UJI AKTIVITAS TABIR SURYA SECARA *IN-VITRO* SENYAWA FLAVONOID BIJI RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.)

BEATRICE CARLA

NIM H1031191040

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

UJI AKTIVITAS TABIR SURYA SECARA *IN-VITRO* SENYAWA FLAVONOID BIJI RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.)

BEATRICE CARLA
NIM H1031191040

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Uji Aktivitas Tabir Surya secara *In-Vitro* Senyawa Flavonoid Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)
Nama Mahasiswa	: Beatrice Carla
NIM	: H1031191040
Jurusan/Program Studi	: Kimia/S-1 Kimia
Tanggal Lulus	: 21 Juli 2026
SK Pembimbing	: No. 4581/DST/UN22.8/DT.00/2026/Tanggal 22 Juli 2026
SK Penguji	: No. 5454/DST/UN22.8/DT.00/2026/Tanggal 14 Agustus 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D	Dr. Endah Sayekti, S.Si., M.Si
NIP 19720124000121001	NIP 197206222000122001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Lia Destiarti, S.Si., M.Si	Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si
NIP 198312022008122002	NIP 198402272008122004

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D	Dr. Endah Sayekti, S.Si., M.Si
NIP 19720124000121001	NIP 197206222000122001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Beatrice Carla

NIM : H1031191040

Program Studi/ Jurusan : S-1 Kimia/Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 21 Juli 2026



Beatrice Carla

NIM H1031191040

Uji Akitvitas Tabir Surya Secara *In-Vitro* Senyawa Flavonoid Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

Abstrak

Paparan berlebih sinar ultraviolet (UV) dapat menyebabkan kerusakan kulit yang serius, termasuk kanker kulit, penuaan dini, dan eritema. Flavonoid merupakan senyawa bioaktif yang diketahui mampu menyerap sinar ultraviolet (UV), sehingga berpotensi sebagai bahan aktif tabir surya alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat biji rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) yang sebelumnya telah diisolasi sebagai *Kaempferol-7-O-α-L-rhamnopyranoside*. Penelitian dilakukan secara *in-vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menganalisis nilai *sun protection factor* (SPF), persentase transmisi eritema (%Te), dan persentase transmisi pigmentasi (%Tp) pada empat variasi konsentrasi, yaitu 20, 40, 60, dan 80 mg/L. Hasil pengujian menunjukkan bahwa senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat biji rambutan memiliki aktivitas perlindungan UV yang signifikan dan sebanding dengan peningkatan konsentrasi. Hasil uji tabir surya terhadap senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat biji rambutan menunjukkan nilai SPF pada masing-masing konsentrasi 20; 40; 60 dan 80 mg/L berturut-turut adalah 2,864 ± 0,218 (proteksi minimal);6,485 ± 0,284 (proteksi ekstra); 9,098 ± 0,461 (proteksi maksimal); dan SPF 11,825 ± 0,103 (proteksi maksimal). Nilai persentase transmisi eritema (%Te) pada masing-masing konsentrasi 20; 40; 60 dan 80 mg/L berturut-turut adalah 0,536 ± 0,018%; 0,241 ± 0,015%; 0,137 ± 0,013% dan 0,076 ± 0,002% Te dengan kategori *sunblock.* Nilai persentase transmisi pigementasi (%Tp) pada masing-masing konsentrasi 20; 40; 60 dan 80 mg/L berturut-turut adalah 0,343 ± 0,029%; 0,095 ± 0,010%; 0,039 ± 0,006% dan 0,016 ± 0,001% Tp dengan kategori *sunblock.* Pada semua konsentrasi 20; 40; 60 dan 80 mg/L tersebut menghasilkan nilai %Te dan %Tp di bawah 1% dengan kategori sunblock yang mengindikasikan senyawa ini mampu menghalangi radiasi UVB (penyebab eritema) dan UVA (penyebab pigmentasi/penuaan dini). Senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat biji rambutan berpotensi besar dikembangkan sebagai bahan aktif tabir surya alami.

