

# AKTIVITAS ANTIFOTOOKSIDASI DAN TABIR SURYA EKSTRAK DAN FRAKSI PELARUT DARI DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*)

Tegar Wiratama Pelealu<sup>1</sup>, Edi Suryanto<sup>1</sup>, Meiske Sientje Sangi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Email: tegarpelealu90@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan fenolik, flavonoid, dan tanin terkondensasi serta aktivitas antifotooksidasi dan tabir surya dari fraksi daun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap fotooksidasi asam linoleat menggunakan cahaya serta eritrosin sebagai sensitiser. Serbuk daun gamal diekstraksi menggunakan metode sokletasi dan fraksinasi. Rendemen fraksinasi tertinggi terdapat pada air sebesar 12,68% dan terendah terdapat pada n-heksana sebesar 1,14%. Fraksi yang memiliki kandungan fenolik tertinggi yaitu fraksi etil asetat (42,896 µg/mL), flavonoid (131,612 µg/mL), tanin terkondensasi (5,004 µg/mL). Fraksi etil asetat pada 5 jam penyinaran memiliki kandungan diena terkonjugasi terendah yaitu 71.080 mmol/kg hal ini mengindikasikan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antifotooksidasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi lainnya. Fraksi butanol memiliki nilai *Sun Protection Factor* (SPF) tertinggi sebesar 25,02 dengan kategori proteksi ultra juga memiliki nilai persen transmisi eritema (%Te sebesar 0,34) dan persen transmisi pigmentasi (%Tp sebesar 0,15) dengan kategori potensi proteksi *total block*. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa ekstrak dan fraksi daun gamal (*Gliricidia sepium*) memiliki potensi sebagai antifotooksidasi dan tabir surya.

Kata Kunci: Daun Gamal, tabir surya, asam linoleat, antifotooksidasi

## ABSTRACT

This study aims to determine the phenolic, flavonoid, and condensed tannin content as well as the anti-photooxidation and sunscreen activities of the gamal leaf fraction (*Gliricidia sepium*) against photo-oxidation of linoleic acid using light and erythrosine as a sensitiser. Gamal leaf powder was extracted using the soxhletation method and fractionation. The highest fractionation yield was found in water at 12.68% and the lowest was found in n-hexane at 1.14%. The fraction that had the highest phenolic content was the ethyl acetate fraction (42.896 µg/mL), flavonoids (131.612 µg/mL), condensed tannins (5.004 µg/mL). The ethyl acetate fraction at 5 hours of irradiation had the lowest conjugated diene content of 71,080 mmol/kg. This indicated that the ethyl acetate fraction had higher anti-photooxidation activity compared to the other fractions. The butanol fraction has value *Sun Protection Factor* (SPF) is the highest at 25.02 in the ultra protection category also has a percentage value of transmission of erythema (%Te of 0.34) and percent transmission of pigmentation (%Tp of 0.15) with the category of potential protection *total block*. Based on this study, it can be concluded that gamal leaf extract and fraction (*Gliricidia sepium*) has potential as an anti-photo-oxidizer and sunscreen.

Keywords: Gamal leaves, sunscreen, linoleic acid, anti-photooxidation

## PENDAHULUAN

Sinar matahari merupakan anugerah alam dengan manfaat yang sangat penting. Di satu sisi, makhluk hidup membutuhkan sinar matahari, namun di sisi lain sinar matahari juga bisa berdampak negatif bagi kesehatan, terutama kesehatan kulit. Terpapar sinar matahari yang berlebih dan berkepanjangan dapat merusak

lapisan kulit dan dapat menyebabkan efek kesehatan yang negatif (Dewi dkk., 2019). Sinar UV dibagi menjadi 3 daerah yaitu UV-A (320-400 nm), UV-B (290-320 nm) dan UV-C (200-290 nm). Paparan sinar UV dapat memicu terbentuknya *Reactive Nitrogen Species* (RNS) dan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Selain dapat meningkatkan risiko kanker kulit, radiasi UV juga dapat menyebabkan kulit terbakar, hiperpigmentasi, kemerahan, kulit gelap, dan *skin*

*photoaging*, penuaan dini pada kulit akibat radiasi sinar UV-B (Dewi dkk., 2019). Maka, diperlukan tabir surya sebagai perlindungan untuk mencegah semua efek sinar matahari.

