

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 403 / Biologi farmasi

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN PRODUK TERAPAN



Formulasi Gel Tabir Surya Dari Buah Mahkota
Dewa [*Phaleria marcocarpha* (Scheff.) Boerl

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

TIM PENGUSUL

Dr. Aprilita Rina Yanti Eff., M.Biomed., Apt / 0318046802

Dra. Ratih Dyah Pertiwi, M.Farm., Apt./0306086904

Irvani Rakhmawati, MSi / 0325128601

FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ESA UNGGUL
OKTOBER 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Formulasi Gel Tabir Surya Dari Buah MahkotaDewa
[Phaleria marcocarpha (Scheff.) Boerl

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dr. APRILITA RINAYANTI, S.Farm.,Apt.,M.Si
Perguruan Tinggi : Universitas Esa Unggul
NIDN : 0318046802
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Nomor HP : 08129939727
Alamat surel (e-mail) : aprilita.rinayanti@esaunggul.ac.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : Dra RATIH DYAH PERTIWI M.Farm
NIDN : 0306086904
Perguruan Tinggi : Universitas Esa Unggul

Anggota (2)

Nama Lengkap : IRVANI RAKHMAWATI S.Si, M.Si
NIDN : 0325128601
Perguruan Tinggi : Universitas Esa Unggul

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 69,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 132,335,000

Mengetahui,
Ketua LPPM



(Dr. Hasyim, SE., MM., M.Ed)
NIP/NIK 0201040164

Jakarta Barat, 24 - 10 - 2017
Ketua,

(Dr. APRILITA RINAYANTI,
S.Farm.,Apt.,M.Si)
NIP/NIK 215020572

Menyetujui,
Wakil Rektor Bidang Akademik

(Dr. Roesfiansjah Rasjadin, MT, Ph.D)
NIP/NIK 0328067101

Esa Unggul

Esa Unggul

Esa Unggul

RINGKASAN

Pengembangan sediaan tabir surya menuju pada penggunaan bahan alam dewasa ini lebih diutamakan karena lebih mudah diterima oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan adanya anggapan yang beredar di masyarakat yang menyebutkan bahwa bahan alam lebih aman digunakan dan dampak negatifnya lebih sedikit daripada bahan kimia (Setiawan, 2010). Bahan alam yang berpotensi sebagai bahan tabir surya adalah buah mahkota dewa, buah mahkota dewa mengandung senyawa utama yaitu senyawa turunan benzofenon dimana turunan ini memiliki efek perlindungan terhadap bahaya yang ditimbulkan oleh sinar ultraviolet (Shovyana, 2013). Senyawa turunan benzofenon yang terdapat dalam buah mahkota dewa adalah senyawa mahkosida A, mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o- β -d-glukopiranosida (Rinayanti, 2014). Benzofenon merupakan senyawa yang sering ada pada formulasi tabir surya dan juga merupakan bahan tabir surya kimia yang dibuat dan diformulasi dalam bentuk sediaan krim..

Efektifitas sediaan sunscreen dinyatakan dengan nilai SPF (*Sun Protected Factor*). Evaluasi efektifitas sediaan *sunscreen* dilakukan menggunakan dua metode, yaitu secara *in vivo* dan secara *in vitro*. Penelitian ini dilakukan untuk menilai apakah buah mahkota dewa dalam bentuk ekstrak maupun isolatnya yaitu mahkosida A, mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o- β -d-glukopiranosida hasil isolasi dari buah mahkota dewa memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara *in-vitro* maupun *in-vivo*. Penelitian ini bermanfaat untuk mendapatkan gel tabir surya yang berasal dari bahan alam untuk, untuk standarisasi dan pengembangan produk, serta untuk pengembangan ilmu pengetahuan

Hasil uji *in-vitro* terhadap buah mahkota dewa menunjukkan bahwa memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai %T eritema dan %T pigmentasi pada ekstrak methanol, etil asetat, heksan berturut-turut pada konsentrasi ≥ 125 ppm, $\geq 62,5$ ppm, 500 ppm dengan nilai SPF masing-masing sebesar 16,25, 3,026, 12,44. Sedangkan pada isolate mahkosida A, mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o- β -d-glukopiranosida berturut-turut pada konsentrasi ≥ 250 ppm, 100 ppm, dan 100 ppm ppm dengan nilai SPF masing-masing sebesar 10,05, 2,8 dan 3,1, Hasil uji *in-vivo* terhadap isolate mahkosida A, Mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o- β -d-glukopiranosida menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermkna pada diameter eritema maupun skor eritema antara DMSO dengan Oxibenzones, Mahkosida A 50%, mangiferin 25%, mangiferin 50%, and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzofenone-2-O- β -D-glucopyranoside 12,5% , 25% and 50%.

Kata kunci : tabir surya, buah mahkota dewa, SPF, *in-vitro*, *in-vivo*, gel

PRAKATA

Syukur alhamdulillah saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir Penelitian Hibah Riset Terapan Tahun pertama. Penulisan laporan penelitian ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat penyelesaian hibah riset terapan tahun pertama

Penulisan laporan akhir hasil penelitian ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kementerian Riset dan Teknologi DIKTI yang telah membiayai riset ini melalui hibah riset penelitian Terapan Perguruan Tinggi tahun 2017
2. Ketua Yayasan Pendidikan Kemala Bangsa DR. Suryanti T Arief yang sudah mensupport penelitian ini
3. Rektor Universitas Esa Unggul , DR. Ir. Arief Kusuma Amongpradja, MBA. yang telah memberika kesempatan dan waktu untuk mengikuti hibah penelitian ini
4. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pad Masyarakat Universitas Esa Unggul, Dr. Hasyim, SE., MM., Med yang telah membantu dan memfasilitasi dalam kegiatan penelitian
5. Kepala Laboratorium Terpadu Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul, Eddy Poerwoto B, M.Farm yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian
6. Pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini

Kami sangat menyadari dalam penyusunan laporan akhir penelitian hibah riset terapan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Akhir kata semoga Allah membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan hibah riset terapan ini.

Jakarta, 24 Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| RINGKASAN | iii |
| PRAKATA | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| BAB 11. TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1. Buah Mahkota Dewa | 3 |
| 2.2. Tabir Surya | 3 |
| 2.3. Mekanisme Kerja Tabir Surya | 4 |
| 2.4. Pengukuran Aktivitas Tabir Surya | 5 |
| 2.5. Oksibenson | 6 |
| 2.6. Sediaan Gel | 6 |
| BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN | 7 |
| 3.1. Tujuan | 7 |
| 3.2. Manfaat | 7 |
| BAB IV. METODE PENELITIAN | 8 |
| 4.1. Persiapan simplisia | 8 |
| 4.2. Pembuatan ekstrak | 8 |
| 4.3. Pemeriksaan Isolat buah mahkota dewa | 9 |
| 4.4. Uji in-vitro ekstrak dan isolate | 9 |
| 4.5. Uji in vivo ekstrak dan isolat : Pengujian Efektifitas Tabir Surya Pada Tikus Putih | 11 |
| 4.6. Analisis data | 11 |

| | |
|---|----|
| BAB V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI | 12 |
| 5.1. Hasil Yang Dicapai | 12 |
| 5.1.1. Ekstraksi simplisia | 12 |
| 5.1.2. Pemeriksaan kandungan kimia ekstrak dan karekteristik isolat | 12 |
| 5.1.3. Penentuan Nilai serapan (A) dan panjang gelombang maksimum | 13 |
| 5.1.4. Uji in-vitro ekstrak dan isolate | 14 |
| 5.1.5. Uji Aktivitas Tabir Surya dari Ekstrak dan isolat Buah Mahkota Dewa Pengukuran %T Eritema dan %T Pigmentasi (Kaur and Saraf, 2010) | 17 |
| 5.1.6. Hasil Uji In-vivo | 25 |
| 5.2. Luaran yang dicapai | 27 |
| BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA | 29 |
| BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN | 31 |
| 7.1. Kesimpulan | 31 |
| 7.2. Saran | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA | 32 |
| LAMPIRAN | 33 |

DAFTAR TABEL

| No | Nama Tabel | Halaman |
|----|--|---------|
| 1 | Pemeriksaan kandungan kimia ekstrak dan karekterisitik isolat | 12 |
| 2 | Hasil uji organoleptic isolate buah mahkota dewa | 13 |
| 3 | Nilai serapan dan panjang gelombang maksimum ekstrak dan fraksi | 13 |
| 4 | Nilai serapan dan panjang gelombang isolate | 14 |
| 5 | Hasil Uji Optimasi Konsentrasi Oksibenson | 15 |
| 6 | Hasil Uji presisi | 15 |
| 7 | Hasil Uji akurasi (persen recovery Oksibenzon) | 17 |
| 8 | Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) oksibenson BP | 17 |
| 9 | Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) ekstrak methanol buah Mahkota Dewa | 17 |
| 10 | Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) fraksi heksan buah Mahkota Dewa | 18 |
| 11 | Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) fraksi etil asetat buah Mahkota Dewa | 18 |
| 12 | Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) mahkosida A | 18 |
| 13 | Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) Mangiferin | 19 |
| 14 | Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida | 19 |
| 15 | Nilai SPF Oksibenzon | 21 |
| 16 | Nilai SPF ekstrak Metanol | 21 |
| 17 | Nilai SPF Fraksi Heksan | 21 |
| 18 | Nilai SPF Fraksi etil asetat | 22 |
| 19 | Nilai SPF Mahkosida A | 22 |
| 20 | Nilai SPF Mangiferin | 22 |

| No | Nama Tabel | Halaman |
|----|--|---------|
| 21 | Nilai SPF glukopiranosida 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D- | 22 |
| 22 | Diameter eritema | 25 |
| 23 | Skor eritema | 26 |
| 24 | Luaran yang dicapai | 28 |



DAFTAR GAMBAR

| No | Nama Gambar | Halaman |
|-----------|---------------------|----------------|
| 1 | Diameter eritema | 26 |
| 2 | Luaran yang dicapai | 30 |

The page contains a grid of 18 watermarks of the Universitas Esa Unggul logo. Each logo consists of a stylized blue and orange circular emblem above the text 'Universitas Esa Unggul'.

DAFTAR LAMPIRAN

| No | Nama Gambar | Halaman |
|----|---|---------|
| 1 | Letter of Acceptance sebagai Pemakalah Oral Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia 2017 | 35 |
| 2 | Abstrak | 36 |
| 3 | Sertifikat sebagai Pemakalah Oral seminar Nasional | 37 |
| 4 | Letter of Acceptance sebagai Pemakalah Oral pada seminar International second International Conference on Advance of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences | 38 |
| 5 | Sertifikat sebagai Pemakalah oral | 40 |
| 6 | Manuscripts submission | 41 |
| 7 | Manuscript Jurnal | 45 |
| 8 | Bukti Pengajuan HAKI melalui LPPM | 56 |

BAB I PENDAHULUAN

Indonesia secara geografis terletak di daerah beriklim tropis, dimana jumlah radiasi sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi sangat melimpah (Wasitaatmadja, 2010). Radiasi ini, di samping bermanfaat bagi kesehatan, juga memberikan efek merugikan terutama radiasi sinar ultra violet dengan panjang gelombang 290 – 400 nm (Amilum et al., 2013).