Kata Kunci : *flavonoid,* biji rambutan, tabir surya, *SPF, spektrofotometer UV-Vis*

***In-Vitro Sunscreen Activity Test of Rambutan Seed Flavonoid Compounds* (*Nephelium lappaceum* L.)**

Abstract

Overexposure to ultraviolet (UV) radiation can cause serious skin damage, including skin cancer, premature aging, and erythema. Flavonoids are bioactive compounds known to absorb UV radiation, making them potential active ingredients for natural sunscreens. This study aimed to determine the potential of a flavonoid compound previously isolated as Kaempferol-7-O-α-L-rhamnopyranoside derived from the ethyl acetate fraction of rambutan seeds (Nephelium lappaceum L.). An in vitro study was conducted using a UV-Vis spectrophotometer to analyze the Sun Protection Factor (SPF), percentage of erythema transmission (%Te), and percentage of pigmentation transmission (%Tp) at four concentration levels: 20, 40, 60, and 80 mg/L. The results demonstrated that the flavonoid compound from the rambutan seed ethyl acetate fraction exhibited significant UV protection activity that increased with concentration. Sunscreen testing of the flavonoid compound yielded SPF values of 2.864 ± 0.218 (minimal protection), 6.485 ± 0.284 (extra protection), 9.098 ± 0.461 (maximum protection), and 11.825 ± 0.103 (maximum protection) for concentrations of 20, 40, 60, and 80 mg/L, respectively. The corresponding percentage of erythema transmission (%Te) values were 0.536 ± 0.018%, 0.241 ± 0.015%, 0.137 ± 0.013%, and 0.076 ± 0.002%, falling into the sunblock category. The pigmentation transmission percentage (%Tp) values at concentrations of 20, 40, 60, and 80 mg/L were 0.343 ± 0.029%, 0.095 ± 0.010%, 0.039 ± 0.006%, and 0.016 ± 0.001%, respectively, all falling within the sunblock category. At all tested concentrations (20, 40, 60, and 80 mg/L), both %Te and %Tp values remained below 1% categorized as sunblock indicating the compound's ability to block UVB radiation (which causes erythema) and UVA radiation (which causes pigmentation and premature aging). Flavonoid compounds derived from the ethyl acetate fraction of rambutan seeds show great potential for development as active ingredients in natural sunscreens.

Keywords : flavonoids, rambutan seeds, sunscreen, SPF, UV-Vis spectrophotometer

PRAKATA

Puji dan syukur penulis sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Uji Aktivitas Tabir Surya secara *In-Vitro* Senyawa Flavonoid Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana sains (S.Si) pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak. Semua ini tidak lepas dari banyaknya orang yang membantu dan mendorong penulis untuk dapat menyelesaikannya. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa orang sebagai berikut :

1. Kedua orang tua penulis, Udur Delima Sibatuara dan Marihot Lumbanraja yang telah memberikan doa, semangat, dukungan.
2. Prof. Rudiyansyah, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Pertama penulis yang telah banyak membekali dan sangat sabar memberikan pengarahan selama kuliah sampai terwujudnya skripsi ini.
3. Dr. Endah Sayekti, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Kedua penulis yang telah membekali dan sangat sabar memberikan pengarahan sampai terwujudnya skripsi ini.
4. Dr. Lia Destiarti, S.Si., M.Si dan Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji penulis yang telah memberikan kritik dan saran membangun.
5. Adhitiyawarman, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Kepala Laboratorium Riset dan Bioteknologi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
6. Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si selaku Koordinator Program Studi S1 Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
7. Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

8. Prof. Dr. Gusrizal, S,Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
9. Yoga Pratama, S.Si., M.Si dan Titik Lestari, S.Si., M.Si selaku Laboran Kimia FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak.
10. Warsi Kurnia Rahayu, S.Si selaku Admin Jurusan Kimia FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak.
11. Ruth Medeline, Fine Renewal S M, Sam Puascho Lumbanraja dan Christopher Lumbanraja, saudara/i penulis yang selalu memotivasi dan membantu selama penulisan skripsi.
12. Hesti Riyana, Naufaa Adinsa Putri Ramadani, Brigitta Citra Herwati, Rifa Rikayati, Sulistia, Witriani, Julianti Nufus, Sheila Hyang Nabila dan Teman-teman "Atomic 2019" yang telah memberikan dukungan selama perkuliahan.
13. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu penulis selama ini, yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu, penulis mohon kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua baik bagi penulis dan para pembaca pada umumnya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih serta mohon maaf jika dalam penulisan skripsi ada kata-kata dan penulisan nama yang keliru.

