.* 2018;154:44–55.
45. Sharif HB, Mukhtar MD, Mustapha Y, Baba G, Lawal AO. Acute and Subchronic Toxicity Profile of *Euphorbia pulcherrima* Methanol Extract on Wistar Albino Rats. *Adv Pharm.* 2018;2015(539646):1–9.
46. Singh K, Rauniar G, Sangraula H. Experimental Study of Neuropharmacological Profile of *Euphorbia pulcherrima* in Mice and Rats. *J Neurosci Rural Pr.* 3(3):311–9.
47. Afaq F, K. Katiyar S. Polyphenols: Skin Photoprotection and Inhibition of Photocarcinogenesis. *Mini-ReviewsMed Chem.* 2017;11(14):1200–15.
48. Khan N, Syed DN, Pal HC, Mukhtar H., Pomegranate fruit extract inhibits UVB-induced inflammation and proliferation by modulating NF- κ B and MAPK signaling pathways in mouse skin. *Photochem Photobiol.* 2017;88(5):1126–34.

49. Martínez A, Estévez JC, Silva-Pando FJ. Antioxidant activity, total phenolic content and skin care properties of 35 selected plants from Galicia (NW Spain). *Front Life Sci.* 2017;6(3–4):77–86.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. 061 - 7350163, 7333162, Fax. 061 - 7363488
 Website : www.fk.umsu.ac.id E-mail : fk@umsu.ac.id

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

Nomor : 1517/IL3-AU/UMSU-08/F/2021	Medan, 29 Rabiul Awal 1443 H
Lampiran : -	05 November 2021 M
Perihal : Peminjaman Tempat Penelitian	

Kepada Yth.
1. Kepala Bagian Farmakologi
2. Kepala Bagian Biokimia
Fakultas Kedokteran UMSU
 di-
 Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat permohonan peminjaman tempat untuk melakukan penelitian pada Laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu :

Nama : Lia Nasti
 NPM : 1808260099
 Judul Penelitian : **PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT MANGGIS (Garcinia mangostana L.) SEBAGAI AGEN PELINDUNG KULIT DARI SINAR UVA DAN UVB PADA MENCIT PUTIH (Mus musculus).**

maka kami memberikan izin kepada yang bersangkutan, untuk melakukan penelitian di Laboratorium Farmakologi dan Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selama proses pemakaian laboratorium, jika terdapat pemakaian alat yang rusak maka akan menjadi tanggungjawab peneliti dan pemakaian Bahan Habis Pakai (BHP) ditanggung oleh peneliti. Peneliti wajib mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh





dr. Siti Mashiana Siregar, Sp.THT-KL(K)
 NIDN: 0106098201

Tembusan Yth :
 1. Ketua Bagian Skripsi FK UMSU
 2. Pertinggal

Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan Erythema pada Mencit putih

		LABORATORIUM TEKNOLOGI PANGAN PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA 2021					
		DATA HASIL PENGUJIAN SAMPEL					
SAMPSEL		: Mencit					
ANALISA		: Pengujian Warna					
PENGUJI		: Asisten Lab. Teknologi Pangan					
Tabel 1. Data Analisis Pengujian Warna Mencit							
Perlakuan		L	a	b	b/a	°Hue	Keterangan
Kontrol Negatif	1	51	-0.36	4.3	-11.9444	94.785695	White
	2	51.49	-0.45	4.28	-9.51111	96.002037	White
	3	52.4	-0.35	4.46	-12.7429	94.48711	White
	4	55.2	-0.37	4.55	-12.3562	95.63012	White
Kontrol Positif (UVA)	1	47.24	3.69	0.57	0.154472	8.781162734	Red Purple
	2	43.76	3.13	2.97	0.948882	43.49750438	Red
	3	49.67	2.78	3.11	1.118705	48.20676748	Red
	4	43.57	3.77	0.63	0.167109	9.486965553	Red Purple
UVA 5%	1	46.28	3.25	2.25	0.692308	34.69515353	Red
	2	48.35	3.76	2.78	0.739362	36.47780262	Red
	3	40.83	2.98	3.34	1.120805	48.26016064	Red
	4	47.24	3.69	0.57	0.154472	8.781162734	Red Purple
UVA 10%	1	44.4	11.27	35.26	3.12866	72.27478745	Pink
	2	56.41	-0.55	3.21	-8.52311	97.0011354	White
	3	47.42	11.59	34.78	3.000863	71.56999345	Pink
	4	44.4	11.27	35.26	3.12866	72.27478745	Pink
UVA 20%	1	49.73	-0.65	6.34	-9.75385	95.85372	Yellow
	2	55.2	-0.37	4.55	-12.3562	95.63012	White
	3	63.2	-0.67	5.32	-20.4521	97.54310	White
	4	51.49	-0.45	4.28	-9.51111	96.002037	White
Kontrol Positif (UVB)	1	46.34	2.98	0.77	0.258389	14.48773751	Red Purple
	2	46.28	3.25	2.25	0.692308	34.69515353	Red
	3	49.67	2.78	3.11	1.118705	48.20676748	Red
	4	43.76	3.13	2.97	0.948882	43.49750438	Red
UVB 5%	1	48.32	3.12	2.87	0.919872	42.61007737	Red

	2	49.67	2.78	3.11	1.118705	48.20676748	Red
	3	47.24	3.69	0.57	0.154472	8.781162734	Red Purple
	4	47.42	11.59	34.78	3.000863	71.56999345	Pink
UVB 10%	1	44.4	11.27	35.26	3.12866	72.27478745	Pink
	2	49.32	13.56	37.52	2.766962	70.12977691	Pink
	3	52.4	-0.35	4.46	-12.7429	94.48711	White
	4	53.1	-0.22	5.11	-16.1439	96.24125	White
UVB 20%	1	44.4	11.27	35.26	3.12866	72.27478745	Pink
	2	49.32	13.56	37.52	2.766962	70.12977691	White
	3	51.49	-0.45	4.28	-9.51111	96.002037	White
	4	55.2	-0.37	4.55	-12.3562	95.63012	White

Medan, 29 Desember 2021

Diketahui oleh,



(Linda Masniary Lubis, S.TP., M.Si)
Kepala Laboratorium

Lampiran 3. Data Statistik

Tests of Normality^{a,d,e,f,g}

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
K1	.254	4	.000*	.866	4	.012
K2	.407	4	.002	.640	4	.001
K3	.492	4	.000	.496	4	.000
K4	.319	4	.056	.683	4	.004
K5	.319	4	.056	.683	4	.004
K6	.492	4	.000	.496	4	.000
K7	.407	4	.002	.640	4	.001
K8	.492	4	.000	.496	4	.000
K9	.209	4	.000*	.907	4	.015

*. This is a lower bound of the true significance.