Paparan yang berlebihan dari radiasi sinar ultra violet terhadap kulit menimbulkan efek yang merugikan diantaranya dapat menyebabkan timbulnya eritema (kemerah-merahan pada kulit), pigmentasi (warna kegelapan pada kulit), dan penuaan dini. Reaksi eritema (kemerah-merahan) atau *sunburn* pada kulit timbul akibat radiasi sinar ultra violet pada panjang gelombang 290 – 320 nm (daerah UV-B), sedangkan radiasi sinar ultra violet pada panjang gelombang 320 – 400 nm (daerah UV-A) dapat menimbulkan warna kegelapan pada kulit (Soeratri, 2005).

Besarnya derajat kerusakan kulit tergantung pada frekuensi dan lamanya sinar matahari khususnya sinar UV yang mengenai kulit, paparan yang berlebihan sistem perlindungan alamiah tidak mampu menahan radiasi tersebut, sehingga diperlukan perlindungan tambahan, di antaranya adalah menggunakan sediaan tabir surya (Soeratri, 2005).

Sediaan tabir surya merupakan bentuk sediaan yang di dalamnya mengandung senyawa yang mampu menyerap dan atau memantulkan radiasi ultraviolet dari sinar matahari, 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 khususnya sinar UV dapat berkurang (Kantivan P, Samant M, Srivastava R, 2013).

Pengembangan sediaan tabir surya menuju pada penggunaan bahan alam dewasa ini lebih diutamakan karena lebih mudah diterima oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan adanya anggapan yang beredar di masyarakat yang menyebutkan bahwa bahan alam lebih aman digunakan dan dampak negatifnya lebih sedikit daripada bahan kimia (Setiawan, 2010). Bahan alam yang berpotensi sebagai bahan tabir surya adalah buah mahkota dewa, buah mahkota dewa mengandung senyawa utama yaitu senyawa turunan benzofenon dimana turunan ini memiliki efek perlindungan terhadap bahaya yang ditimbulkan oleh sinar ultraviolet (Shovyana, 2013). Senyawa turunan benzofenon yang terdapat dalam buah

mahkota dewa adalah senyawa mahkosida A (*4,4-dihidroksida-6-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glikopiranosida*), mangiferin dan *6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosida* (Rinayanti, 2014). Benzofenon merupakan senyawa yang sering ada pada formulasi tabir surya dan juga merupakan bahan tabir surya kimia yang dibuat dan diformulasi dalam bentuk sediaan krim. Kemampuan senyawa turunan benzofenon sebagai penyerap sinar UV dimanfaatkan antara lain sebagai fotoinisiator dalam berbagai polimer dan sebagai senyawa tabir surya (*sunscreen*), salah satunya dapat digunakan untuk mencegah sinar ultraviolet merusak bau dan warna pada produk-produk seperti parfum, sabun dan bungkus makanan (Calafat, Wong, Ye, Reidy, & Needham, 2008) .

Efektifitas sediaan *sunscreen* dinyatakan dengan nilai SPF (*Sun Protected Factor*). Evaluasi efektifitas sediaan *sunscreee* dapat dilakukan menggunakan dua metode, yaitu secara *in vivo* dan secara *in vitro*. Metode *in vivo* dilakukan menggunakan binatang atau manusia sebagai *volunteer*. Metode ini dapat memberikan hasil yang sangat efektif dan tepat, namun membutuhkan waktu yang lebih lama, lebih sulit dan kompleks serta lebih mahal (Kawira, 2005). Perbedaan diantara keduanya adalah secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran secara *in-vitro* dilakukan secara tidak langsung dengan sampel cuplikan sedangkan pengukuran secara *in-vivo* dilakukan langsung pada sel kulit yaitu pada binatang atau beberapa orang secara sukarela (Allen, Ph, Bain, & Scientific, 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk menilai apakah buah mahkota dewa dalam bentuk ekstrak maupun isolatnya yaitu mahkosida A (*4,4-dihidroksida-6-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glikopiranosida*), mangiferin dan *6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosida* hasil isolasi dari buah mahkota dewa memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara *in-vitro* maupun *in-vivo*. Penelitian ini juga bertujuan untuk membuat sediaan gel tabir surya dari ekstrak atau isolate buah mahkota dewa yang memiliki aktivitas tabir surya terbaik secara *in-vitro* maupun *in-vivo*.

Penelitian ini bermanfaat untuk mendapatkan gel tabir surya yang berasal dari bahan alam untuk, untuk standarisasi dan pengembangan produk, serta untuk pengembangan ilmu pengetahuan



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Buah Mahkota Dewa

Mahkota dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.] merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang berkhasiat sebagai obat dan sedang marak digunakan oleh sebagian masyarakat. Daun dan buah mahkota dewa secara empiris telah digunakan untuk mengobati berbagai jenis penyakit seperti kanker, gangguan hepar, jantung, diabetes, rematik, gangguan ginjal, stroke dan tekanan darah tinggi (Harmantoo, 2003). Penggunaan mahkota dewa sebagai obat tradisional sangat mungkin karena daun mahkota dewa mengandung senyawa kimia alkaloida, saponin, polifenol dan buahnya selain alkaloida dan saponin juga mengandung flavanoid (Sumastuti.R, 2003). Mahkota dewa mengandung mahkotoside, mangiferin, kaempferol-3-O-d glukosida, asam dodekanoat, asam palmitat, etil stearat dan sukrosa (Oshimi et al., 2008). Kandungan lignan pada mahkota dewa berupa pinoresinol, lariciresinol dan matairesinol (Saufi. A., et.al, 2008).

2.2. Tabir Surya

Fungsi kulit adalah sebagai sawar utama antara tubuh dan lingkungan hidup yang terdiri atas berbagai macam agen, baik fisik maupun kimia yang dapat menimbulkan kerusakan pada jaringan kulit. Kerusakan kulit tersebut dapat terjadi akibat adanya komponen sinar ultraviolet dari sinar matahari yang mencapai bumi (Wasitaatmadja, 2010).

Senyawa tabir surya adalah senyawa yang dapat melindungi kulit dari pengaruh sinar ultra violet (UV) yang dipancarkan dari matahari. Mekanisme perlindungan sinar UV dari suatu senyawa tabir surya adalah berupa penyerapan energi sinar UV yang digunakan untuk eksitasi keadaan elektronik senyawa (Elmarzugi et al., 2013).

Panjang gelombang sinar ultraviolet dapat dibagi menjadi 3 bagian:

- a. Ultraviolet A ialah sinar dengan panjang gelombang antara 400–315 nm dengan efektivitas tertinggi pada 340 nm, dapat menyebabkan warna coklat pada kulit tanpa menimbulkan kemerahan sebelumnya disebabkan oleh adanya oksidasi melanin dalam bentuk leuko yang terdapat pada lapisan kulit.
- b. Ultraviolet B ialah sinar dengan panjang gelombang antara 315–280 nm dengan efektivitas tertinggi pada 297,6 nm, merupakan daerah eritomogenik, dapat menimbulkan sengatan surya dan terjadi reaksi pembentukan melanin awal.

- c. Ultraviolet C ialah sinar dengan panjang gelombang dibawah 280 nm, dapat merusak jaringan kulit, tetapi sebagian besar telah tersaring oleh lapisan ozon dalam atmosfer.

Kosmetika pelindung kulit terdiri atas 2 macam, yaitu proteksi terhadap polusi dan proteksi terhadap ultraviolet. Kosmetika yang bisa melindungi kulit dari penyinaran UVA atau UVB disebut *sunscreen*. Jika yang menghalangi UVA dan UVB sekaligus disebut *sunblock* (Saputra, 2013).

2.3. Mekanisme Kerja Tabir Surya

Berdasarkan mekanisme kerjanya, tabir surya digolongkan menjadi pemblok fisik dan penyerap kimia (Shaath 2005, Fields, 2008).

- a. Pemblok fisik (*Physical blockers*), tabir surya yang merupakan pemblok fisik bekerja dengan memantulkan atau menghamburkan radiasi ultraviolet. Contoh tabir surya yang bersifat pemblok fisik adalah petrolatum, senyawa anorganik seperti zink oksida dan titanium oksida. Senyawa-senyawa ini apabila terdapat dalam jumlah yang mencukupi dapat memantulkan semua spektrum ultraviolet, visibel, dan sinar infra merah. Ukuran partikel dari logam oksida dengan diameter kurang dari 300 amstrong dinyatakan mempunyai tingkat perlindungan terhadap sinar matahari yang lebih tinggi tanpa menimbulkan opasitas yang secara estetika mengganggu penampilan dan pembentukan aglomerat yang dapat mengurangi efektivitas tabir surya.

Pemblok fisik efektif untuk melindungi kulit terhadap pemaparan radiasi UVA maupun UVB. Dua senyawa pemblok fisik yang paling umum digunakan adalah zink oksida dan titanium oksida dimana keduanya inert secara kimia, tidak bersifat iritan dan memberikan perlindungan sempurna terhadap seluruh spektrum UV.

- b. Penyerap kimia (*Chemical absorber*)

Tabir surya yang merupakan penyerap kimia bekerja dengan menyerap secara spesifik radiasi UV. Contoh tabir surya yang bersifat sebagai penyerap kimia adalah turunan para aminobenzoat (PABA), turunan sinamat, dan turunan salisilat. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa yang tersusun atas struktur aromatik yang terkonjugasi dengan gugus karbonil dan dengan gugus pelepas elektron (amin atau metoksi) yang berada pada posisi para atau orto terhadap gugus karbonil dalam cincin aromatik.

Senyawa kimia dengan konfigurasi tersebut dapat menyerap radiasi UV berenergi tinggi dengan panjang gelombang pendek yaitu 250–350 nm merubah energi yang tersisa menjadi radiasi dengan panjang gelombang yang lebih panjang (energi rendah) yaitu

380 nm yang relatif tidak berbahaya. Energi yang diabsorpsi dari radiasi UVA dan UVB besarnya sama dengan energi resonansi yang dibutuhkan untuk delokalisasi elektron pada komponen aromatik .

Untuk mengoptimalkan kemampuan dari tabir surya sering dilakukan kombinasi antara tabir surya kimia dan tabir surya fisika, bahkan ada yang menggunakan beberapa macam tabir surya dalam satu sediaan kosmetika (Wasitaatmadja, 2010).

2.4. Pengukuran Aktivitas Tabir Surya

Ada dua parameter pengukuran aktivitas tabir surya, yaitu dengan cara mengukur nilai %Te (transmisi eritema) dan %Tp (transmisi pigmentasi) untuk mengetahui kategori tabir surya serta pengukuran nilai SPF. Ada beberapa cara pendekatan yang dapat dilakukan untuk menentukan aktivitas suatu senyawa sebagai tabir surya, yaitu:

- a. Dengan mengukur transmisi dan absorpsi larutan uji dengan spektrofotometer (*in vitro*).
- b. Dengan menggunakan binatang percobaan yang dicukur, kemudian *sunscreen* yang diuji dioleskan, dan hasilnya dibandingkan dengan standar (*in vivo*).
- c. Dengan menggunakan SPF *analyzer*, yaitu suatu kertas film khusus yang peka cahaya. *Sunscreen* yang akan diuji dioleskan pada kertas film itu, kemudian disinari cahaya dengan intensitas tertentu. Setelah beberapa saat, terjadi perubahan warna pada kertas film itu. Warna yang terjadi dibandingkan standar (FDA, 1999).