Radikal bebas adalah turunan spesies oksigen reaktif (SOR), termasuk di dalamnya adalah oksigen triplet ( $^3\text{O}_2$ ), oksigen singlet ( $^1\text{O}_2$ ), anion superoksida ( $\text{O}_2^-$ ), radikal hidroksil ( $\cdot\text{OH}$ ), asam hipoklorit (HOCl), dan hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) (Proctor & Reynolds, 1984). Dibandingkan spesies oksigen reaktif (SOR) lainnya, oksigen singlet adalah suatu spesies oksigen reaktif (SOR) yang non radikal elektrofilik (Min & Boff, 2002).

Tabir surya adalah suatu sediaan yang mengandung senyawa kimia yang dapat menyerap, menyebarkan atau memantulkan sinar UV yang mengenai kulit, sehingga dapat digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit manusia dari pengaruh negatif sinar UV. Aktivitas antioksidan, terutama fenolik didasarkan pada sifat reaksi reduksi-oksidasi dan merupakan hasil kemungkinan mekanisme, seperti aktivitas penangkapan radikal bebas, khelasi logam transisi dan stabilisasi oksigen singlet. Senyawa fenolik dapat menghambat reaksi oksidasi oleh kerusakan oksidatif dengan kecepatan 1.500 kali lebih cepat daripada kerusakan autooksidatif. Oleh karena itu, reaksi oksidasi dapat dicegah dengan menstabilkan oksigen singlet (Oktaviasari & Zulkarnain, 2017).

Menurut Savitri dkk. (2013) tumbuhan daun gamal mengandung senyawa metabolit sekunder yang beragam, dimana dari setiap senyawa metabolit sekunder yang terkandung, semuanya memiliki aktivitas dan perannya masing-masing. Namun sampai saat ini, belum ada penelitian yang melaporkan bahwa daun gamal memiliki aktivitas antifotooksidasi dan tabir surya. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai aktivitas antifotooksidasi dan tabir surya ekstrak dan fraksi pelarut dari daun gamal (*Gliricidia sepium*).

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan antara lain daun gamal yang diperoleh dari Tombatu, kabupaten Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara. Akuades, n-heksana, etil asetat, butanol, etanol, metanol, reagen Folin Ciocalteu, natrium karbonat, aluminium klorida, vanilin, asam klorida, tween 20,  $\alpha$ -tokoferol, eritrosin diperoleh dari Merck (Darmstadt, Germany) sedangkan asam linoleat

dan asam galat diperoleh dari Sigma Chemical Co. (St. Lois, MO).

### Preparasi sampel

Daun gamal yang telah dikumpulkan, dicuci dan dikering anginkan selama 1 hari kemudian dilanjutkan pengeringan di oven selama 5-10 jam dengan suhu 60 °C. Kemudian digiling menggunakan *milling* Formac tipe FCT-Z200. Hasil *milling* kemudian diayak menggunakan ayakan 100 mesh sehingga diperoleh sebuk daun gamal ukuran 100 mesh.

### Ekstraksi dan fraksinasi

Sampel diekstraksi dengan metode sokletasi. Sebanyak 40 g sampel dibungkus dengan kertas saring dimasukkan ke dalam labu *soxhlet* dan ditambahkan 300 mL pelarut etanol 80% kemudian di sokletasi selama 6 jam. Selanjutnya disaring untuk memperoleh filtrat dan residu. Filtrat yang diperoleh kemudian diaapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 70 °C lalu dikeringkan dalam oven sehingga diperoleh ekstrak etanol (EE). Kemudian, difraksinasi dengan menambahkan 150 mL n-heksana ke dalam corong pisah dan dibiarkan hingga terbentuk dua lapisan. Diambil lapisan n-heksana, diulangi beberapa kali hingga lapisan n-heksana menjadi bening. Lapisan air kemudian difraksinasi kembali dengan cara yang sama menggunakan butanol, etil asetat dan air sebagai pelarut sehingga diperoleh fraksi n-heksana (FNH), fraksi butanol (FB), fraksi etil asetat (FEA), dan fraksi air (FA).