Pontianak, 21 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL i
DAFTAR GAMBAR i
DAFTAR LAMPIRAN ii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Tanaman Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) 5
2.2 Kaempferol-7-O-α-L-rhamnopyranoside 6
2.3 Tabir Surya 7
2.4 Spektrofotometri UV-Vis 8
BAB III METODE PENELITIAN 10
3.1 Waktu dan Tempat 10
3.2 Alat dan Bahan 10
3.3 Prosedur Kerja 10
3.3.1 Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Uji 10
3.3.2 Pengukuran Absorbansi 10
3.3.3 Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) 11
3.3.4 Penentuan Nilai Persentase Transmisi Eritema (%Te) dan Persentase Transmisi Pigmentasi (%Tp) 11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 14
4.1 Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) 14
4.2 Penentuan Nilai Persentase Transmisi Eritema (%Te) dan Persentase Transmisi Pigmentasi (%Tp) 16
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 20
5.1 Simpulan 20

5.2 Saran 20
DAFTAR PUSTAKA 21
LAMPIRAN 25

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai spektrum efek eritema (EE) kali intensitas matahari 11
Tabel 3.2 Keefektifan Tabir Surya berdasarkan Nilai SPF..... 11
Tabel 3.3 Klasifikasi Tabir Surya berdasarkan Persentase Te dan Tp……..12
Tabel 3.4 Fluks Eritema dan Pigmentasi Pada Tabir Surya……..13
Tabel 4.1 Nilai SPF pada Senyawa Flavonoid dari Fraksi Etil Asetat Biji Rambutan pada Variasi Konsentrasi dalam Pelarut Metanol 14
Tabel 4.2 Aktivitas Tabir Surya Senyawa Flavonoid dari Fraksi Etil Asetat Biji Rambutan..... 17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nephelium Lappaceum L. (a) buah, (b) Pohon 6
Gambar 2.2 Struktur Kaempferol-7-O-α-L-rhamnopyranoside 6
Gambar 2.3 Skema Alat Spektrofotometer UV-Vis 8
Gambar 4.1 Spektra UV-Vis Perbandingan SPF dalam Senyawa Flavonoid dari Fraksi Etil Asetat Biji Rambutan……...14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian 25
Lampiran 2. Perhitungan 27

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sinar ultraviolet (UV) memiliki efek negatif bagi kulit manusia. Paparan sinar matahari berlebih dapat menyebabkan kerusakan terhadap kulit secara cepat maupun lambat seperti kulit terbakar (*sunburn*), penggelapan warna kulit (*tanning*), penuaan dini (*photoaging*) bahkan kanker kulit (Minerva, 2019). Sinar UV diklasifikasikan menjadi tiga jenis berdasarkan panjang gelombang dan efek fisiologis yaitu UV A (320-360 nm), UV B (280-320 nm), dan UV C (100-280 nm). Efek radiasi sinar UV A dapat menyebabkan penuaan dini, UV B menyebabkan kulit terbakar dan kanker kulit (Moloney *et al*., 2002). Peningkatan paparan radiasi sinar ultraviolet (UV) menjadi salah satu faktor terbesar yang berkontribusi terhadap kenaikan angka kejadian kanker kulit. Paparan radiasi sinar UV dikaitkan dengan 80-90 % angka kanker kulit (Hung *et al*., 2022).

Menurut beberapa penelitian, tabir surya mampu melindungi kulit dari paparan sinar matahari. Penggunaan tabir surya terbukti mengurangi kanker kulit baik jenis melanoma maupun non melanoma (Hung *et al*., 2022). *Sun Protection Factor* (SPF) adalah ukuran yang menunjukkan seberapa efektif suatu produk atau zat aktif tabir surya melindungi kulit dari sinar matahari yang buruk. Nilai SPF yang lebih tinggi menunjukkan bahwa produk atau zat aktif tabir surya melindungi kulit dengan lebih baik (Dutra *et al*., 2004). Perlindungan yang efektif dari tabir surya dapat dilihat dari nilai SPF nya dimana nilai SPF yang lebih tinggi menunjukkan bahwa aktivitas perlindungan kulit semakin baik, sehingga mengurangi eritema/peradangan di bawah sinar matahari (Adawiyah, 2019).

Tabir surya berbahan alami yang berpotensi mengobati dan memperbaiki kulit telah mengalami perkembangan selama bertahun-tahun (Mansuri *et al*., 2021). Salah satu sumber bahan alam potensial berasal dari rambutan yang mengandung sejumlah komponen bioaktif pada kulit buah, kulit batang bahkan bijinya. Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) dapat berpotensi sebagai tabir surya alami dan telah banyak diteliti dengan ketersediaan yang melimpah di alam. Kandungan

nutrisi pada biji buah rambutan mentah memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding kulit buah dan daging buahnya (Afzaai, *et al*., 2023). Dur & Lubis, (2021) melaporkan bahwa biji rambutan mengandung lemak, flavonoid, fenolik, polinfenol, alkaloid, 1,25% gula dan 25% pati. Kandungan metabolit sekunder lainnya adalah senyawa tannin. Senyawa ini memiliki beragam aktivitas biologis termasuk antidiabetes, antiinflamasi dan aktivitas antioksidan yang menjanjikan sebagai tabir surya (Yuda *et al.,* 2015).