Pengukuran aktivitas senyawa tabir surya secara *in vitro* dapat dilakukan antara lain dengan mengukur nilai serapan sampel pada daerah panjang gelombang ultraviolet yang kemudian dihitung nilai presentase transmisi eritema dan presentase transmisi pigmentasi. Berdasarkan atas nilai dari persentase transmisi eritema dan nilai presentase transmisi pigmentasi maka aktivitas tabir surya dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu *sunblock*, perlindungan ekstra, *tanning* cepat, *suntan* tetap (Siswandari, 2001).

Metode pengukuran nilai SPF secara *in vitro* secara umum terbagi dalam dua tipe. Tipe pertama adalah dengan cara mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Tipe yang kedua adalah dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji (Dutra, Almança, Kedor-, Inês, & Miritello, 2004)

Kemampuan menahan sinar ultraviolet dari tabir surya dinilai dalam faktor proteksi sinar (*Sun Protecting Factor*) yaitu perbandingan antara dosis minimal yang diperlukan

untuk menimbulkan eritema pada kulit yang diolesi oleh tabir surya dengan yang tidak. Oleh karena itu, SPF tidak memiliki satuan (Soeratri, 2006).

Nilai SPF ini berkisar antara 0-100 dan kemampuan tabir surya yang baik berada diatas 15. Faktor protektif terhadap sinar (SPF) menunjukkan kelipatan peningkatan toleransi terhadap kontak dengan sinar matahari dengan penggunaan produk ini tanpa menimbulkan eritema. Dengan perkataan lain, SPF 8 akan mengizinkan orang yang biasa menderita eritema setelah berkontak 20 menit untuk bertahan 160 menit terhadap sinar matahari (Soeratri, 2005). Tingkat kemampuan tabir surya dapat dibagi sebagai berikut Minimal bila SPF antara 2-4, sedang bila SPF antara 4 – 6, ekstra bila SPF antara 6 – 8, maksimal bila SPF antara 8 – 15 dan ultra bila SPF lebih dari 15 (Wasitaatmadja, 2010).

2.5. Oksibenson

Oksibenson merupakan tabir surya penyerap UVA dan UVB yang berasal dari golongan benzofenon. Selain oksibenson, tabir surya yang dapat mengabsorpsi sinar UVA dan UVB sekaligus adalah PABA (asam para amino benzoat) namun penggunaannya sudah dilarang. Untuk memaksimalkan nilai SPF, penggunaan oksibenson biasa dikombinasi dengan tabir surya tipe fisika seperti zink oksida (Salvador dan Chisvert, 2007).

Oksibenson memiliki panjang gelombang maksimal pada 287nm (Spektrofotometri UV) (USP, 2009).

2.6. Sediaan Gel

Gel merupakan system semi padat yang terdiri dari suspense yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Depkes, 2004). Sediaan gel memiliki keuntungan antara lain efek pendinginan pada kulit saat digunakan, penampilan sediaan yang jernih dan elegan, pada pemakaian di kulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang, elastis, mudah dicuci dengan air, pelepasan obatnya baik, kemampuan penyebarannya pada kulit baik. Sedangkan kerugiannya adalah harus menggunakan zat aktif yang larut di dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur, tetapi gel tersebut sangat mudah dicuci atau hilang ketika berkeringat, kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal (Ansel, 1994)

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menilai apakah buah mahkota dewa dalam bentuk ekstrak maupun isolatnya yaitu mahkosida A (*4,4-dihidroksida-6-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glikopiranosida*), mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosida hasil isolasi dari buah mahkota dewa memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara in-vitro maupun in-vivo.

3.2. Manfaat Penelitian .

Penelitian ini bermanfaat untuk mendapatkan gel tabir surya yang berasal dari bahan alam untuk, untuk standarisasi dan pengembangan produk, serta untuk pengembangan ilmu pengetahuan

BAB IV

METODE PENELITIAN

Riset dilakukan secara eksperimental dengan tahapan sebagai berikut

4.1. Persiapan simplisia

Simplisia dikeringkan sampai kering dengan cara diangin-anginkan dan tidak terkena sinar matahari langsung, kemudian dihaluskan menjadi serbuk

4.2. Pembuatan Ekstrak (Rinayanti, 2014)

Proses ekstraksi dilakukan secara bertingkat menggunakan pelarut berturut-turut yaitu heksan, etil asetat dan metanol menggunakan metoda maserasi..

Serbuk simplisia dimasukkan ke dalam bejana maserasi kemudian ditambahkan ke dalamnya heksan, selanjutnya dikocok selama 6 jam dan dibiarkan dalam bejana maserasi selama 12 jam. Selanjutnya cairan penyari dipisahkan dari residu dan disimpan dalam wadah penampungan. Residu diekstraksi kembali dengan cara yang sama. Dilakukan pengulangan remaserasi sebanyak 5 kali. Ekstrak cair yang diperoleh dikumpulkan menjadi satu dan dipekatkan dengan menggunakan vakum rotary pada suhu 50°C, hingga diperoleh ekstrak kental heksan. Residu dikeringkan.

Residu kering kemudian dilanjutkan dengan ekstraksi menggunakan etil asetat, dikocok selama 6 jam dan dibiarkan selama 12 jam. Kemudian residu dipisahkan dengan cairan penyari. Selanjutnya residu diekstraksi kembali dengan cara yang sama hingga proses ekstraksi sempurna (cairan penyari jernih). Ekstrak cair yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan vakum rotary pada suhu 50°C, diperoleh ekstrak kental etil asetat. Residu dikeringkan.

Residu kering selanjutnya diekstraksi dengan menggunakan metanol, dikocok selama 6 jam dan dibiarkan selama 12 jam. Kemudian residu dipisahkan dengan cairan penyari. Selanjutnya residu diekstraksi kembali dengan cara yang sama hingga proses ekstraksi sempurna (cairan penyari jernih). Ekstrak cair yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan vakum rotary pada suhu 50°C, diperoleh ekstrak kental methanol.

Selanjutnya dilakukan pemeriksaan karakteristik ekstrak, meliputi uji organoleptis dan perhitungan nilai rendemen, skrining / penapisan fitokimia untuk memeriksa kandungan kimia tannin, flavonoid, saponin, dan steroid/triterpenoid pada ekstrak

4.3. Pemeriksaan Isolat buah mahkota dewa

Isolat yang digunakan pada penelitian ini adalah isolat mahkosida A (4,4-dihidroksida-6-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glikopiranosida), mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosida) hasil isolasi buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpha* (scheff.) Boerl.) yang diperoleh dari penelitian yang berjudul “*Studi Efek Antihipertensi Sepuluh Simplisia Dari Sembilan Tanaman Obat Indonesia Fokus Pada Penghambat Enzim Konversi Angiotensin (EKA)*”, aqua destilata, dimethyl sulfoxida (DMSO), Metanol, Oksibenzon (BP) (Rinayanti, 2014). Pengujian dilakukan untuk mendeskripsikan bentuk (misalnya padat, serbuk, kental, cair), warna (misalnya kuning, coklat) dan bau (misalnya aromatik, tidak berbau) (Departemen Kesehatan, 2000).

4.4. Uji in vitro ekstrak dan isolat

a. Uji Optimasi Konsentrasi

Uji Optimasi Konsentrasi dilakukan dengan membuat larutan uji oksibenson pada konsentrasi 10 ppm; 100 ppm; dan 1000 ppm. Masing – masing konsentrasi dihitung nilai SPFnya, selanjutnya dilakukan penentuan rentang konsentrasi yang digunakan untuk pengujian aktivitas tabir surya.

b. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang maksimum diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis terhadap sampel dan blanko pada rentang panjang gelombang 280 – 320 nm.

c. Uji Verifikasi Metode Analisa

Uji verifikasi suatu metode analisa dapat dilakukan diantaranya adalah uji presisi (kecermatan) dan uji akurasi (ketepatan). Dua hal ini merupakan hal yang paling minimal harus dilakukan dalam verifikasi sebuah metode (Harmita, 2004).

d. Pembuatan Larutan Ekstrak dan isolat Buah Mahkota Dewa dan Oksibenson

Pembuatan larutan Oksibenson sebagai pembanding dilakukan dengan membuat larutan induk 1000 ppm. larutan induk dibuat dengan cara ditimbang sebanyak 25 mg oksibenson, kemudian dilarutkan dngan DMSO sebanyak 5 ml didalam labu ukur 25 ml dan ditambahkan dengan methanol sampai batas tanda. Larutan uji diperoleh dengan mengencerkan larutan hingga konsentrasi 750 ppm; 500 ppm; 250 ppm; dan 125 ppm. Hal yang sama dilakukan pada ekstrak metanol buah mahkota dewa sebagai sampel uji.

e. Uji Aktivitas Tabir Surya dari Ekstrak dan isolat Buah Mahkota Dewa

Pengukuran %T Eritema dan %T Pigmentasi (Kaur and Saraf, 2010)

Dibuat larutan induk dari masing – ekstrak metanol buah mahkota dewa sebagai larutan uji dan oksibenson sebagai pembanding dalam DMSO dengan konsentrasi 1000 ppm. Dari larutan induk tersebut masing – masing dibuat seri larutan dengan konsentrasi 750; 500; 250; dan 125 ppm yang diukur serapannya setiap 5 nm pada rentang panjang gelombang 292,5 - 372,5 nm. Nilai serapan diubah menjadi persen transmitan..

Tahapan selanjutnya tiap transmitansi dikalikan dengan nilai *Erythermal Effectiveness Factor* (FE). Total energi yang ditransmisikan dikumulatitkan dan ditotalkan sebagai energi eritema yang ditransmisikan ($\Sigma T \times Fe$). Nilai ini dibagi dengan total *Incident Erithermal Energy* (ΣFe), untuk dapat memberikan presentase dari radiasi eritema yang ditransmisikan sebenarnya (%Te). Persamaan untuk radiasi persentase radiasi eritema:

$$\%T \text{ Eritema} = \frac{\Sigma T \times Fe}{\Sigma Fe}$$

Dimana : % T Eritema = % Transmisi eriterma

ΣT = Total energi transmisi

Fe = Energi eriterma

ΣFe = Total energi eriterma

Sedangkan untuk menghitung energi transmisi pigmentasi dapat dilakukan pada panjang gelombang 322,5 - 337,5 nm.

$$\%T \text{ Pigmentasi} = \frac{\Sigma T \times Fp}{\Sigma Fp}$$

Dimana : % T Pigmentasi = % Transmisi pigmentasi

ΣT = Total energi transmisi

Fe = Energi pigmentasi

ΣFe = Total energi pi 10

Hasil dari persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi dapat menentukan dan membandingkan kategori tabir surya antara kedua kelompok perlakuan.

f. Pengukuran SPF

Nilai SPF dihitung dengan menggunakan persamaan Mansur (Mansur, 1986). Spektrum serapan sampel diperoleh dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Dibuat larutan induk masing – masing dari ekstrak metanol buah mahkota dewa dan oksibenson dalam dimetil sulfoksida dengan konsentrasi 1000 ppm. Dari larutan induk tersebut masing – masing dibuat seri larutan

dengan konsentrasi 125; 250; 500; 750; dan 1000 ppm. Nilai serapan dicatat setiap interval 5 nm dari panjang gelombang 290 sampai 320 nm. Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan $EE \times I$ untuk masing-masing interval. Nilai $EE \times I$ tiap interval dapat dilihat pada tabel 6, perlakuan yang sama dilakukan pada oksibenzon.