### Penentuan kandungan total fenolik

Kandungan total fenolik ditentukan menggunakan metode Jeong (Maukar dkk., 2013). Setiap sampel sebanyak 0,1 mL (1000  $\mu\text{g/mL}$ ) dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0,1 mL reagen Folin-Ciocalteu 50%, divortex selama 3 menit. Lalu ditambahkan 2 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2% dan diinkubasi di ruang gelap selama 30 menit. Absorbansi diukur pada  $\lambda$  750 nm dengan spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 1800). Hasilnya diplot terhadap kurva standar asam galat yang disiapkan dengan cara yang sama. Kandungan total fenolik dihitung dalam mg ekuivalen asam galat/kg ekstrak.

### Penentuan kandungan total flavonoid

Kandungan total flavonoid ditentukan menggunakan metode Meda (Rompas dkk., 2016). Setiap sampel sebanyak 2 mL (1000  $\mu\text{g/mL}$ )

dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 mL larutan  $\text{AlCl}_3$  2%, kemudian divortex. Absorbansi dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  415 nm. Kandungan total flavonoid dinyatakan dalam mg ekuivalen kuersertin/kg ekstrak.

### Penentuan kandungan total tanin terkondensasi

Kandungan total tanin terkondensasi ditentukan menggunakan metode Julkunen-Tiitto (1985). Setiap sampel sebanyak 0,5 mL (1000  $\mu\text{g/mL}$ ) dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan 1,5 mL larutan vanilin metanol 4% dan divortex. Setelah divortex, ditambahkan 0,75 mL HCl (37%). Selanjutnya diinkubasi selama 20 menit, absorbansi dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  450 nm. Kandungan tanin terkondensasi dinyatakan sebagai ekuivalen katekin dalam  $\mu\text{g/mL}$ . Kurva kalibrasi disiapkan menggunakan katekin sebagai standar.

### Penentuan aktivitas antifotooksidasif terhadap asam linoleat

Uji pengaruh fotooksidasi terhadap asam linoleat dalam sistem emulsi menggunakan metode Mawardi dkk. (2016). Ke dalam 2 mL asam linoleat ditambahkan 0,2 mL tween 20 dan diaduk selama 1 menit lalu ditambahkan 1,8 mL akuades, kemudian ditambahkan 4 mL akuades setiap 2 menit sebanyak 4 kali. Setiap sampel sebanyak 2 mL (500  $\mu\text{g/mL}$ ) dan  $\alpha$ -tokoferol sebagai kontrol positif ditambahkan 10 mL emulsi yang mengandung 5  $\mu\text{g/mL}$  eritrosin sebagai sensitiser. Sampel diambil sebanyak 10 mL dan dimasukkan ke dalam botol serum berukuran 30 mL. Selanjutnya diletakkan dalam kotak cahaya dengan ukuran (70 x 50 x 60 cm) menggunakan sinar tampak lampu LED (Philip 23 watt) dengan jarak lampu dengan sampel 15 cm dan dicahaya selama 5 jam dengan pengamatan setiap 1 jam, dengan cara yang sama dilakukan juga pada sampel tanpa cahaya LED. Nilai hidroperoksida diena terkonjugasi diukur dengan memipet emulsi sebanyak 30  $\mu\text{L}$  dan ditambahkan 5 mL etanol absolut. Absorbansi dibaca pada  $\lambda$  234 nm. Setelah didapatkan absorbansi, konsentrasi diena hidroperoksida terkonjugasi dapat ditentukan dengan rumus Lambert-Beer ( $A = \epsilon bc$ ) karena diketahui  $\epsilon = 26.000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$  untuk linoleat hidroperoksida (Waworuntu dkk., 2018), dan  $b = 1 \text{ cm}$ .

### Penentuan nilai sun protection factor (SPF)

Efektivitas tabir surya ditentukan dengan menentukan nilai SPF dengan spektrofotometer UV-Vis menggunakan persamaan matematika Mansur (Noviardi dkk., 2020). Setiap sampel konsentrasi 50, 100, 150, 200 dan 300  $\mu\text{g/mL}$  discan dengan Spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  290-320 nm. Spektrofotometer UV-Vis dikalibrasi menggunakan etanol 80%. Kurva serapan uji dibuat dalam kuvet dengan  $\lambda$  290-320 nm menggunakan etanol 80% sebagai blanko. Absorbansi rata-rata ditentukan dengan interval 5 nm. Hasil absorbansi dihitung nilai SPF-nya menggunakan rumus:

$$\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{abs}(\lambda) \dots \dots (1)$$