Kontrol Negatif

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak ada eritem	4	100.0	100.0	100.0

Kontrol Positif (UVA)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid eritem terlihat jelas	2	50.0	50.0	50.0
eritem sedang sampai parah	2	50.0	50.0	100.0
Total	4	100.0	100.0	

Kontrol Positif (UVB)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid eritem terlihat jelas	3	75.0	75.0	75.0
eritem sedang sampai parah	1	25.0	25.0	100.0

Total	4	100.0	100.0
-------	---	-------	-------

UVA + Eks. 5%

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid eritem terlihat jelas	3	75.0	75.0	75.0
eritem sedang sampai parah	1	25.0	25.0	100.0
Total	4	100.0	100.0	

UVA +Eks. 10%

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak ada eritem	1	25.0	25.0	25.0
eritem sangat kecil	3	75.0	75.0	100.0
Total	4	100.0	100.0	

UVA + Ekst. 20%

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak ada eritem	4	100.0	100.0	100.0

UVB + EKs 5%

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid eritem terlihat jelas	3	75.0	75.0	75.0
eritem sedang sampai parah	1	25.0	25.0	100.0
Total	4	100.0	100.0	

UVB + Eks. 10%

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
--	-----------	---------	---------------	--------------------

Valid	tidak ada eritem	2	50.0	50.0	50.0
	eritem sangat kecil	2	50.0	50.0	100.0
	Total	4	100.0	100.0	

UVB + Eks. 20%

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tidak ada eritem	3	75.0	75.0	75.0
	eritem sangat kecil	1	25.0	25.0	100.0
	Total	4	100.0	100.0	

Test Statistics^{a,b}

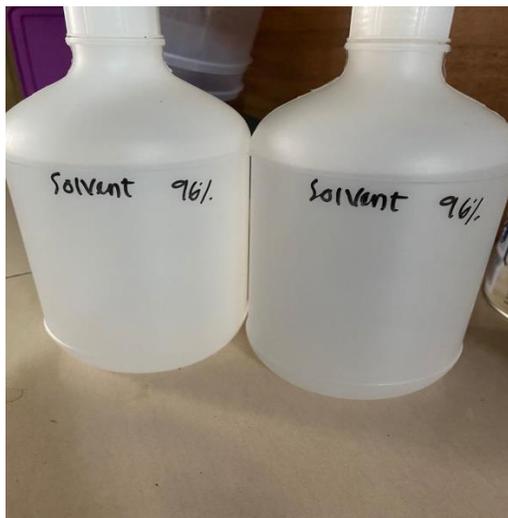
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Chi-Square	16.808	15.404	14.016	14.122	16.521	14.169	13.111	14.721	15.233
df	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	.001	.002	.010	.031	.022	.003	.000	.001	.041

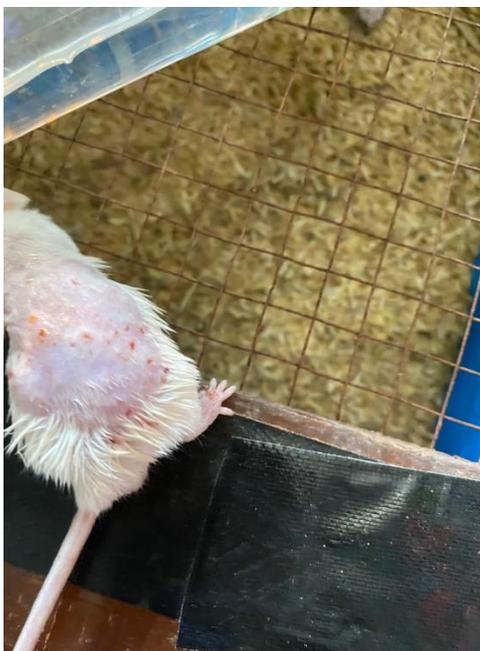
a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

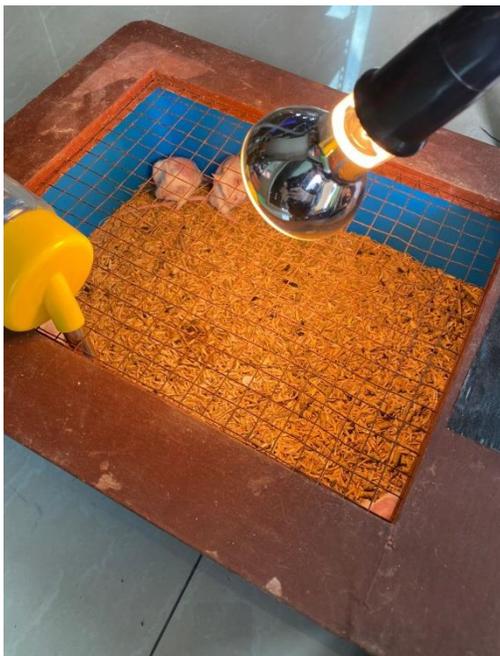
Lampiran 4. Dokumentasi













**Perbandingan Efektivitas Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*)
Sebagai Agen Pelindung Kulit dari Sinar UVA dan UVB pada Mencit Putih
(*Mus musculus*)**