Jumlah $EE \times I$ yang diperoleh dikalikan dengan faktor koreksi akhirnya diperoleh nilai SPF dari sampel yang diuji. Nilai SPF dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut

$$SPF_{\text{spektrofotometri}} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Di mana: EE = Spektrum efek eritemal

I = Intensitas spektrum sinar

Abs = Serapan produk tabir surya

CF = Faktor koreksi (Mansur, 1986).

4.5. Uji in vivo ekstrak dan isolat : Pengujian Efektifitas Tabir Surya Pada Tikus Putih

Metode yang dipilih adalah dengan mengamati efek terjadinya eritema pada kulit hewan uji yang disinari dengan sinar UV. Tikus dibagi dalam 5 kelompok yaitu kontrol positif, kontrol negatif, dan senyawa uji yaitu hasil isolat mangiferin ($C_{19}H_{18}O_{11}$) pada buah mahkota dewa. Konsentrasi 12,5%, 25%, 50%. Tikus sebagai kontrol negatif adalah tikus yang tidak diolesi tabir surya, tikus sebagai kontrol positif adalah tikus yang diberi senyawa tabir surya (Oksibenzon). Setelah bulu bagian punggung dicukur, dioleskan bahan uji. Bahan dibiarkan kontak 1 jam kemudian dipejan dengan lampu *Exoterra* selama 24 jam dan diukur reaksi eritema dan diameter eritema (Dyiah, 2014).

4.6. Analisa Data

Suatu senyawa memiliki aktivitas sebagai tabir surya bila memenuhi $\%Te < 18\%$ dan persen $Tp < 86\%$ (Cumpelix, 1972) dilihat pada tabel 2 (Penilaian Aktivitas Bahan Tabir Surya Berdasarkan Nilai $\%T$ Eritema dan $\%T$ Pigmentasi (Siswandari, 2001). Serta memiliki nilai $SPF > 2$ (Wasiatmaja, 2010).

Dari hasil data pengukuran skor eritema di uji dengan menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Package For The Social Science*) 20,0 for windows dengan metode *Mann Whitney* dengan taraf kepercayaan 95%. Data yang diperoleh di uji dengan uji statistic non-parameter *Mann Whitney* bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya efek pada pemberian perlakuan dengan membandingkan antara 2 kelompok perlakuan (Santoso, 2004).

BAB V
HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1. Hasil Yang Dicapai

5.1.1. Ekstraksi simplisia

Serbuk simplisia yang telah dideterminasi, diekstraksi dengan cara dingin, yaitu dengan cara maserasi menggunakan metanol untuk menghindari pemanasan yang berlebihan agar kandungan senyawa yang terdapat pada tanaman tidak rusak. Selain itu keuntungan dari maserasi adalah menggunakan peralatan sederhana, namun memiliki kerugian berupa penggunaan banyak pelarut dan memerlukan waktu yang lama. Selanjutnya dilakukan fraksinasi menggunakan pelarut heksan dan etil asetat. Proses ekstraksi dilakukan secara bertingkat dimaksudkan untuk memisahkan senyawa-senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya.

Hasil ekstraksi 5 kg serbuk buah mahkota dewa menggunakan metanol 80% menghasilkan 1032 g ekstrak metanol kental dengan rendemen 26,37%. Hasil fraksinasi cair-cair terhadap ekstrak kental metanol menggunakan pelarut heksan dan etil asetat dan n-butanol dan air menghasilkan rendemen masing-masing sebesar 3,01% dan 17,11%.

5.1.2.. Pemeriksaan kandungan kimia ekstrak dan karekteristik isolat

Hasil pemeriksaan kandungan kimia ekstrak dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kandungan Kimia Ekstrak

| ekstrak | Kandungan Kimia | | | | | | glikosida | Minyak atsiri |
|--------------|-----------------|-------|----------|---------|----------|-----------|-----------|---------------|
| | Saponin | Tanin | Alkaloid | Fenolik | Flavonoi | Terpenoid | | |
| Metanol | + | + | + | + | + | + | - | - |
| Heksan | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Etil astetat | - | + | + | + | + | + | + | - |

Hasil uji organoleptic isolate mahkosida A, mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosid dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2
Hasil uji organoleptic isolate buah mahkota dewa

| Pengujian | Isolat | | |
|-----------|-------------------|--------------|---|
| | mahkosida A | mangiferin | 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosid |
| Bentuk | serbuk | serbuk | serbuk |
| warna | Kuning kecoklatan | Kuning muda | Putih |
| Bau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau |

Dari hasil uji organoleptic ketiga sampel memiliki persamaan dengan hasil identifikasi sebelumnya (Rinayanti, 2014).

5.1.3. Penentuan Nilai serapan (A) dan panjang gelombang maksimum

a. Penentuan Nilai serapan (A) dan panjang gelombang maksimum ekstrak dan fraksi

Nilai serapan dan panjang gelombang maksimum ekstrak dan fraksi dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3

Nilai serapan dan panjang gelombang maksimum ekstrak dan fraksi

| Nama | Nilai serapan (A) | Panjang gelombang (nm) |
|-------------|-------------------|------------------------|
| Metanol | 0,852 | 280 |
| heksan | 0,477 | 280 |
| Etil asetat | 0,531 | 290 |

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui ketika absorpsi mencapai maksimum sehingga meningkatkan proses absorpsi larutan terhadap sinar (Rohman 2007). Panjang gelombang maksimum sampel ekstrak methanol, fraksi heksan dan etil asetat buah mahkota dewa pada rentang panjang gelombang 280 – 320 nm adalah 280 nm, 280 nm dan 290 nm. Sehingga panjang gelombang maksimum ekstrak metanol buah mahkota dewa dengan panjang gelombang maksimum baku pembanding memiliki selisih 6 nm. Hal ini dikarenakan di dalam sampel ekstrak metanol buah mahkota dewa masih banyak

senyawa-senyawa lain yang yg bisa mempengaruhi panjang gelombang sempel karena ekstrak tersebut masih dalam senyawa campuran.

b. Penentuan Nilai serapan (A) dan panjang gelombang maksimum isolate dan oksibenzon

Nilai serapan dan panjang gelombang maksimum isolate dan oksibenzon dapat dilihat pada tabel 10

Tabel 4.
Nilai serapan dan panjang gelombang isolate

| Nama Isolat | Nilai serapan (A) | Panjang gelombang (nm) |
|---|-------------------|------------------------|
| mahkosida A | 0,426 | 296 |
| Mangiferin | 0,406 | 293 nm |
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosid | 0,451 | 292 nm |
| Oksibenzon | 0,649 | 286 nm |

Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum untuk mahkosida A sudah sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya, yaitu 296 nm, sedangkan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosid adalah 293 dan 292 nm nm berbeda dengan hasil sebelumnya yaitu 292 nm dan 291 nm. Hasil pengukuran yang diperoleh sedikit berbeda dengan teoritis, namun menurut FI IV (1995) perbedaan ± 2 nm masih dapat ditoleransi.

5.1.4. Uji in-vitro ekstrak dan isolate

a. Optimasi Konsentrasi

Optimasi konsentrasi pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui atau menentukan rentang konsentrasi yang digunakan untuk pengujian selanjutnya. Optimasi konsentrasi dilakukan dengan menghitung nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) oksibenson sebagai pebanding dengan konsentrasi 3.125 ppm; 6.25 ppm; dan 12.5 ppm. Hasil data optimasi konsentrasi dapat dilihat pada tabel 11

Tabel 5
 Hasil Uji Optimasi Konsentrasi Oksibenson

| Konsentrasi Oksibenson (ppm) | Nilai SPF | Kategori Perlindungan Tabir Surya |
|------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 3,125 | 1,436 | - |
| 6,25 | 3,026 | Proteksi minimal |
| 12,5 | 6,366 | Proteksi Ekstra |
| 25 | 10,946 | Proteksi maksimal |
| 50 | 23,309 | Proteksi ultra |

Dari hasil pengukuran optimasi konsentrasi dengan oksibenson ini menunjukkan rentang konsentrasi 50 ppm – 6,25 ppm dapat digunakan untuk pengujian aktivitas tabir surya pada sampel uji karena rentang konsentrasi tersebut memiliki potensi atau perlindungan sebagai tabir surya dengan nilai SPF yang diperoleh lebih dari batas minimal efek perlindungan sebagai tabir surya yaitu lebih dari 2 (Wasiatmadja, 2010). Tetapi pada konsentrasi 50 ppm dan 25 ppm absorbansi yang diperoleh tidak memenuhi hukum Lambert-Beer.

b. Uji Verifikasi Metoda Analisis

Uji Presisi (*Repeatability*)

Untuk mengetahui ketelitian metode dalam penelitian ini maka dilakukan pengukuran sebanyak 7 kali pengulangan menggunakan oksibenzon konsentrasi 100 ppm. Data hasil presisi dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 6
 Hasil Uji presisi

| Ulangan | SPF | Rerata SPF | SD | RSD |
|---------|--------|------------|--------|-------|
| 1 | 6,073 | 6,0279 | 0,0283 | 0,47% |
| 2 | 6,0479 | | | |
| 3 | 5,997 | | | |
| 4 | 5,9976 | | | |
| 5 | 6,0242 | | | |
| 6 | 6,0276 | | | |
| 7 | 6,0279 | | | |

Presisi (*Repeatability*) adalah satu aspek yang paling umum dilakukan dalam suatu verifikasi metode (Mullins, 2003). *Repeatability* dapat dihitung menggunakan standar deviasi (SD) untuk menghasilkan *Relative Standard Deviation* (RSD) atau *Coefficient Variation* (CV). Keseksamaan yang baik dapat dinyatakan dengan semakin kecil persen RSD maka nilai presisi semakin tinggi (Wardani, 2012).

Presisi dapat dinyatakan dengan *Relative Standard Deviation* (RSD) dengan batas – batas yang masih dapat diterima berdasarkan tingkat ketelitiannya. Tingkat ketelitiannya terdiri dari:

| | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| $RSD \leq 1\%$ | = sangat teliti |
| $1\% \leq RSD \leq 2\%$ | = teliti |
| $2\% \leq RSD \leq 5\%$ | = ketelitian sedang |
| $RSD > 5\%$ | = ketelitian rendah (Sumardi, 2005) |

Dari data yang ditunjukkan pada tabel VI menunjukkan bahwa presisi metode dalam penelitian ini sangat teliti dengan kriteria persen RSD dibawah 1%.