### Penentuan potensi tabir surya dengan pengukuran transmisi eritema (%Te) dan pigmentasi (%Tp)

Penentuan persentase transmisi eritema dan persentase transmisi pigmentasi (Cumpelik, 1972). Masing-masing sampel diencerkan dengan konsentrasi 300  $\mu\text{g/mL}$  dengan cara masing-masing ditimbang sebanyak 0,003 g dan ditambahkan etanol 80% sebanyak 10 mL kemudian dihomogenkan. Spektrofotometer UV-Vis dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan etanol 80%. Transmittan diukur pada  $\lambda$  292,5-372,5 nm dengan interval 5 nm. Hasil absorbansi dan transmittan dicatat kemudian persen transmisi eritema (%Te) dan persen transmisi pigmentasi (%Tp) dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Persen eritema (\%Te)} = \frac{\sum(TxFe)}{\sum Fe} \dots \dots (2)$$

$$\% \text{ Persen pigmentasi (\%Tp)} = \frac{\sum(TxFp)}{\sum Fp} \dots \dots (3)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen hasil ekstraksi dan fraksinasi

Sampel daun gamal disokletasi dengan pelarut etanol, hal ini bertujuan mengekstrak senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun gamal dan ekstrak difraksinasi dengan cara partisi. Prinsipnya adalah pada distribusi pelarut dengan dua pelarut yang tidak saling bercampuri. Hasil ekstrak dan fraksi kemudian diuapkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporatory*. Rendemen masing-masing fraksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen hasil partisi ekstrak etanol daun gamal

Fraksi	Rendemen (%)
Ekstrak etanol (EE)	11,49
Fraksi n-heksana (FNH)	1,14
Fraksi butanol (FB)	6,92
Fraksi etil asetat (FEA)	10,92
Fraksi air (FA)	12,68

Pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa rendemen tertinggi ada pada fraksi air (FA). Hal ini menunjukkan bahwa FA menyerap banyak senyawa sehingga memiliki nilai rendemen tertinggi. Sebaliknya, FNH memiliki nilai rendemen terendah. Hasil yang tinggi dari pelarut air menunjukkan bahwa pelarut ini dapat mengekstrak metabolit sekunder polar, sehingga cenderung mengandung senyawa bioaktif polar dan semi-polar. Menurut Harborne (1987), pelarut etanol kemungkinan memiliki kemampuan untuk melarutkan semua jenis komponen dengan komposisi polar yang berbeda dari senyawa polar, semi-polar sampai non-polar.

### Kandungan total fenolik, flavonoid dan tanin terkondensasi

Kandungan total fenolik setiap fraksi dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat atau *Gallic Acid Equivalent* (GAE). Ekuivalen asam galat adalah acuan umum untuk mengukur jumlah senyawa fenolik yang terdapat dalam suatu bahan.

Larutan  $AlCl_3$ . Digunakan untuk menguji kandungan total flavonoid. Penggunaan  $AlCl_3$  dapat menyebabkan terbentuknya kompleks asam yang stabil dengan flavon atau flavonol. Kandungan tanin terkondensasi ditentukan dengan metode uji vanillin HCl. Prinsip uji vanillin-HCl adalah untuk mengetahui kandungan tanin terkondensasi yaitu vanillin terprotonasi dalam asam sehingga membentuk karbokation yang bereaksi dengan flavonoid (Mongkolsilp dkk., 2004). Hasil kandungan total fenolik, flavonoid, dan tanin terkondensasi pada konsentrasi 1000  $\mu\text{g/mL}$  dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, kandungan total fenolik, flavonoid, dan tanin terkondensasi tertinggi terdapat pada fraksi etil asetat berturut-turut sebesar  $42,90 \pm 0,58^a$ ;  $131,61 \pm 0,67^a$ ;  $5,00 \pm 0,13^a$ . Sedangkan terendah terdapat pada fraksi n-heksana berturut-turut sebesar  $13,44 \pm 0,43^d$ ;  $6,23 \pm 0,36^e$ ;  $3,00 \pm 0,13^c$ . Warna biru yang lebih kuat dihasilkan karena semakin banyak ion fenolat yang terbentuk, hal ini menandakan semakin tinggi kandungan total fenolik pada sampel. Menurut Singleton & Rossi (1965), konsentrasi ion fenolat yang terbentuk berbanding lurus dengan warna biru yang teramati. Semakin besar jumlah gugus hidroksil fenolik dan komponen fenolik yang diamati, warna biru yang dihasilkan akan semakin gelap. Kemudian, pelarut etil asetat dapat melarutkan lebih banyak senyawa flavonoid. Sehingga, senyawa semipolar atau polar aprotik yang terdapat pada daun gamal sebagian besar merupakan senyawa flavonoid.