*Comparison of the Effectiveness of Mangosteen Peel Extract (*Garcinia mangostana L.*) As a Skin Protective Agent from UVA and UVB Rays in White Mice (*Mus musculus*)*

ABSTRAK

Pendahuluan: Indonesia merupakan Negara dimana memiliki iklim tropis yang di penuh dengan limpahan sinar matahari di setiap tahunnya. Sinar UVB memiliki kemampuan untuk meimbulkan kulit terbakar (*sunburn*) lebih besar dari sinar UVA. Sinar UVA sendiri memiliki kemampuan dapat menembus lapisan kulit lebih dalam dan juga dapat merusak DNA dari kulit secara tidak langsung yang dapat menyebabkan terjadinya penuaan (*photo aging*) kulit. **Tujuan:** Melihat efek ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai agen pelindung dari sinar UVA dan UVB pada mencit putih (*Mus musculus*). **Metode:** Jenis penelitian ini merupakan penelitian true eksperimental dengan rancangan *post controlled grup design*, yaitu jenis penelitian yang melakukan pengamatan terhadap kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sesudah tindakan. **Hasil:** Nilai pada tiap kelompok $p < 0,05$ yang bermakna bahwa terdapat perbedaan berakna tiap kelompok perlakuan untuk seluruh pengamatan. **Kesimpulan:** Bahwa setiap dosis ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) semanggin tinggi kadarnya kemerahan atau eritem pada kulit hewan percobaan akan semakin menghilang. **Saran:** Perlu dilakukan uji keamanan lebih lanjut, uji klinis dari ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*)

Kata Kunci: UVA, UVB, Ekstrak Kulit Manggis, Pelindung Kulit

ABSTRACT

Introduction: Indonesia is a country which has a tropical climate which is filled with an abundance of sunlight every year. UVB rays have the ability to cause sunburn greater than UVA rays. UVA rays themselves have the ability to penetrate deeper layers of the skin and can also damage DNA from the skin indirectly which can cause photo aging of the skin. **Objective:** To examine the effect of mangosteen rind extract (*Garcinia mangostana L.*) as a protective agent from UVA and UVB rays in white mice (*Mus musculus*). **Methods:** This type of research is a true experimental study with a post-controlled group design, namely the type of research that observes the control group and the treatment group after the action. **Results:** The value in each group was $p < 0.05$, which means that there were significant differences in each treatment group for all observations. **Conclusion:** Each dose of mangosteen rind (*Garcinia mangostana L.*) semanggi extract with high levels of redness or erythema on the skin of experimental

animals will disappear. Suggestion: It is necessary to carry out further safety tests, clinical trials of mangosteen rind extract (Garcinia mangostana L.)

Keywords: UVA, UVB, Mangosteen Peel Extract, Skin Protector

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara dimana memiliki iklim tropis yang di penuh dengan limpahan sinar matahari di setiap tahunnya. Dengan adanya sinar dari ultraviolet dapat memberikan manfaat bagi manusia salah satunya yaitu dapat mensintesa vitamin D dan membunuh bakteri. Tetapi disisi lain, sinar UV (*ultraviolet*) dapat memiliki efek buruk pada manusia jika terpapar oleh kulit dalam kurun waktu yang lama.^{1,2}

Sinar matahari menghasilkan radiasi UV (*ultraviolet*) yang dibedakan menjadi tiga kategori yaitu radiasi UVA dengan panjang gelombang 320-400 nm, radiasi UVB dengan panjang gelombang 280-320 nm, radiasi UVC dengan panjang gelombang 200-280 nm. Paparan sinar UV (*ultraviolet*) tersebut yang berlebihan terutama UVA dan UVB menyebabkan timbulnya *reactive oxygen species* (ROS), perubahan-perubahan pada kulit seperti eritema, pigmentasi dan fotosensitivitas, maupun efek jangka panjang berupa penuaan dini dan kanker.^{3,4}

Sinar UVA mampu mencapai permukaan bumi dan dapat menembus kulit sampai pada lapisan dermis (dalam) kulit. Dari sisi lain sinar UVB yang sebagian besar diserap oleh lapisan stratum corneum (lapisan

terluar) dan sebagian kecilnya dapat menembus bagian atas dari dermis kulit.^{5,6} Sinar UVB memiliki kemampuan untuk menimbulkan kulit terbakar (*sunburn*) lebih besar dari sinar UVA. Sinar UVA sendiri memiliki kemampuan dapat menembus lapisan kulit lebih dalam dan juga dapat merusak DNA dari kulit secara tidak langsung yang dapat menyebabkan terjadinya penuaan (*photo aging*) kulit. Untuk itu diperlukan pencegahan untuk mengatasi efek buruk dari paparan sinar matahari dengan cara menghindari paparan berlebihan sinar UV (*ultraviolet*) atau dengan menggunakan tabir surya.^{7,8}

Berdasarkan data CDC dari Amerika Serikat dimana orang banyak mengalami kelainan kulit berupa sunburn yaitu 63.2%, dan Amerika juga menduduki penderita kanker kulit terbanyak. Negara yang masuk dalam Asia dimana mengeluhkan kelainan kulit tersering adalah hiperpigmentasi akibat produksi melanin berlebih akibat pajanan sinar UV (*ultraviolet*) yaitu sebanyak 58,3%. Penelitian di daerah Sumatera dimana penelitian di poli kulit kelamin ditemukan sebanyak 55.9% orang banyak mengeluhkan kelainan kulit, dimana penyakit ini dipicu oleh pajanan matahari terlalu lama dan predileksi tersering yaitu daerah wajah 44.8%.^{9,10}

Tabir surya adalah bentuk sediaan yang di dalamnya mengandung zat yang mampu menyerap dan atau memantulkan radiasi ultraviolet sehingga mengurangi energi radiasi yang berpenetrasi ke kulit. Dengan berkurangnya energi dari radiasi yang berpenetrasi ke dalam kulit diharapkan efek-efek kerusakan yang tidak diinginkan pada kulit akibat paparan sinar matahari yang berlebihan dapat berkurang. Salah satunya penelitian yang sudah banyak dilakukan adalah penggunaan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang sudah banyak diteliti yang memiliki efek sebagai tabir surya.^{9,10}

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan tanaman tahunan yang hidup di daerah tropis. Kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah bagian dari buah manggis yang tidak berguna atau limbah. Ekstrak kulit

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *true eksperimental* dengan rancangan *post controlled grup design*, yaitu jenis penelitian yang melakukan pengamatan terhadap kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sesudah tindakan.

Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah Mencit putih (*Mus musculus*). Populasi didapat dari Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium (UPHL) Departemen Farmakologi

manggis mampu menjadi pelindung sel pada proses oksidasi, penuaan, atau perusakan oleh radikal bebas. Sifat antioksidannya melebihi vitamin E dan vitamin C. Kandungan antioksidan contohnya tannin, dan xanton. Dimana xanton merupakan antioksidan kuat yang dibutuhkan untuk menyeimbangkan keberadaan peroksidan di dalam tubuh juga lingkungan yang umum dimana dikenal dengan radikal bebas.^{7,11}

Selain manfaat di atas, kulit (*Garcinia mangostana* L.) manggis kaya akan senyawa kimia xanton terutama di bagian kulitnya. α -mangosin sebagai senyawa derivat xanton dipercaya memiliki kemiripan struktur kimia dengan senyawa UV filter organik sehingga berpotensi untuk dijadikan bahan aktif tabir surya.^{11,12}

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Mencit jantan putih (*Mus musculus*) yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

Kriteria inklusi :

7. Mencit jantan putih (*Mus musculus*)
8. Berumur 6-9 minggu
9. Berat badan 15-25 gram

10. Mencit dengan kondisi aktif dan sehat
11. Tidak terdapat kelainan anatomis
12. Mencit belum pernah digunakan sebagai sampel penelitian sebelumnya

Kriteria eksklusi:

3. Mencit yang mati selama percobaan
4. Mencit yang cacat selama percobaan

Pembagian Kelompok

Pembagian perlakuan dikelompokkan menjadi 9 kelompok yang terdiri dari:

- j. Kelompok kontrol negatif(K1) : kelompok yang tidak diberi perlakuan hanya diberi pakan standart.
- k. Kelompok kontrol positif (K2): kelompok yang tidak diberi ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*),hanya di papar UVA selama 30 menit
- l. Kelompok kontrol positif (K3): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) hanya di papar UVB selama 30 menit.
- m. Kelompok Perlakuan 1(K4): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 5% selanjutnya dipapar UVB selama 30 menit.
- n. Kelompok Perlakuan 2 (K5): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 5% selanjutnya dipapar UVA selama 30 menit.
- o. Kelompok Perlakuan 3 (K6): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 10% selanjutnya dipapar UVA selama 30 menit.
- p. Kelompok Perlakuan 4(K7): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 10% selanjutnya dipapar UVB selama 30 menit.
- q. Kelompok Perlakuan 5(K8): kelompok yang di berika ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 20% selanjutnya dipapar UVA selama 30 menit.
- r. Kelompok Perlakuan 6 (K9): kelompok yang di berikan ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) 20% selanjutnya dipapar UVB selama 30 menit.

Cara Kerja Pembuatan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*)

Metode yang digunakan dalam mengekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) adalah metode maserasi. Di dalam metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 1 kg kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) terlebih dahulu dicuci bersih, kemudian di keringkan pada udara terbuka (kering udara) tanpa terkena cahaya matahari langsung. Pengeringan dilakukan sampai daun dapat diblender dan diayak untuk mendapatkan serbuk kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*). Serbuk kulit manggis (*Garcinnia Mangostana L.*) direndam dalam 3 liter pelarut etanol 96% selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk,

kemudian di diamkan selama 18 jam. Pisahkan maserat dengan arah sentrifugasi, dekantasi atau filtrasi. Ulangi proses penyaringan sekurang-kurangnya satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan jumlah volume pelarut sebanyak setengah kali jumlah volume pelarut pada pencairan pertama.

Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian dilakukan pemeriksaan karakteristik ekstrak meliputi organoleptik, rendemen dan susut pengeringan. Ekstrak yang di peroleh diuji aktivitas antibakterinya pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20% yang dilarutkan menggunakan pelarut DMSO (Dimethyl Sulfoxide). DMSO merupakan salah satu pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa polar dan non polar.

Pembuatan berbagai konsentrasi ekstrak kulit manggis (*Garcinnia Mangostana* L.) dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

Keterangan:

V_1 : Volume larutan ekstrak etanol yang diambil (mL)

M_1 : Konsentrasi ekstrak Etanol yang diambil (mg/mL)

V_2 : Volume larutan yang akan dibuat (mL)

M_2 : Konsentrasi larutan yang akan dibuat (mg/mL)

Tabel Volume Ekstrak yang dibutuhkan pada penelitian:

M_1	V_2	M_2	V_1	$V_1 \times 4$
100%	1 ml	5%	50	200
100%	1 ml	10%	100	400
100%	1 ml	20%	200	800
Total				1400

Praperlakuan Mencit Putih (*Mus musculus*)

Sebelum dilakukan perlakuan, punggung mencit putih (*Mus musculus*) dihilangkan rambutnya dengan cara dicukur atau digunting. Kemudian oleskan krim *depilatories* untuk membersihkan rambut-rambut yang ada, bersihkan kulit mencit dengan *tissue* untuk menghilangkan krim *depilatories*.