Uji Akurasi

Akurasi dapat ditentukan melalui berbagai cara, yang pertama adalah dengan membandingkan hasil metode dengan hasil dari metode acuan. Kedua, akurasi juga dapat ditentukan dengan menganalisis sampel yang telah diketahui konsentrasinya (misalnya *Certified Reference Material/ CRM*) dan membandingkan hasil pengukuran dengan nilai CRM. Jika CRM tidak tersedia, suatu matriks dapat ditambahkan (*spike*) dengan konsentrasi yang telah diketahui. Hasil pengukuran dibandingkan dengan konsentrasi yang ditambahkan dan didapat nilai persen *recovery* (Cen, 2008).

Dalam penelitian ini pengujian *recovery* ditentukan dengan cara metode simulasi *spike* dengan dua kelompok perlakuan dimana kelompok perlakuan pertama yaitu sejumlah analit bahan murni (oksibenson) ditambahkan ke dalam campuran bahan pembawa sediaan farmasi atau plasebo (basis krim) kemudian campuran tersebut dianalisis dan hasilnya dibandingkan dengan kelompok perlakuan kedua yaitu kadar analit yang sebenarnya (Harmita, 2014).

Uji akurasi dapat dinyatakan sebagai nilai persen *recovery*. Uji akurasi dapat dikatakan cermat apabila masuk dalam kategori rentang kecermatan. Hasil uji akurasi dengan menggunakan persen *recovery* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7

Hasil Uji akurasi (persen recovery Oksibenzon)

| Konsentrasi | Persen Recovery (%) |
|-------------|---------------------|
| 120% | 98,0251 |
| 110% | 98,4357 |
| 100% | 98,0635 |
| 90% | 100,9179 |
| 80% | 98,8289 |

Dari hasil hasil pengujian persen *recovery* yang ditunjukkan pada tabel 5.3.2.1. menunjukkan bahwa metode yang digunakan masuk dalam kategori akurat yakni masuk dalam rentang 90 – 107 % untuk konsentrasi 100 ppm.

5.1.5. Uji Aktivitas Tabir Surya dari Ekstrak dan isolat Buah Mahkota Dewa Pengukuran %T Eritema dan %T Pigmentasi (Kaur and Saraf, 2010)

a. Uji Aktivitas Tabir surya dari ekstrak dan fraksi buah mahkota dewa

Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) oksibenzon BP, ekstrak methanol, fraksi heksan dan fraksi etil asetat dapat dilihat pada tabel 8,9,10 dan 11

Tabel 8.

Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) oksibenzon BP

| Konsentrasi (ppm) | Nilai Te (%) | Nilai Tp (%) | Hasil |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|
| 3,125 | 72,2771 | 81,4404 | - |
| 6,25 | 52,0104 | 66,3474 | - |
| 12,5 | 26,7854 | 46,2493 | Tanning cepat |
| 25 | 9,1941 | 27,4223 | Sutan tetap |
| 50 | 0,2602 | 0,4706 | Sunblock |

Tabel 9.

Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) ekstrak methanol buah Mahkota Dewa

| Konsentrasi (ppm) | Nilai Te (%) | Nilai Tp (%) | Hasil |
|-------------------|--------------|--------------|---------------------|
| 31,25 | 62,2239 | 79,5702 | - |
| 62,5 | 42,0633 | 61,7899 | - |
| 125 | 15,1458 | 35,6119 | Taning cepat |
| 250 | 2,4404 | 12,9266 | Perlindungan ekstra |
| 500 | 0,1195 | 1,6066 | Sunblock |

Tabel 10
Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) fraksi heksan buah Mahkota Dewa

| Konsentrasi (ppm) | Nilai Te (%) | Nilai Tp (%) | Hasil |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| 62,5 | 69,5861 | 83,3020 | - |
| 125 | 51,3985 | 71,4145 | - |
| 250 | 25,0400 | 49,6263 | - |
| 500 | 6,3239 | 24,5207 | Suntan Tetap |

Tabel 11.
Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) fraksi etil asetat buah Mahkota Dewa

| Konsentrasi (ppm) | Nilai Te (%) | Nilai Tp (%) | Hasil |
|-------------------|--------------|--------------|---------------------|
| 62,5 | 8,1260 | 41,2244 | Suntan Tetap |
| 125 | 1,0198 | 18,4225 | Perlindungan Ekstra |
| 250 | 0,0989 | 7,6383 | <i>Sunblock</i> |
| 500 | 0,0524 | 0,6325 | <i>Sunblock</i> |

b. Uji Aktivitas Tabir surya dari ekstrak dan fraksi buah mahkota dewa

Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) isolate mahkosida A, mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida dapat dilihat pada tabel 12,13 dan 14.

Tabel 12
Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) mahkosida A

| Konsentrasi (ppm) | Nilai %Te | Nilai %Tp | Hasil |
|-------------------|-----------|-----------|-----------------|
| 100 | 44,1530 | 62,2159 | - |
| 250 | 11,9640 | 23,7816 | Suntan |
| 500 | 2,4100 | 14,6035 | proteksi ultra |
| 750 | 0,1848 | 2,7076 | <i>sunblock</i> |
| 1000 | 0,1510 | 2,2520 | <i>sunblock</i> |

Tabel 13.

Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) Mangiferin

| konsentrasi (ppm) | %Te | %Tp | Hasil |
|-------------------|---------|---------|----------------|
| 100 | 51,5863 | 73,9846 | - |
| 250 | 16,0515 | 44,0217 | tanning cepat |
| 500 | 3,7325 | 20,9979 | proteksi ultra |
| 750 | 0,7681 | 8,0881 | sunblock |
| 1000 | 0,2986 | 4,7319 | sunblock |

Tabel 14.

Data persentase transmisi eritema (Te) dan persentase transmisi pigmentase (Tp) 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida

| Konsentrasi sampel | Nilai %Te | Nilai %Tp | Kategori tabir surya |
|--------------------|-----------|-----------|----------------------|
| 100 ppm | 48,2576 | 71,2509 | - |
| 250 ppm | 15,4200 | 48,6069 | <i>Tanning cepat</i> |
| 500 ppm | 2,7895 | 16,0193 | Perlindungan ekstra |
| 750 ppm | 0,5664 | 3,8371 | <i>Sunblock</i> |
| 1000 ppm | 0,2883 | 3,4701 | <i>Sunblock</i> |

Pada penentuan aktivitas tabir surya dapat dilihat berdasarkan nilai persentase transmisi eritema (Te), persentase transmisi pigmentasi (Tp) dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Pengukuran aktivitas tabir surya dilakukan dengan dua kelompok pengujian diantaranya pembanding (oksibenzon) dan sampel uji (Ekstrak dan fraksi buah mahkota dewa). Penggunaan oksibenzon sebagai pembanding karena merupakan satu-satunya bahan dari golongan benzofenon yang dapat menyerap sinar UVA dan UVB sekaligus sehingga sering digunakan pada formulasi tabir surya (Salvador dan Chisvert, 2007). Pada pengukuran persentase transmisi eritema dan persentase transmisi pigmentasi menggunakan konsentrasi oksibenzon BP 3,125 ppm; 6,25 ppm; 12,5 ppm; 25 ppm dan 50 ppm. Pemilihan konsentrasi tersebut merupakan hasil pengukuran optimasi konsentrasi dan juga untuk melihat pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak terhadap aktivitas tabir surya (Mulyana, 2015). Tetapi konsentrasi yang digunakan yang mempunyai nilai absorbansinya memenuhi hukum

lambertbeer (0,2 – 0,8). Selanjutnya, masing – masing kelompok pengujian diukur serapan dari masing-masing konsentrasi yang diukur setiap 5 nm pada rentang panjang gelombang 292,5 - 372,5 nm .

Data persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi oksibenson BP pada konsentrasi 3,125 ppm – 50 ppm secara berturut-turut memiliki nilai persentase T_e sebesar 72,2771; 52,0104 ; 26,7854 ; 9,1941 dan 0,2602 serta nilai persentase T_p sebesar 81,4404 ; 66,3474 ; 42,2493 ; 27,4223 dan 0,4706. Dari persentase transmisi eritema (T_e) dan persentase transmisi pigmentasi (T_p) ekstrak metanol buah mahkota dewa pada konsentrasi 31,25 ; - 500 ppm berturut – turut memiliki nilai persen transmisi eritema 62,2239; 42,0633; 15,1458; 2,4404; dan 0,1195 dan nilai persen transmisi pigmentasi 79,5702; 61,7899; 35,6119; 12,9266; dan 1,6066.

Jika ekstrak dan fraksi dibandingkan dengan isolat mahkosida A, mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida diperoleh data persentase transmisi eritema dan persentase transmisi pigmentasi pada konsentrasi 250 dan 500 ppm masuk dalam kategori suntan tetap dan perlindungan ekstrak pada mahkosida A, taning cepat dan proteksi ultra pada mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida. sedangkan pada ekstrak metanol dengan konsentrasi 250 dan 500 ppm masuk dalam kategori perlindungan ekstra dan sunblock, pada fraksi heksan pada konsentrasi 500 ppm masuk dalam katagori suntan cepat dan pada fraksi etil asetat masuk dalam katagori sunblock pada konsentrasi 250 dan 500 ppm. Hal ini terjadi karena ekstrak dan fraksi masih dalam senyawa campuran yang memungkinkan ada senyawa lain yg memperkuat aktivitas sebagai *sunblock* sedangkan, isolat sudah merupakan senyawa murni yang satu golongan dengan senyawa oksibenzon yaitu golongan benzofenon. Senyawa Oksibenzon sudah terbukti memberikan efek sebagai tabir surya.

Berdasarkan hasil tansmisi dan perhitungan, baik nilai persen transmisi eritema maupun persen transmisi pigmentasi mengalami perubahan. Semakin besarnya konsentrasi ekstrak maka persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena kemampuan untuk menyerap sinar UV yang menjadi besar sehingga sinar UV yang dapat diteruskan ke permukaan kulit semakin kecil.

c. Pengukuran *Sun Protection Factor* (SPF)

Dalam peniitian ini penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dilakukan secara *in-vitro* dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis. Metode yang digunakan untuk menentukan nilai SPF sediaan pada penelitian ini mangacu pada metode yang dikembangkan

oleh Mansur (1986). Dalam penelitian ini pengukuran nilai SPF menggunakan metode yang sama dengan pengukuran dalam menentukan kategori tabir surya. Nilai SPF dapat dihitung berdasarkan perolehan nilai absorban yang diukur pada rentang panjang gelombang 290 – 320 nm (area UVB). Hasil data pengukuran nilai SPF dan katagori perlindungannya dari oksibenzon dan masing-masing ekstrak, fraksi dan isolate dapat dilihat pada`tabel 15-21.