Tabel 2. Kandungan Total Fenolik, Flavonoid, dan Tanin Terkondensasi dari Ekstrak dan Fraksi Daun Gamal dengan Konsentrasi 1000  $\mu\text{g/mL}$ 

Sampel	Kandungan total fenolik ( $\mu\text{g/mL}$ )	Kandungan total flavonoid ( $\mu\text{g/mL}$ )	Kandungan total tanin terkondensasi ( $\mu\text{g/mL}$ )
FNH	$13,44 \pm 0,43^d$	$6,23 \pm 0,36^e$	$3,00 \pm 0,13^c$
FB	$33,93 \pm 0,59^b$	$98,54 \pm 0,55^b$	$3,63 \pm 0,19^c$
FEA	$42,90 \pm 0,58^a$	$131,61 \pm 0,67^a$	$5,00 \pm 0,13^a$
EE	$28,20 \pm 0,66^c$	$72,68 \pm 0,61^c$	$3,93 \pm 0,28^b$
FA	$13,77 \pm 0,59^d$	$12,71 \pm 1,78^d$	$3,04 \pm 0,06^c$

Singkatan sama seperti Tabel 1. Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0, 05$ )

Menurut Pokorny dkk. (2001) tanin merupakan senyawa yang kompleks dan jarang dikelompokkan ke dalam kelompok senyawa fenolik larut air dengan berat molekul tinggi. Menurut Momuat dkk. (2015), senyawa polifenol yang mengandung tanin sebagian diantaranya adalah fenolik dan merupakan polimer dari senyawa flavonoid. Tanin jenis ini sebagian besar

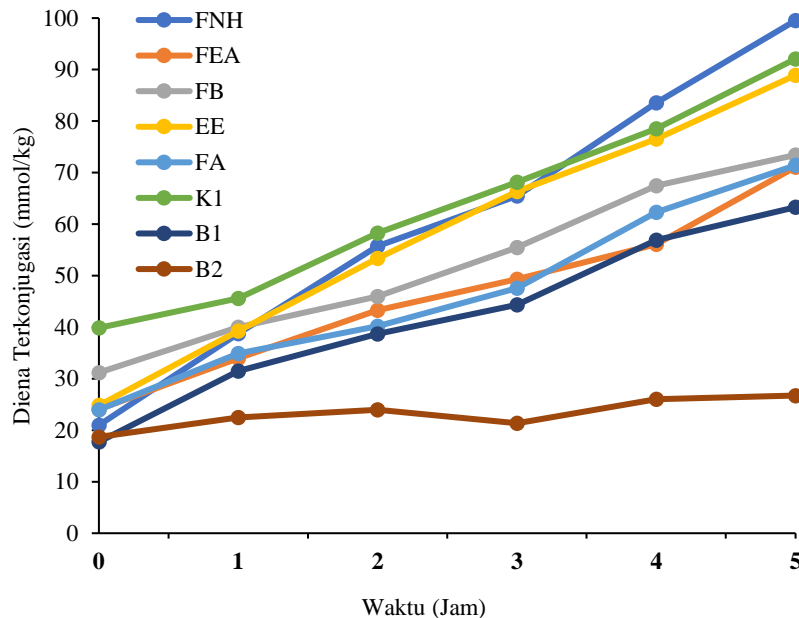
terdiri dari polimer flavonoid yaitu senyawa katekin.

### Potensi antifotooksidasi terhadap asam linoleat

Aktivitas antifotooksidasi ditentukan dengan mengukur aktivitas antioksidan dalam

sistem emulsi menggunakan metode diena terkonjugasi. Prinsip metode diena terkonjugasi yaitu proses fotooksidasi dalam asam linoleat menggunakan fotosensitizer yaitu eritrosin. Proses ini mengakibatkan perubahan posisi ikatan rangkap sehingga ikatan C-H atom karbon yang berdekatan

dengan ikatan rangkap dilemahkan oleh asam lemak atau ikatan rangkap linoleat sehingga H mengalami pengendapan (Ruharjo, 2006). Aktivitas antifotooksidasi dari ekstrak dan fraksi daun gamal pada konsentrasi 500  $\mu\text{g}/\text{mL}$  ditunjukkan pada Gambar 1.