Bahan dasar ekstrak kulit manggis (*Garcinnia mangostana* L.) dioleskan pada punggung mencit dari masing-masing kelompok ekstrak kulit manggis (*Garcinnia mangostana* L.) secara merata pada punggung mencit sebanyak 0,1 mg/cm² pada area penyinaran pada setiap kali pengolesan. Ekstrak kulit manggis (*Garcinnia mangostana* L.) dioleskan merata pada punggung mencit, dioles 20 menit sebelum disinari (memberikan waktu absorpsi bahan topikal pada kulit). Penyinaran dilakukan menggunakan lampu simulasi uv dimana dipasang dengan jarak 15 cm.

Cara Penilaian Indeks Minimal Eritema Dose

Mengukur refleksi dari warna suatu permukaan menggunakan analisa warna tri-stimulus yang dipetakan pada

grafik ruang warna L^*, a^*, b^* , dimana warnanya dinyatakan pada sistem koordinat tiga dimensi, nilai negative dari a^* untuk warna hijau dan nilai positif a^* untuk warna merah, sumbu b^* (warna kuning-biru) dan sumbu L^*

(kecerahan). Parameter kecerahan sampel ditunjukkan oleh nilai L^* dengan rentang 0 (warna semakin hitam) sampai dengan 100 (warna semakin putih).

HASIL PENELITIAN

1. Hasil Perbandingan Konsentrasi Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Warna Kulit Mencit Jantan Putih (*Mus musculus*) yang Dipapar Sinar UVA dan UVB.

Berikut adalah hasil perbandingan konsentrasi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada warna

kulit mencit jantan putih yang telah dipapar sinar UVA dan UVB.

Tabel 1. Data Hasil Penelitian pada Masing-Masing Kelompok Penelitian dengan Pengamatan Hasil Chromameter

Perlakuan		Hasil Chromameter	Keterangan
Kontrol Negatif (K1)	1	94.785695	Putih
	2	96.002037	Putih
	3	94.48711	Putih
	4	95.63012	Putih
Kontrol Positif (UVA) (K2)	1	8.781162734	Merah Keunguan
	2	10.28983972	Merah Keunguan
	3	43.49750438	Merah
	4	48.20676748	Merah
Kontrol Positif (UVB) (K3)	1		Merah Keunguan
	2	14.48773751	
	3	34.69515353	Merah
	4	48.20676748	Merah
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 5% (K4)	1	43.49750438	Merah
	2	34.69515353	Merah
	3	48.26016064	Merah
	4	8.781162734	Merah keunguan
	1	72.27478745	Merah Muda
	2	97.0011354	Putih

UVA + Ekstrak Kulit	3	71.56999345	Merah Muda
Manggis 10% (K5)	4	72.27478745	Merah Muda
	1	95.85372	Putih
UVA + Ekstrak Kulit	2	95.63012	Putih
Manggis 20% (K6)	3	97.54310	Putih
	4	96.002037	Putih
	1	42.61007737	Merah
UVB + Ekstrak Kulit	2	48.20676748	Merah
Manggis 5% (K7)	3	8.781162734	Merah
	4	71.56999345	Merah Muda
	1	72.27478745	Merah Muda
UVB + Ekstrak Kulit	2	70.12977691	Merah Muda
Manggis 10%(K8)	3	94.48711	Putih
	4	96.24125	Putih
	1	94.9248864	Merah Muda
UVB + Ekstrak Kulit	2	70.12977691	Putih
Manggis 20% (K9)	3	96.002037	Putih
	4	95.63012	Putih

Berdasarkan tabel 1. diatas dimana tampak pada kelompok perlakuan dengan penyinaran UVA dan UVB tanpa diberi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) tampak warna kulit mencit merah keunguan akibat paparan sinar UVA dan UVB. Pada kelompok dengan paparan sinar UVA dan UVB tampak hasil dengan

2. Membandingkan Eritema pada Tiap Kelompok yang Dipapar Sinar UVA dan UVB

Berikut adalah hasil pengamatan untuk menilai skor eritem tiap kelompok yang dipapar sinar UVA dan UVB serta

pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) semakin kecil dosis ekstrak kemerahan lebih banyak jika dibandingkan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan dosis ekstrak tertinggi lebih banyak mencit yang tidak memiliki eritem.

pemberian ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.).

Tabel 2. Hasil Perbandingan Eritem pada Tiap Kelompok

Kelompok Perlakuan		Skor Eritem	Interpretasi
Kontrol Negatif	1	0	Tidak ada eritem
	2	0	Tidak ada eritem
	3	0	Tidak ada eritem
	4	0	Tidak ada eritem
Kontrol Positif (UVA)	1	3	Eritem sedang sampai parah
	2	3	Eritem sedang sampai parah
	3	2	Eritem terlihat jelas
	4	2	Eritem terlihat jelas
Kontrol Positif (UVB)	1	3	Eritema sedang sampai parah
	2	2	Eritem terlihat jelas
	3	2	Eritem terlihat jelas
	4	2	Eritem terlihat jelas
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 5%	1	3	Eritem sedang sampai parah
	2	2	Eritem terlihat jelas
	3	2	Eritem terlihat jelas
	4	2	Eritem terlihat jelas
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 10%	1		Eritem sangat kecil (hampir tidak dapat dibedakan)
	2	1	Tidak ada eritem
	3	0	Eritem sangat kecil (hampir tidak dapat dibedakan)
	4	1	Eritem sangat kecil (hampir tidak dapat dibedakan)
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 20%	1	0	Tidak ada eritem
	2	0	Tidak ada eritem
	3	0	Tidak ada eritem
	4	0	Tidak ada eritem
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 5%	1	2	Eritem terlihat jelas
	2	2	Eritem terlihat jelas
	3	2	Eritem terlihat jelas
	4	3	Eritema sedang sampai parah
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 10%	1		Eritem sangat kecil (hampir tidak dapat dibedakan)
	2	1	Eritem sangat kecil

	3	0	(hampir tidak dapat dibedakan)
	4	0	Tidak ada eritem
	4	0	Tidak ada eritem
	1	1	Eritem sangat kecil
UVB + Ekstrak Kulit			(hampir tidak dapat dibedakan)
Manggis 20%	2	0	Tidak ada eritem
	3	0	Tidak ada eritem
	4	0	Tidak ada eritem

Dari tabel diatas didapatkan hasil bahwa nilai eritem pada kulit mencit yang dipapar sinar UV dan yang telah diberikan ekstrak kulit manggis

(*Garcinia mangostana* L.) didapatkan semakin tinggi dosis ekstrak kulit manggis indeks eritem pada mencit semangkin tidak jumpai.