Tabel 15.
Nilai SPF Oksibenzon

| Konsentrasi (ppm) | SPF | Hasil |
|-------------------|--------|-------------------|
| 3.125 | 1,436 | - |
| 6,25 | 3,026 | Proteksi Maksimal |
| 12,5 | 6,366 | Proteksi Ekstra |
| 25 | 10,946 | Proteksi Maksimal |
| 50 | 23,309 | Proteksi Ultra |

Tabel 16.
Nilai SPF ekstrak Metanol

| Konsentrasi (ppm) | SPF | Hasil |
|-------------------|--------|-------------------|
| 31,25 | 2,034 | Proteksi minimal |
| 62,5 | 4,63 | Proteksi Sedang |
| 125 | 8,03 | Proteksi Maksimal |
| 250 | 16,259 | Proteksi Ultra |
| 500 | 30,378 | Proteksi Ultra |

Tabel 17.
Nilai SPF Fraksi Heksan

| Konsentrasi (ppm) | SPF | Hasil |
|-------------------|--------|-------------------|
| 62,5 | 0,805 | |
| 125 | 3,339 | Proteksi Minimal |
| 250 | 6,127 | Proteksi Ekstra |
| 500 | 12,436 | Proteksi Maksimal |

Tabel 18.
 Nilai SPF Fraksi etil asetat

| Konsentrasi (ppm) | SPF | Hasil |
|-------------------|--------|-----------------|
| 62,5 | 4,500 | Proteksi Sedang |
| 125 | 20,955 | Proteksi Ultra |
| 250 | 21,818 | Proteksi Ultra |
| 500 | 31,760 | Proteksi Ultra |
| 1000 | 32,423 | Proteksi Ultra |

Tabel 19.
 Nilai SPF Mahkosida A

| Konsentrasi (ppm) | Nilai SPF | Kategori |
|-------------------|-----------|-------------------|
| 100 | 3,4362 | Proteksi minimal |
| 250 | 10,0447 | Proteksi maksimal |
| 500 | 17,2021 | Proteksi ultra |
| 750 | 31,5842 | Proteksi ultra |
| 1000 | 34,5089 | Proteksi ultra |

Tabel 20.
 Nilai SPF Mangiferin

| Konsentrasi (ppm) | Nilai SPF | Kategori |
|-------------------|-----------|------------------|
| 100 | 2,8255 | Proteksi minimal |
| 250 | 7,2576 | Proteksi minimal |
| 500 | 15,8372 | Proteksi ultra |
| 750 | 21,6781 | Proteksi ultra |
| 1000 | 27,8173 | Proteksi ultra |

Tabel 21.
 Nilai SPF 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida

| Konsentrasi (ppm) | Kategori | |
|-------------------|-----------|-------------------|
| | Nilai SPF | Kategori |
| 100 | 3,0788 | Proteksi minimal |
| 250 | 8,1277 | Proteksi maksimal |
| 500 | 16,1140 | Proteksi ultra |
| 750 | 22,6914 | Proteksi ultra |
| 1000 | 29,2071 | Proteksi ultra |

Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dilakukan secara *in-vitro* dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis. Untuk menentukan nilai SPF pada penelitian ini menggunakan metode yang dikembangkan oleh Mansur (1986). SPF (*Sun Protector Factors*) merupakan indikator universal yang menjelaskan tentang keefektifan dari suatu produk atau zat yang bersifat UV protektor, semakin tinggi nilai SPF (*Sun Protector Factor*) dari suatu produk atau zat aktif tabir surya maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV (Dutra et al.,2004). Data hasil pengukuran nilai SPF oksibenson pada konsentrasi 3,125 - 50 ppm memberikan nilai SPF 1 – 23. Efek perlindungan terbaik diperoleh pada konsentrasi 50 ppm yang memiliki perlindungan ultra. Hasil pengukuran nilai SPF fraksi heksan pada konsentrasi 62,5 ppm tidak memberikan efek perlindungan sebagai tabir surya, sedangkan pada konsentrasi 125; 250; dan 500 ppm memberikan efek perlindungan sebagai tabir surya dari proteksi minimal sampai proteksi maksimal. Sedangkan nilai SPF ekstrak metanol buah mahkota dewa pada konsentrasi 31,25 ppm - 500 ppm dapat diketahui bahwa kelima konsentrasi tersebut memberikan nilai SPF 2,034 – 30,378. Dari nilai SPF yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah mahkota dewa memiliki efek perlindungan sebagai tabir surya karena nilai SPF suatu bahan dapat memberikan efek perlindungan sebagai tabir surya jika nilainya lebih dari 2 (Wasiatmadja, 2010). Efek perlindungan terbaik diperoleh pada konsentrasi 250 ppm; dan 500 ppm yang memiliki perlindungan ultra dengan nilai SPF diatas 15 (Wasitaatmadja, 2010). Nilai SPF fraksi etil asetat pada konsentrasi 62,5 ppm memiliki efek proteksi sedang, sedangkan pada konsenrasi 125-1000 ppm memiliki proteksi ultra.

Hasil pengukuran nilai SPF mahkosida A pada konsentrasi 100, 250, 500, 750, dan 1000 ppm mahkosida A dapat diketahui bahwa kelima konsentrasi tersebut memberikan nilai SPF 3 – 34. Dari nilai SPF yang diperoleh menunjukkan bahwa isolat mahkosida A memiliki efek perlindungan sebagai tabir surya. Efek perlindungan terbaik diperoleh pada konsentrasi 500; 750; dan 1000 ppm yang memiliki perlindungan ultra dengan nilai SPF diatas 15 (Wasitaatmadja, 2010). Berdasarkan pengujian akitivitas tabir surya menunjukkan bahwa isolat mahkosida A memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan kategori “*broad spectrum*” yang dapat mengabsorbsi sinar UVA dan UVB sekaligus.. Aktivitas ini diduga karena adanya gugus kromofor pada struktur mahkosida A. Gugus krmofor yaitu semua gugus atau atom dalam senyawa organik yang mampu menyerap sinar ultraviolet atau sinar tampak dimana gugus tersebut memiliki banyak ikatan rangkap pada struktur dalam konjugasi (yaitu dua ikatan rangkap atau lebih dalam suatu seri yang dipisahkan oleh satu ikatan tunggal (Gandjar dan Rohman, 2007).

Hasil pengujian dan pengukuran nilai SPF senyawa mangiferin pada konsentrasi 100, 250, 500, 750, dan 1000 ppm didapatkan nilai SPF 2 – 28. Suatu bahan dapat dikatakan sebagai tabir surya jika nilainya lebih dari 2 (Wasitaatmadja, 2010). Dari nilai SPF yang diperoleh menunjukkan bahwa senyawa mangiferin memiliki efek perlindungan ultra di atas 15 pada konsentrasi 500 – 1000 ppm. Aktivitas tabir surya yang dimiliki senyawa mangiferin diduga karena adanya gugus kromofor pada struktur mangiferin. Gugus kromofor adalah semua gugus atau atom dalam senyawa organik yang mampu menyerap sinar ultraviolet karena gugus tersebut memiliki banyak ikatan rangkap terkonjugasi (Gandjar dan Rohman, 2007). dan dimungkinkan karena merupakan senyawa fenolik yang terdapat dalam tumbuhan dapat berfungsi melindungi tanaman terhadap kerusakan akibat radiasi sinar matahari (shovyana, 2013).

Isolat 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida memiliki potensi sebagai tabir surya karena memiliki nilai SPF di atas 2,0. Namun dari kelima konsentrasi tersebut hanya pada konsentrasi 500; 750 dan 1000 ppm yang memiliki kemampuan sebagai tabir surya yang baik yaitu dengan nilai SPF di atas 15. Tabir surya dikatakan baik apabila nilai SPF di atas 15 karena dapat memfiltrasi 94% radiasi UVB sedangkan untuk nilai SPF \geq 30 memberikan perlindungan lebih besar dari 97% radiasi UVB (Wasitaatmadja, 2010; Kullavanijaya dan Lim, 2005).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap isolat 6,4 – dihidroksi – 4 – metoksibenzofenon – 2-O-β-D- glukopiranosida dengan konsentrasi 100; 250; 500; 750 dan 1000 ppm menghasilkan nilai SPF secara berurutan sebesar 3,0788; 8,1277; 16,114; 22,6914 dan 29,2071. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shovyana dan Zulkarnain (2013) terhadap ekstrak metanol buah mahkota dewa yang diduga mengandung senyawa benzofenon dengan konsentrasi 4%; 6%; 8%; dan 10% menghasilkan nilai SPF secara berurutan sebesar 1,25; 1,56; 2,44; dan 3,05. Sehingga hasil penelitian ini menunjukkan bahwa golongan benzofenon (6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida) yang terkandung dalam ekstrak metanol buah mahkota dewa mempunyai potensi sebagai tabir surya. Keduanya menunjukkan korelasi yang sama, bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula nilai SPF suatu bahan tabir surya.

5.1.6. Hasil Uji In-vivo

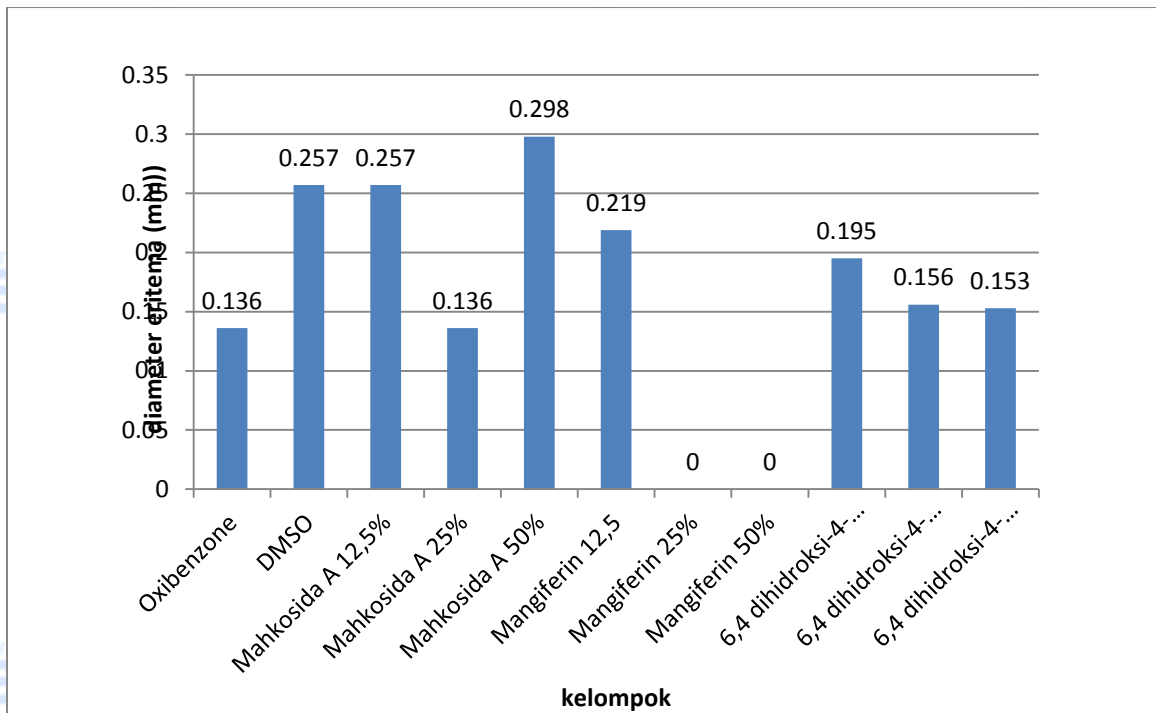
Dari hasil uji in-vitro terlihat bahwa isolate mahkosida A pada konsentrasi 100, 250, 500, 750, dan 1000 ppm mahkosida A dapat diketahui bahwa kelima konsentrasi tersebut memberikan nilai SPF 3 – 34. Dari nilai SPF yang diperoleh menunjukkan bahwa isolat

mahkosida A memiliki efek perlindungan sebagai tabir surya. Efek perlindungan terbaik diperoleh pada konsentrasi 500; 750; dan 1000 ppm yang memiliki perlindungan ultra dengan nilai SPF diatas 15. Senyawa mangiferin pada konsentrasi 100, 250, 500, 750, dan 1000 ppm memiliki nilai SPF 2 – 28. Isolat 6,4–dihidroksi–4–metoksibenzofenon–2–O– β –D–glukopiranosida memiliki potensi sebagai tabir surya karena memiliki nilai SPF diatas 2,0. Namun dari kelima konsentrasi tersebut hanya pada konsentrasi 500; 750 dan 1000 ppm yang memiliki kemampuan sebagai tabir surya yang baik yaitu dengan nilai SPF diatas 15 . Uji in-vivo dilakukan terhadap isolate buah mahkota dewa dengan mengukur diameter eritema dn skor eritema.