Salah satu kandungan dari biji rambutan yang berpotensi sebagai tabir surya adalah senyawa dari golongan flavonoid. Hal ini dapat dikaitkan pada aktivitas antioksidannya yang dapat menetralisir radikal bebas. *Kaempferol-7-O-α-L-rhamnopyranoside* merupakan senyawa golongan flavonoid yang diperoleh dengan mengisolasi ekstrak dan senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat biji rambutan pada penelitian sebelumnya (Marissa *et al.,* 2026*).* Senyawa ini memiliki aktivitas depigmentasi yang telah dilaporkan dalam beberapa literatur seperti penelitian Siridechakorn *et al*. (2023), yang melaporkan senyawa *Kaempferol-7-O-α-L-rhamnopyranoside* memiliki aktivitas *anti-tyrosinase* yang merupakan enzim esensial penting dalam proses melanogenesis untuk mengurangi hiperpigmentasi. Penghambatan tyrosinase senyawa ini lebih tinggi dibanding tiga senyawa glikosida flavonoid lainnya seperti *quercetin-3-O-rhamnoside*, *kaempferol-3-O-β-d-glucopyranosyl, kaempferol-3-O-β-d-glucopyranosyl-7-O-α-l-rhamnopyranoside* (Siridechakorn *et al.,* 2023).

Putri *et al*. (2019), telah melakukan uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak etanol kulit buah rambutan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan pengujian nilai SPF. Hasilnya menunjukkan aktivitas antioksidan tinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 2,697 ppm dan nilai SPF 9,9991 yang dikategorikan sebagai proteksi maksimal menurut *Food and Drug Administration* (FDA) dan berpotensi dijadikan bahan aktif tabir surya. Penelitian lain oleh Tambunan *et al*. (2024), melaporkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak daun rambutan dari Desa Suka Raya, Sumatera Utara dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Powe*r) mengasilkan nilai 112,94±12,22 mgAAE/g. Sementara itu, Sari *et al*. (2020), telah menguji aktivitas antioksidan pada ekstrak

etanol kulit batang rambutan dari Kecamatan Pulau Punjung, Sumatera Barat menggunakan metode DPPH diperoleh nilai IC_{50} sebesar 24,21 ppm yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

Senyawa fenolik, termasuk flavonoid, memiliki efek fotoprotektif melalui kombinasi mekanisme absorpsi sinar UV, aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan perlin dungan terhadap kerusakan DNA akibat radiasi UV (Svobodová *et al*., 2003). Senyawa flavonoid memiliki struktur cincin aromatik terkonjugasi dengan gugus karbonil, yang berfungsi sebagai kromofor sehingga mampu menyerap sinar UVA dan UVB terutama pada daerah UVA (320–400 nm) dan UVB (290–320 nm). Selain itu, flavonoid sebagai antioksidan juga memiliki kemampuan mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas yang dihasilkan radiasi UV (Saewan & Jimtaisong, 2015: Anggelita *et al*, 2021). Berdasarkan potensi yang dihasilkan dari biji buah rambutan pada penelitian sebelumnya, maka penelitian ini ditujukan untuk mengetahui dan melakukan uji aktivitas tabir surya senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat biji rambutan dengan mengukur nilai SPF, persen transmisi eritema (%Te) dan persen transmisi pigmentasi (%Tp). Penentuan aktivitas tabir surya dilakukan secara *in-vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana aktivitas tabir surya senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat biji rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) berdasarkan nilai SPF, persen transmisi eritema (%Te) dan persen transmisi pigmentasi (%Tp)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas tabir surya senyawa flavonoid dari fraksi etil asetat biji rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) berdasarkan nilai SPF, persen transmisi eritema (%Te) dan persen transmisi pigmentasi (%Tp).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan mengenai potensi dan aktivitas tabir surya yang dimiliki biji rambutan. Selain itu diharapkan memberikan referensi dalam pengembangan produk tabir surya bahan alam khususnya dari biji rambutan.