3. Analisa Data Penelitian

Berikut adalah tabel uji normalitas data penelitian setiap kelompok.

Tabel 3. Tabel Uji Normalitas

Kelompok	Shapiro-Wilk
Kontrol negative	.012
Kontrol positif (UVA)	.001
Kontrol positif (UVB)	.000
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 5%	.004
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 10%	.004
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 20%	.000
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 5%	.001
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 10%	.000
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 20%	.015

Data Akan berdistribusi normal jika $p > 0.05$. Oleh data diatas karena $p < 0,05$, data ini tidak berdistribusi normal. Data yang tidak berdistribusi normal ini

tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji *One Way Anova*, jadi analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji *nonparametric* yaitu *Kruskal-Wallis*.

Tabel 4. Uji *Kruskal-Wallis Non-Parametric Test*

Perlakuan	Eritem			P
	Indeks	N	%	
Kontrol negatif	Tidak ada eritem	4	100.0	0.001
Kontrol positif (UVA)	Eritem terlihat jelas	2	50.0	0.002
	Eritem sedang sampai parah	2	50.0	
Kontrol positif (UVB)	Eritem terlihat jelas	3	75.0	0.010
	Eritem sedang sampai parah	1	25.0	
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 5%	Eritem terlihat jelas	3	75.0	0.031
	Eritem sedang sampai parah	1	25.0	
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 10%	Tidak ada eritem	1	25.0	0.022
	Eritem sangat kecil	3	75.0	
UVA + Ekstrak Kulit Manggis 20%	Tidak ada eritem	4	100.0	0.003
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 5%	Eritem terlihat jelas	3	75.0	0.000
	Eritem sedang sampai parah	1	25.0	
UVB + Ekstrak Kulit Manggis 10%	Tidak ada eritem	2	50.0	0.001
	Eritem sangat kecil	2	50.0	

UVB + Ekstrak Kulit Manggis 20%	Tidak ada eritem	3	75.0	.041
	Eritem sangat kecil	1	25.0	

Setelah dilakukan uji *Kruskal-Wallis*, didapatkan nilai pada tiap kelompok $p < 0,05$ yang bermakna bahwa terdapat perbedaan berakna tiap kelompok perlakuan untuk seluruh pengamatan. Bahwa setiap dosis

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas (tabel 1) didapatkan perbandingan konsentrasi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam mencegah kemerahan atau eritem pada kulit akibat sinar UVA dan UVB pada kulit tikus dimana didapatkan hasil jika konsentrasi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) semakin tinggi konsentrasi ekstrak tersebut eritem akan semakin mungkin berkurang. Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang meneliti tentang kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai pelindung sinar UV didapatkan hasil yang menunjukkan fraksi n-heksan, fraksidiklorometan dan fraksi butanol dari kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) memiliki kemampuan untuk dapat menyerap sinar UV. Kemampuan untuk menyerap sinar UV ini tidak terlepas dari kandungan kimia dari kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dimana 95 % kandungan kimia dalam kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah xanthon dan sisanya adalah flavonoid yaitu epikatekin, isoflavonoid dan tannin. Senyawa xanthon yang terdapat

ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) semanggin tinggi kadarnya kemerahan atau eritem pada kulit hewan percobaan akan semakin menghilang.

dalam kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dapat menyerap sinar UV, dimana xanthon memiliki panjang gelombang maksimum 305-330 nm. Sebagian besar dari senyawa xanthon tersebut juga memiliki sifat antioksidan. Sifat yang dapat menyerap sinar UV dan antioksidan dari senyawa xanthon memungkinkan untuk dikembangkan sebagai bahan aktif tabir surya.¹³

Sesuai dengan penelitian sebelumnya kandungan α -mangostin yang termasuk senyawa xanthon dalam kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) diketahui memiliki aktivitas tabir surya yang memberikan nilai FPS 21,76 pada 50 $\mu\text{g/ml}$ dan 37,8 pada 100 $\mu\text{g/ml}$ yang dianggap sebagai kontributor utama untuk aktivitas tabir surya dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.).¹⁴

Paparan sinar UV terutama UVA akan menghambat proses polimerasi filamen aktin dan mengubah komponen fibroblas pada kulit karena penurunan sintesis kolagen. Paparan sinar UVA dalam jangka lama, akan meregulasi pembentukan

Matriks

metalloproteinase (MMPs) yang mendegradasikan protein matriks kolagen dan elastin sehingga akan menurunkan elastisitas kulit dan menimbulkan keriput maupun penuaan. Sinar UVA juga dapat menimbulkan insensitivitas kulit terhadap cahaya dan solar urticarial.^{15,16}

Sinar UVB memiliki dampak paling buruk terhadap kulit dibandingkan sinar UVA. Sinar UVB menghasilkan protein *cyclobutane-pyrimidine* dimers (CPDs) dan 6-4 *pyrimidine-pyrimidone* (6-4PP) sehingga menghalangi transkripsi RNA, mengaktifkan MMPs, *Heme-Oksigenasi-1* (HO-1), dan mengaktifasi gen p53 penginduksi apoptosis padakeratinosit dan memicu munculnya kanker. Paparan sinar UV akan membentuk *Reactive Oxygen Species* (ROS) di fibroblas dan keratinosit serta *Reactive Nitrogen Species* (RNS). Senyawa ROS dibentuk melalui jalur *Mitogen-Activated protein Kinase* (MAPK) dan menimbulkan reaksi peroksidase asam lemak pada membran fosfolipid sehingga merusak membran sel. Kerusakan membran diperparah dengan adanya peningkatan degradasi protein maktriks seluler akibat induksi MMP dan HO-1, sehingga membuat sel mengalami metastasis dan menjadi kerutan.^{17,18,19}