Diameter eritema rata-rata dapat dilihat pada tabel 22 dan gambar 1, skor eritema dapat dilihat pada tabel 23

Tabel 22.
Diameter eritema

| Kelompok | Diameter Eritema (mm) |
|---|-----------------------|
| Mahkosida A 12,5% | 0,257 |
| Mahkosida A 25% | 0,136 |
| Mahkosida A 50% | 0,298 |
| Mangiferin 12,5 | 0,219 |
| Mangiferin 12,5 | 0 |
| Mangiferin 12,5 | 0 |
| 6,4 dihidroksi-4-metoksibenzophenon 12,5% | 0,195 |
| 6,4 dihidroksi-4-metoksibenzophenon 12,5% | 0,156 |
| 6,4 dihidroksi-4-metoksibenzophenon 12,5% | 0,153 |



Gambar 1. Diameter eritema

Tabel 23.
Skor eritema

| Group | Score of erythema |
|--|-------------------|
| Oxibenzone | 1 |
| DMSO | 1 |
| Mahkosida A 12,5% | 1 |
| Mahkosida A 25% | 1 |
| Mahkosida A 50% | 1 |
| Mangiferin 12,5% | 1 |
| Mangiferin 25% | 0 |
| Mangiferin 50% | 0 |
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida 12,5% | 1 |
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida 25% | 1 |
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida 50% | 1 |

Hasil uji statistic menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada diameter eritema antara DMSO dengan Oxibenzones, Mahkosida A 50%, mangiferin 25%, mangiferin 50%, dan 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzofenone-2-O- β -D-glucopyranoside 12,5%, 25% and 50% ($p > 0.05$). Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara oxybenzone and mahkosida A 25% and 50% ; mangiferin 12.5%, 25% and 50%, and 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida 25% and 50% ($p > 0.05$).

Pengukuran aktivitas tabir surya secara in-vivo dilakukan berdasarkan sifat antiinflamasi senyawa yang diukur dengan menggunakan skor 0-4 pada area kulit yang memebrikan respon eritema (kemerahan pada kulit). Pada` penelitian ini lebih ditekankan pada efek eritema untuk menilai aktivitas tabir surya pada kulit. Lampu UV exotera memiliki panjang gelombang yang sama dengan sinar UV-B dengan panjang gelombang 290-320 m. Sinar UVB dapat menyebabkan terjadinya tanning, burning (kulit terbakar) dan pembentukan kanker kulit. Meskipun jumlah sinar UV A yang sampai ke bumi lebih dari 10% dibandingkan UVB namun UVB lebih sering menimbulkan eritema dibandingkan UVA. Eritema dapat juga menyebabkan terjadinya dilatasi arteri dan vena sehingga menyebabkan warna kulit menjadi kemerahan (Fitzpatrick., et l., 2008)

Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl merupakan alah atu dari tumbuhan obat asal Indonesia. Isolasi dari ekstrak etil asetat buah mahkota dewa dengan menggunakan kromatografi kolom menghasilkan glukosida benzofenon yaitu mahkosida A, mangiferin and 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida (Eff. 2014). Senyawa-senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan (Susilawati, et. Al., 2011). Faktor utama penyebab kerusakan kulit adalah radikal bebas, antioksidan dibutuhkan untuk menstimulasi kulit agar dapat mereparasi dan memperbaiki kerusakan secara alami. Antioksidan yang kuat dapat memproteksi manusia dari stress oksidatif. Beberapa senyawa alami memiliki aktivitas antioksidan dan mampu mengatasi kerusakan pada`kulit akibat paparan radikal bebas. Mangiferin (1,3,6,7-tetrahydroxyxanthone-C(2)- β -D-glucoside) merupakan glikosida xanthone yang terdapat pada buah, batang dan daun *Phaleria macrocarpa* and *Mangifera indica*. Senyawa ini memiliki beberapa aktivitas farmakologi seperti efek antiinflamasi, mengatasi stress oksidatif, menghambat pertumbuhan tumor, antibakteri dan imunomodulator (Zi-Quan et.al., 2011)

5.2. Luaran yang dicapai

Luaran yang dicapai dapat dilihat pada tabel 24

Tabel 24.
Luaran yang dicapai

| No | Jenis Luaran | Tempat dan Tanggal Pelaksanaan |
|----|--|--|
| 1 | Pemakalah oral di seminar nasional Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia dengan judul makalah Aktivitas Tabir Surya Ekstrak dan Isolat Buah Mahkota Dewa (<i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff.) seBooerl) Secara In-vitro | Serpong, 8 September 2017 |
| 2 | Pemakalah oral pada 2 nd International Conference on Advance Phramacy and Pharmaceutical Sciences dengan judul In-Vitro And In-Vivo Sunscreen Activity Of Mahkosida A, Mangiferin And 6,4-Dihidroksi-4-Metoksibenzofenon-2-O-B-D-Glukopiranosida From Fruits of <i>Phaleria marcocarpha</i> (Scheff.) Boerl | Lombok, 19-20 Oktober 2017 |
| 3 | Publikasi International di jurnal terindeks Journal Young of Pharmacy, Phamacognosy, Asian Journalof Pharmacy and clinical Research | Submitted, tanggal 3 September 2017 |
| 4 | HAKI (sudah diajukan melalui LPPM Universitas Esa Unggul) | LPPM Univrsitas Esa Unggul, 3 Oktober 2017 |

BAB VI
RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Formulasi dan Penentuan Nilai SPF Sediaan Gel Tabir Surya Isolat Mangiferin dari Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*)

Hasil uji in-vitro terhadap buah mahkota dewa menunjukkan bahwa memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai %T eritema dan %T pigmentasi pada ekstrak methanol, etil asetat, heksan berturut-turut pada konsentrasi ≥ 125 ppm, $\geq 62,5$ ppm, 500 ppm dengan nilai SPF masing-masing sebesar 16,25, 3,026, 12,44. Sedangkan pada isolate mahkosida A, mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o- β -d-glukopiranosida berturut-turut pada konsentrasi ≥ 250 ppm, 100 ppm, dan 100 ppm dengan nilai SPF masing-masing sebesar 10,05, 2,8 dan 3,1. Hasil uji in-vivo terhadap isolate mahkosida A, Mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o- β -d-glukopiranosida menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermkna pada diameter eritema maupun skor eritema antara DMSO dengan Oxibenzones, Mahkosida A 50%, mangiferin 25%, mangiferin 50%.

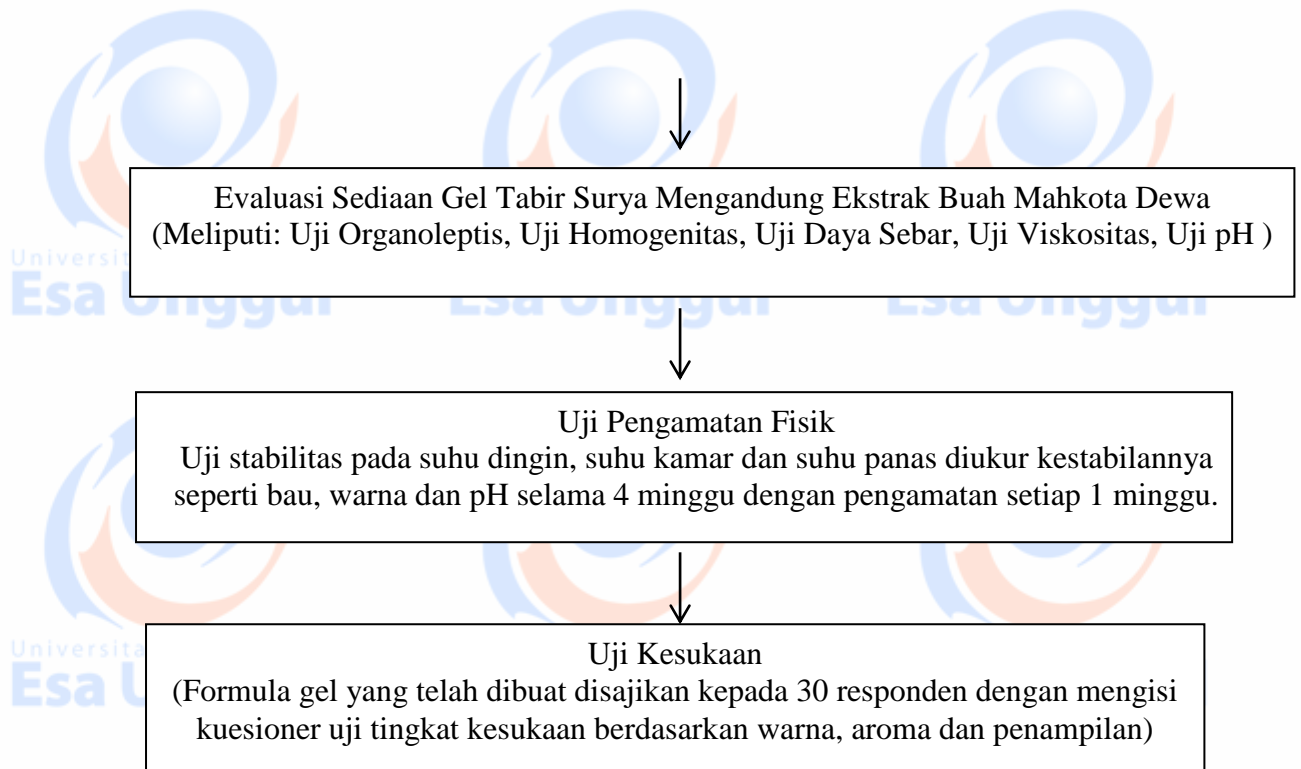
Berdasarkan hasil uji in vitro dan in vivo tersebut menunjukkan bahwa mangiferin memiliki efektivitas terbaik, maka penelitian selanjutnya adalah membuat sediaan gel tabir surya dari isolate mangiferin. Penelitian diawali dengan melakukan preformulasi, dilanjutkan dengan formulasi, evaluasi sediaan gel, uji pengamatan fisik dan uji kesukaan (gambar 2).