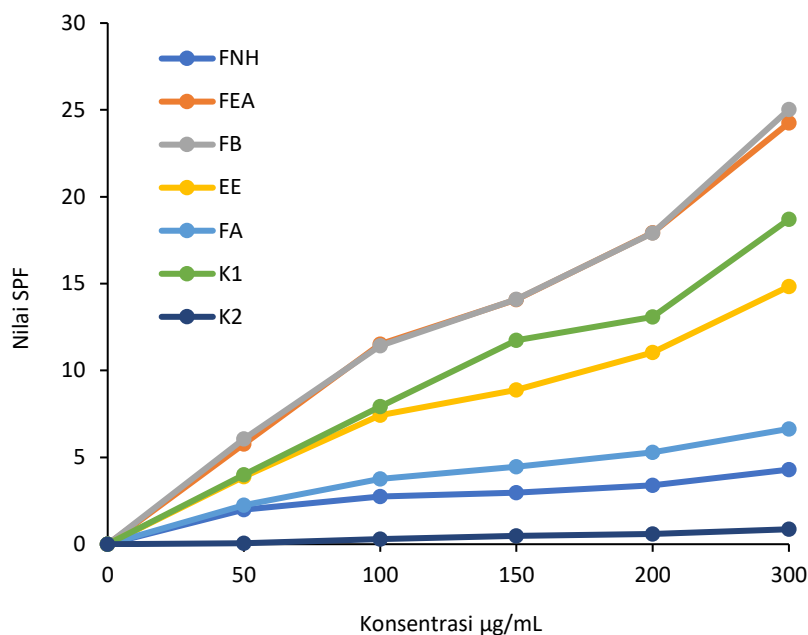
Gambar 1. Pengaruh Ekstrak dan Fraksi Daun dengan Konsentrasi 500  $\mu\text{g}/\text{mL}$  pada Fotooksidasi Asam Linoleat Tersensitasi Eritrosin di bawah Sinar Tampak Lampu LED 23 Watt Selama 5 Jam.

Berdasarkan Gambar 1, aktivitas antifotooksidasi pada asam linoleat yang berbeda ditunjukkan oleh ekstrak fraksi daun gamal konsentrasi 500  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . Untuk fotooksidasi pada 5 jam penyinaran, FEA menunjukkan kandungan diena terkonjugasi terendah 71,080 mmol/kg. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antifotooksidasi tertinggi ada pada FEA dibandingkan fraksi lainnya, diikuti FA (71,425 mmol/kg), FB (73,422 mmol/kg), EE (88,905 mmol/kg) dan FNH (99,532 mmol/kg). Hal ini menunjukkan bahwa fraksi daun gamal memiliki kemampuan untuk melindungi lipid dalam sistem emulsi. Hal ini disebabkan pada sifat polaritas dari etil asetat yang secara sinergis dapat menghambat fotooksidasi asam linoleat. Tingginya persentase dari fraksi etil asetat penghambatan, berpengaruh pada

kandungan total fenolik yang diperoleh. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maong dkk. (2016) bahwa semakin tinggi kandungan total fenolik maka akan semakin besar pula persentase penghambatan terhadap fotooksidasi asam linoleat.

### Potensi dan efektivitas tabir surya dengan nilai *sun protection factor* (SPF)

Nilai SPF yang diperoleh kemudian ditentukan efektivitas tabir surya menggunakan metode Mansur (UV-B). Ekstrak dan fraksi daun gamal ditentukan nilai SPF secara *in-vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Potensi tabir surya ekstrak dan fraksi daun gamal dapat dilihat dari nilai SPF yang diperoleh.



Gambar 2. Nilai *sun protection factor* (SPF) ekstrak dan fraksi daun gamal berbagai konsentrasi. Singkatan sama seperti Tabel 1. Komersial 1 (K1) dan komersial 2 (K2).