Antioksidan mencegah pembentukan ROS di keratinosit dan fibroblas. Antioksidan juga dapat meningkatkan respon imun tubuh, dan mensupresi gen p53 yang dapat menyebabkan terjadinya kanker. Antioksidan mendelokasikan elektron tidak berpasangan untuk menstabilkan radikal fenoksil yang terbentuk sesudah

bereaksi dengan ROS. Sesuai dengan penelitian ini bahwa ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) memiliki antioksidan yang tinggi.^{20,21}

Xanthon dan flavonoid seperti golongan antosianin dan quercetin secara umum dapat berperan sebagai fotoprotektor dengan meningkatkan mekanisme penyerapan sinar UV pada gelombang 240-280 nm dan 300-550 nm, mengurangi inflamasi, dan mencegah pembentukan ROS maupun mutasi pada gen yang menyebabkan gangguan pada kulit. Flavonoid juga menurunkan peroksidasi lemak ROS sehingga dapat meningkatkan viabilitas dari pembentukan kolagen sehingga secara tidak langsung dapat mencegah photoaging. Kinerja flavonoid lainnya dalam menghambat ROS yaitu dengan menghambat kinerja enzim *Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate* (NADPH), *xantin oksidase*, dan NADPH oksidase, serta mengkelat logam (Cu_{2+} dan Fe_{2+}) sehingga mencegah reaksi redoks penyebab radikal bebas. Senyawa antioksidan triterpenoid juga dapat berperan mengkelat logam Cu_{2+} dan Fe_{2+} .²²

Antosianin merupakan salah satu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan flavonoid yang larut dalam air dan memunculkan warna oranye hingga merah gelap, ungu dan biru pada beberapa bagian tanaman. Pada tanaman kastuba, kandungan antosianin terdapat pada bagian daun, sehingga ada beberapa daun kastuba yang berwarna merah. Antosianin dibentuk dari hasil metabolisme phenylpropanoid dan biasanya terdapat di vakuola sel tanaman yang tidak memproduksi klorofil daun.

Antosianin juga dapat melawan radikal bebas serta berperan sebagai fotoprotektor.²³

Kandungan lain dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) yaitu saponin dapat membantu sintesis kolagen dan protein matriks seluler dalam pembukan fibroblas dan membantu proses penyembuhan luka. Saponin dapat meningkatkan proliferasi sel dan pembentukan kolagen pada sel HaCaT sehingga dapat mencegah terjadinya penuaan. Kandungan tanin merangsang pertumbuhan epidermis, menyembuhkan luka, reepiteliasi sel dengan mengendapkan protein lipid. Senyawa tanin dapat meredam ROS, mempercepat proses penyembuhan luka. Tanin mempunyai aktivitas mekanisme seluler yaitu membersihkan radikal bebas dan oksigen reaktif, meningkatkan pembentukan kolagen maupun fibroblas, penyambungan luka, serta meningkatkan pembentukan pembuluh darah kapiler serta aktivasi fibroblas.^{24,25}

Penelitian lain yang kandungannya sama dengan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) berdasarkan hasil penelitian sebelumnya secara in vivo pada ekstrak buah pomegranat terhadap kulit tikus Wistar yang dicukur bulunya dan diberi paparan sinar UVB, diketahui bahwa antosianin dan tanin pada ekstrak buah pomegranate dapat berperan sebagai fotoprotektor dengan menghambat sinar UVB lebih lanjut, mencegah

pembentukan MAPK, *cyclooxygenase-2* (COX-2), nitrit oksida, MMP, translokasi dan *fosforilasi nuclear factor kappa B/p65* (NFkB/p65), degradasi IκB kinase α (IKKα) serta mencegah pembentukan senyawa radikal bebas lainnya penyebab luka bakar UVB dan mutasi DNA yang dapat menyebabkan kanker. Antosianin dalam ekstrak tersebut mampu memperlambat proses pembentukan tumor pada kulit tikus yang diberikan paparan sinar UVB. Hal serupa ditemukan dalam studi in vitro mengenai ekstrak buah pomegranate terhadap paparan sinar UVB terhadap sel fibroblas maupun keratinosit yang menyatakan bahwa ekstrak tersebut dapat melindungi sel fibroblas dan keratinosit dari kerusakan akibat paparan sinar UVB dengan mencegah mutasi protein MAPKs, MMP, degradasi NFkB/p65 di *Smooth endoplasmic reticulum* (Ser).^{26,27}

Sama seperti dengan penelitian sebelumnya pada ekstrak etanol *E. Tirucali* L. mengandung antioksidan yang berfungsi sebagai fotoprotektif dan dapat menghasilkan SPF 19,82 µg/mL. Penelitian in vitro berdasarkan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay menunjukkan bahwa flavonoid pada tanaman *E. flavicoma* saat diukur dengan menggunakan alat spektrofotometer UV vis dimana kandungan antioksidan yang ada ditamanan tersebut dapat menyerap sinar UV.²⁸

KESIMPULAN

Berikut adalah kesimpulan dalam penelitian ini yaitu:

1. Konsentrasi optimum pada ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah konsentrasi 20% dimana tampak tidak terdapat eritem pada kulit hewan percobaan
2. Analisa data didapatkan hasil $p < 0.05$ yang mana terdapat

pengaruh pemberian ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada kulit hewan percobaan yang dipapar sinar UVA dan UVB

3. Eritem pada kulit mencit yang tampak lebih banyak antara Sinar UVA dan UVB adalah yang tepapar sinar UVB

DAFTAR PUSTAKA

1. Farmasi PS. efektivitas ekstrak kulit manggis sebagai pelembab bibir. 2016;4(4):1-5.
2. Backer, C.A. and Brink, R.C. Bakhuizen Van Den. Flora Of Java (Spermatophytes Only). Noordhoff, Groningen, Netherlands. 2018;2(3):110-118
3. Abadi H, Hanum SF, Buulolo IA. Formulasi dan Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai Pelembab Bibir. J Dunia Farm. 2020;4(2):76-81. doi:10.33085/jdf.v4i2.4631
4. Kombade, S., Baviskar Bhushan A., Khadabadi, S. S. 'Photoprotective Antioxidant Phytochemicals', International Journal of Phytopharmacy, 2018;2(3):72-73.
5. F KGe. Pengaruh pemberian krim ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap jumlah sunburn cell . Angew Chemie Int Ed 6(11), 951–952. Published online 2019.
6. Azzahra, Hamidah., Peni Pujiastuti dan Purwanto. Potensi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Buatan Pabrik Terhadap Peningkatan Aktivitas Mikrobisidal Sel Neutrofil yang Dipapar *Streptococcus mutans*. e-Jurnal Pustaka Kesehatan. 2019;2(1):161-166,
7. Ulfa T, Lukmayani Y. Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak n-Heksan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Secara In Vitro. 2016;2(2):611-617.
8. Rosita. Stabilitas fisik dan efektivitas Sediaan tabir surya kombinasi Oksibenson dan oktil Metoksisinamat dengan Penambahan asam glikolat. Journal of Farmaceutical. 2017;2(1):12-22
9. Setiawan, T. Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.), Oktil Metoksisinamat dan Titanium Dioksida. 2019;2(1):1-10
10. Liandhajani L. Sunscreen Activity of α -mangostin from the Pericarps of *Garcinia mangostana* Linn. Research Centre for Chemistry Indonesian Institute of Sciences (LIPI) Indonesia. 2017;2(1):12-18

11. Elmarzuki, N.A. keleb, E. I. Mohamed, A.T. Issa, Y.S. Hamza, A.M. Layla, A.A. Salama, M. Bentaleb, A.M. The Relation Between Sunscreen and skin pathochanges Mini Review, *International Journal of Pharmaceutical Science Invention* 2015;2(7):43-52.
12. Nugroho, Agung Endro. Manggis (*Garcinia mangostana* L.) : Dari Kulit Buah yang Terbuang Hingga Menjadi Kandidat suatu Obat. 2017;2(4):12-18.
13. Susanti M., Dachriyanus. Aktivitas Perlindungan Sinar UV Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) secara invitro. 2019;13(1):61-64
14. Ulfa T., Priani SE. In Vitro Sunscreen Activity Test of n-Hexane Extract of Mangosteen Rind (*Garcinia mangostana* Linn.). 2016;2(2):611-617
15. Yamaba H, Haba M, Kunita M, Sakaida T, Tanaka H, Yashiro Y, et al. Morphological change of skin fibroblasts induced by UV Irradiation is involved in photoaging. *Exp Dermatol*. 2018;25(May):45-51.
16. Latha M, Martis J, Shobha V, Sham SR, Bangera S, Krishnankutty B, et al. Sunscreening agents: a review. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2019;6(1):16-26.
17. Saewan N, Jimtaisong A. Photoprotection of natural flavonoids. *J Appl Pharm Sci*. 2017;3(9):129-41.
18. Rai R, Shanmuga S, Srinivas C. Update on photoprotection. *Indian J Dermatol*. 2012;57(5):335-42.
19. Latha M, Martis J, Shobha V, Sham SR, Bangera S, Krishnankutty B, et al. Sunscreening agents: a review. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2013;6(1):16-26.
20. Palumpun EF, Wiraguna AAGP, Pangkahila W. Pemberian ekstrak daun sirih (*Piper betle*) secara topikal meningkatkan ketebalan epidermis, jumlah fibroblas, dan jumlah kolagen dalam proses penyembuhan luka padatikus jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *J e-Biomedik*. 2017;5(1):1-7.
21. Hardiningtyas SD., Purwaningsih., Handharyani. Aktivitas Antioksidan Dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih. *J Pengolah Has Perikan Indones*. 2014;17(1):80-91.
22. Moustaka J, Panteris E, Adamakis IDS, Tanou G, Giannakoula A, Eleftheriou EP, et al. High anthocyanin accumulation in poinsettia leaves is accompanied by thylakoid membrane unstacking, acting as a photoprotective mechanism, to prevent ROS formation. *Environ Exp Bot*. 2018;154:44-55.
23. Sharif HB, Mukhtar MD, Mustapha Y, Baba G, Lawal AO. Acute and Subchronic Toxicity Profile of *Euphorbia pulcherrima* Methanol Extract on Wistar Albino Rats. *Adv Pharm*. 2018;2015(539646):1-9.

24. Singh K, Rauniar G, Sangraula H. Experimental Study of Neuropharmacological Profile of *Euphorbia pulcherrima* Mice and Rats. *J Neurosci Rural Pr.* 3(3):311–9.
25. Afaq F, K. Katiyar S. Polyphenols: Skin Photoprotection and Inhibition of Photocarcinogenesis. *Mini-Reviews Med Chem.* 2017;11(14):1200–15.
26. Khan N, Syed DN, Pal HC, Mukhtar H., Pomegranate fruit extract inhibits UVB-induced inflammation and proliferation by modulating NF- κ B and MAPK signaling pathways in mouse skin. *Photochem Photobiol.* 2017;88(5):1126–34.
27. Martínez A, Estévez JC, Silva-Pando FJ. Antioxidant activity, total phenolic content and skin care properties of 35 selected plants from Galicia (NW Spain). *Front Life Sci.* 2017;6(3–4):77–86.