Berdasarkan gambar 2, nilai SPF yang diperoleh bervariasi mulai dari yang terendah terdapat pada fraksi n-heksana konsentrasi 50 µg/mL sebesar 1,990 dengan kategori proteksi minimal dan yang tertinggi terdapat pada fraksi butanol konsentrasi 300 µg/mL sebesar 25,022 dengan kategori proteksi ultra. Hal ini membuktikan bahwa bahan tabir surya yang ditentukan secara *in-vitro* dengan menentukan nilai SPF menunjukkan bahwa pelarut organik polar seperti butanol lebih efektif daripada pelarut non polar seperti n-heksana, ini dapat dilihat dari nilai SPF yang diperoleh pada masing-masing sampel. Gambaran tersebut juga menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai SPF yang diperoleh masing-masing sampel diakibatkan oleh semakin

tinggi konsentrasi yang digunakan sehingga mengakibatkan kemampuan dan efisiensinya dalam menyerap sinar matahari akan lebih baik dibandingkan dengan efek negatif sinar matahari terhadap kulit (Dutra dkk, 2004).

Selain itu, dapat dilihat dari nilai transmisi eritema (% Te) yang menggambarkan banyaknya sinar matahari yang ditransmisikan setelah mengenai tabir surya, sehingga dapat menyebabkan eritema (kemerahan pada kulit), transmisi pigmentasi (% Tp) tabir surya sehingga dapat menyebabkan pigmentasi (penggelapan pada kulit) (Sugihartini, 2011). Potensi atau derajat efek proteksi sinar matahari dari ekstrak dan fraksi daun gamal konsentrasi 300 µg/mL dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai potensi tabir surya ekstrak dan fraksi pelarut dari daun gamal konsentrasi 300 µg/mL

Sampel	Nilai SPF	Kategori Nilai SPF	% Te ( $\times 10^3$ )	% Tp ( $\times 10^3$ )	Kategori (%Te dan %Tp)
FNH	$4,29 \pm 0,05^f$	Sedang	37,07	63,37	<i>Fast Tanning</i>
FEA	$24,26 \pm 0,17^b$	Ultra	0,38	0,78	<i>Total Block</i>
FB	$25,02 \pm 0,17^a$	Ultra	0,34	0,15	<i>Total Block</i>
EE	$14,84 \pm 0,09^d$	Maksimal	3,31	4,50	<i>Extra Protection</i>
FA	$6,64 \pm 0,07^e$	Extra	21,27	32,53	<i>Fast Tanning</i>
K1	$18,70 \pm 0,47^c$	Ultra	1,42	5,28	<i>Total Block</i>
K2	$0,86 \pm 0,03^g$	Minimal	82,28	87,44	<i>Fast Tanning</i>

Singkatan sama seperti Tabel 1. Komersial 1 (K1), dan komersial 2 (K2); persen transmisi eritema (%Te); persen transmisi pigmentasi (%Tp). Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Tabel 3 menunjukkan nilai SPF yang diperoleh dari FNH, FEA, FB, EE, FA, K1, dan K2 berkisar antara 0-25 sehingga potensi atau derajat kemampuan tabir surya dapat digolongkan sebagai proteksi minimal sampai ultra. FDA mengklasifikasikan produk tabir surya berdasarkan nilai SPF-nya, yaitu nilai 2-4 merupakan proteksi minimal, nilai 4-6 merupakan proteksi sedang, nilai 6-8 merupakan proteksi ekstra, nilai 8-15 merupakan proteksi maksimal, dan nilai diatas 15 sebagai proteksi ultra (Damogalad, 2013). Dari hasil pengukuran % Te dan % Tp yang diperoleh diketahui bahwa ekstrak dan fraksi daun gamal dengan konsentrasi 300 µg/mL mampu memberikan proteksi yang baik terhadap terjadinya pigmentasi (penggelapan kulit) dan dapat mencegah kulit dari kemerahan (eritema) (Balsam, 1972).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kandungan total fenolik, flavonoid dan tanin terkondensasi tertinggi terdapat pada fraksi etil asetat (42,90; 131,61 dan 5,00 µg/mL) diikuti oleh fraksi butanol, ekstrak etanol, fraksi air, dan fraksi n-heksana. Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) tertinggi ditunjukkan pada fraksi butanol konsentrasi 300 µg/mL sebesar 25,02 dengan nilai persen transmisi eritema (%Te) dan persen transmisi pigmentasi (%Tp) berada dibawah 1 yang dikategorikan sebagai proteksi ultra dan potensi tabir surya sebagai *Total Block* diikuti dengan fraksi etil asetat, fraksi butanol, komersial 1, ekstrak etanol, fraksi air, fraksi n-heksana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cumpelik, B. 1972. *Analytical Producers and evaluation of sunscreens*: Official Analytical Chemist-Society of Cosmetic Chemists, Washington DC. Damogalad.
- Hosea, J. E., & Hamidah, S.S. 2013. Formulasi krim tabir surya ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dan uji in-vitro nilai sun protection factor (SPF). *Pharmakon*. 2(2), 39-43.
- Dewi, N.P.H., Ratnayanti, I.G.A.D., Arijana, I.G.K.N., & Linawati, N.M. 2019. Effect of single clove garlic on clinical symptoms of photoaging in wistar rats exposed with UV-B. *Bali Anatomy Journal*. 2(2), 40-44.
- Dutra, E.A., Oliveira, D.A.G. da C., Kedor-Hackmann, E.R.M., & Santoro, M.I.R.M. 2004. Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreens by Ultraviolet Spectrophotometry. *Journal of Pharmaceutical Sciences/Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. 40: 381-385.
- Harborne, J.B. 1987. *Uji Fitokimia*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Julkunen-Tiitto, R. 1985. Phenolics constituents in the leaves of northern willows: Methods for the analysis of certain phenolics. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 33(2), 213-217.
- Maong, R., Rorong, J.A., & Fatimah, F. 2016. Aktivitas ekstrak buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) sebagai penstabil oksigen singlet dalam reaksi fotooksidasi asam linoleat. *Jurnal MIPA*, 5(1), 60-64.
- Maukar, M.A., Runtuwene, M.R.J., & Pontoh, J. 2013. Analisis kandungan fitokimia dari uji toksisitas ekstrak metanol daun soyogik (*Sauraula bracteosa* DC) dengan menggunakan metode maserasi. *Jurnal Ilmiah Sains*. 13(2), 98-101.
- Mawardi, R.H., Suryanto, E., & Sudewi, S. 2016. Aktivitas antioksidan dari fraksi tongkol jagung (*Zea mays* L.) yang diinduksi oleh Fe<sup>2+</sup> dan cahaya UV-B. *Chemistry Progress*. 9(1), 1-7.
- Min, D.B., & Boff, J. M. 2002. Chemistry and reaction of singlet oxygen in foods. *Food Science and Food Safety*. 1(2), 58-72.
- Momuat, L.I., Suryanto, E., Rantung, O., Korua, A., & Datu, H. 2015. Perbandingan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan antara sagu baruk segar dan kering. *Chemistry Progress*. 8(1), 21-28.
- Mongkolsilp, S., Pongbupakit, I., Sae-lee, N., & Sitthithaworn, W. 2004. Radical scavenging activity and total phenolic content of medical plants used in primary health care. *Jurnal of Pharmacy and Science*. 9(1), 32-35.
- Noviardi, H., Masaenah, E., & Indraswari, K. 2020. Potensi antioksidan dan tabir surya ekstrak kulit buah pisang Ambon putih (*Musa acuminata* AAA). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 11(2), 180-188.
- Oktaviasari, L., & Zulkarnain, A.K. 2017. Formulasi dan stabilitas fisik sediaan lotion O/W pati kentang (*Solanum tuberosum* L.) serta aktivitasnya sebagai

- tabir surya. *Majalah Farmaseutik*, 13(1), 9-27.
- Rompas, D.E.B., Runtuwene, M.R.J., & Koleangan, H.S.J. 2016. Analisis kandungan fitokimia dan uji aktivitas antioksidan dari tumbuhan lire (*Hemigraphis repanda* (L) Hall F. *Jurnal MIPA Unsrat Online*. 5(1), 36-39.
- Ruharjo, S. 2006. Kerusakan Oksidatif pada Makanan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Savitri, M.V., Sudarwati, H., & Hermanto, H. 2013. Pengaruh umur pemotongan terhadap produktivitas gamal (*Gliricidia sepium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(2), 25-35.
- Singleton, V.L., & Rossi, J.A., Jr. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdc-phosphotungstic acid reagents. *American Journal Enology and Viticulture*. 16(3), 145-147.
- Sugihartini, N. 2011. Optimasi komposisi tepung beras dan fraksi etanol daun sendok (*Plantago Major* L.) dalam formulasi tabir surya dengan metode *simplex lattice design*. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 1(2), 63-70.
- Waworuntu, M.G., Suryanto, E., & Momuat, L.I. 2018. Aktivitas penangkal radikal bebas dan penstabil oksigen singlet dari ekstrak biji jagung Manado kuning (*Zea mays* L.). *Chemistry Progress*. 11(1), 35-40.