Penelitian ini bermanfaat untuk mendapatkan gel tabir surya yang berasal dari bahan alam untuk, untuk standarisasi dan pengembangan produk, serta untuk pengembangan ilmu pengetahuan

Preformulasi (Sebelum formulasi gel tabir surya, terlebih dahulu dilakukan pre-formulasi untuk memilih basis gel yang baik. pre-formulasi untuk memilih gel yang baik.

↓

Formulasi Gel Tabir Surya Mengandung mangiferin
(Dibuat 3 formula dengan variasi konsentrasi)



Gambar 2. Rencana kerja tahap 2

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

1. Ekstrak metanol, fraksi heksan, fraksi etil asetat dan senyawa mahkosida A, mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida yang diisolasi dari buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) memiliki efek sebagai tabir surya
2. Nilai SPF Ekstrak metanol buah mahkota dewa pada konsentrasi 31,25 ppm; 62,5 ppm ; 125 ppm; 250 ppm, dan 500 ppm berturut-turut adalah 2,034 ; 4,63;8,03; 16,259 dan 30,378.
3. Nilai SPF fraksi heksan pada konsentrasi 62,5 ppm; 125 ppm; 250 ppm, dan 500 ppm berturut-turut adalah 0,805; 3,339; 6,127; dan 12,436.
4. Nilai SPF fraksi etil asetat pada konsentrasi 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm dan 500 ppm berturut-turut adalah 4,5; 20,96; 21,82 dan 31,76.
5. Nilai SPF mahkosida A pada konsntrasi 100 ppm; 250ppm; 500 ppm; 750ppm dan 1000 ppm berturut-turut adalah 3,43; 10,04; 17,20; 31,58; 34,5
6. Nilai SPF mangiferin pada konsentrasi 100 ppm; 250ppm; 500 ppm; 750 ppm dan 1000 ppm berturut-turut adalah 2,82; 7,25; 15,83; 21,68; 27,81
7. Nilai SPF 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida pada konsentrasi 100 ppm; 250ppm; 500 ppm; 750 ppm dan 1000 ppm berturut-turut adalah 3,08; 8,13; 16,11; 22,69; 29,2
8. Hasil uji in-vivo menunjukkan bahwa ketiga isolate buah mahkota dewa, yaitu mangiferin, mahkosida A dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida dapat menurunkan diameter eritema dan skor eritema yang tidak berbeda bermakna dibandingkan oksibenzon
9. Mangiferin pada konsentrasi 25% dan 50% tidak menyebabkan eritema dan menghasilkan skor eritema 0

7.2. Saran

1. Perlu dilakukan preformulasi dan formulasi sediaan kosmetik dari ekstrak dan isolate buahmahkota dewa
2. Perlu dilakukan uji in-vivo menggunakan subjek manusia (uji klinis)

DAFTAR PUSTAKA

- A., Dina., 2004-2005. *Solida & Semi Solida Teori Analisis*. Bandung: ITB Press.
- Allen, M. W., Ph, D., Bain, G., & Scientific, T. F. (2014). Measuring the Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreens.
- Allen, Loyd V. 2002. *The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Compounding Second Edition*. Washington D.C.: American Pharmaceutical Association.
- Amilum, A., Pachyrrizus, B., Urban, E. L., Surya, T., Mencit, P., Pengaruh, D. a N., & Kadarnya, K. 2013. Activities of Yam Starch (Pachyrrizus Erosus (L .) Urban) As Sunscreen in Mouse and the Effect of Its Concentration To Viscosity Level. *Trad. Med. J.*, 18(January), 5–11.
- Ansel, H.C. 1994. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, edisi V*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- BSN. 2006. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan Atau Sensori SNI 01-2346-2006*. Diakses tanggal 22 April 2016
- Calafat, A. M., Wong, L. Y., Ye, X., Reidy, J. A., & Needham, L. L. 2008. Concentrations of the sunscreen agent benzophenone-3 in residents of the United States: National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2004. *Environmental Health Perspectives*, 116(7), 893–897.
- Committee of Revision of the United States Pharmacopoeia, 2009*
- Departemen Kesehatan RI. 2000 . *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia jilid V*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 856, 1070, 1072.
- Dyah Ariesta, N dkk. 2014. Aktivitas Pelindung Surya Secara *In Vitro* dan *In Vivo* Dari Ekstrak Daun sirsak. Universitas Indonesia 17
- Dutra, E. A., Almança, D., Kedor-, E. R. M., Inês, M., & Miritello, R. 2004. Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 40(3), 381–385.
- Elmarzugi, N. A., Keleb, E. I., Mohamed, A. T., Issa, Y. S., Hamza, A. M., Layla, A. A., Bentaleb, A. M. 2013. The Relation between Sunscreen and Skin Pathochanges Mini Review. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*, 2(7), 43–52.
- FDA. 2009. *United Stated Pharmacopea Edisi 32*. USA
- Fields, W.S. 2008. Sunscreen: Mechanism of Action, Use and Excipient. *International Journal of Pharmaceutical Compounding*. Juni

- Fitzpatrick, T.B., & Freedberg, I.M., 2008, *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*, 7th Ed, Volume 1, 30, McGraw-Hill Companies Inc, New York.
- Harmanto, N., 2003, Potensi Mahkota Dewa Sebagai Obat Tradisional, dalam: *Seminar Sehari Mahkota Dewa*, 6 Agustus 2003, Puslitbang Farmasi dan Obat Tradisional Balitbang Kes, Dep Kes R.I., Jakarta
- Harmita. 2004. *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metoda dan Cara Perhitungannya*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol.1. Hal. 119, 122.
- Kantivan P, Samant M, Srivastava R. 2013. Natural sunscreen agents: A Review. *Sch Acad J Pharm*, 2(6), 458-463.
- Kawira, J. A. 2005. *Prosedur Laboratorium untuk Penentuan Sun Protection Factor*. Depok: Laboratorium Departemen Farmasi FMIPA UI.
- Kaur, D, C and Saraf, S. 2010. *In vitro* sun protection factor determination of herbal oils used in cosmetics. *Pharmacognosi Res*, 2(1): 22-25.
- Mappa, T., Hosea J.E, Novel K. 2013. *Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (Peperomia pellucida (L.) H.B.K) dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar pada Kelinci (Oryctolagus Cuniculus)*. Manado: UNSRAT. Diakses tanggal 26 April 2016
- Oshimi, S., Zaima, K., Matsuno, Y., Hirasawa, Y., Iizuka, .T, Studiawan, H., Indrayanto, G., Zaini, N.C., Morita, H., 2008, Studies on the constituents from the fruits of *Phaleria macrocarpa*, *Nat Med* (Tokyo), 62(2), pp. 207-210.
- Rinayanti, Aprilita. 2014. *Studi Efek Antihipertensi Sepuluh Simplisia Dari Sembilan Tanaman Obat Indonesia Fokus Pada Penghambat Enzim Konversi Angiotensin (EKA)*. Disertasi, FMIPA, Universitas Indonesia.
- Saputra. 2013. *Formulasi Dasar Kosmetika Edisi kedua*. Garandi Academic Press.
- Shaath, N.A. 2005. *Sunscreens*. Third Edision. Taylor and Francis Group. New York.
- Saufi, A., von Heimendahl. C.B., Alfermann, A.W., Fuss, E., 2008, Stereochemistry of lignans in *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl, *Z. Naturforsch*, 63(1-2), pp. 13-16
- Setiawan, Tri. 2010. *Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L.), Oktil Metoksisinamat dan Titanium Dioksida*. Skripsi Sarjana S1, Farmasi, FMIPA, Universitas Indonesia.
- Siswandari, A. 2001. *Desain Senyawa Tabir Surya Turunan Isoamil Sinamat Menggunakan Pendekatan QSAR*. Skripsi, FMIPA, Universitas Gajah Mada.
- Soeratri, W., Hadinoto, I., & Anastasia, T. 2006. *Penentuan Nilai SPF In-Vitro Sediaan Krim Tabir Matahari Etil-heksil-p-metoksisinamat dan Oksibenson*. *Majalah Farmasi Airlangga*.

Soerarti, W. 2005. *Penentuan Persentase Eritema dan Pigmentasi Beberapa Minyak Atsiri*. Fakultas Farmasi UNAIR, Surabaya.

Shovyana, H. dan Zulkarnain. 2013. *Physical Stability and Activity of Cream W/O Etanolik Fruit Extract of Mahota Dewa As A Sunscreen*. Traditional Medicine Journal, 18(2), 2013. Universitas Gadjah Mada.

Sumastuti, R, 2003, Penelitian-penelitian Terhadap Daun dan Buah Mahkota Dewa, dalam : *Seminar Sehari Mahkota Dewa*, 6 Agustus 2003, Puslitbang Farmasi dan Obat Tradisional Balitbang Kes, Dep Kes R.I., Jakarta.

Wasitaatmadja, S.M., 2010, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, 119-120, Universitas Indonesia Press, Jakarta

Zhi-quan WEI, Jia-gang D, Li Y a N. Pharmacological Effects of Mangiferin. Chinese Herb Med. 2011;3(4):266-71.

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul

Lampiran 1

Letter of Acceptance sebagai Pemakalah Oral Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia 2017



**IKATAN
APOTEKER
INDONESIA**

Kepada
**Dr. Aprilita Rina Yanti Eff., M.Biomed., Apt.
20170597**

Selamat,

Atas nama panitia Rakernas dan PIT 2017, kami menginformasikan bahwa abstrak Anda yang berjudul:
**"Aktivitas Tabir Surya Ekstrak dan Isolat Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.)
seBooerl) Secara In-vitro"**

DITERIMA

untuk

PRESENTASI ORAL

Kami mengundang Anda untuk mempresentasikan hasil penelitian anda dalam kegiatan yang akan diselenggarakan pada:

Tanggal : 6-8 September 2017

Tempat : INDONESIA CONVENTION EXHIBITION (ICE)

Jalan BSD Grand Boulevard Raya No.1 BSD City Tangerang, Banten, 15339

Kami juga mengharapkan partisipasi Anda untuk melengkapi fullpaper yang akan dimuat dalam prosiding PIT 2017, selambat-lambatnya 11 Agustus 2017.

Silakan mengkonfirmasi partisipasi Anda untuk konferensi ini dengan melengkapi pendaftaran dan bukti pembayaran Anda pada situs web <http://ikatanapotekerindonesia.net/rakernaspit2017/>.

Jika Anda memiliki pertanyaan, kami mempersilakan untuk menghubungi Marlita (+62895326684723)

Salam Hormat,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Zulies Ikawati', written over a horizontal line.

Prof. Dr. Zulies Ikawati, Apt.

Steering Committee bidang Ilmiah Rakernas dan PIT 2017

Lampiran 2.

Abstrak

Aktivitas Tabir Surya Ekstrak dan Isolat Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) seBooerl) Secara In-vitro

Aprilita Rina Yanti Eff,* Irvani Rakhmawati, Ratih Dyah Pertiwi dan Tyas Putri Utami

Departement Farmasi i, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Esa unggul

*Email korespondensi: aprilita.rinayanti@esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Bahan alam yang berpotensi sebagai bahan tabir surya adalah buah mahkota dewa, buah mahkota dewa mengandung senyawa turunan benzofenon yang memiliki efek perlindungan terhadap bahaya yang ditimbulkan oleh sinar ultraviolet. Senyawa turunan benzofenon yang terdapat dalam buah mahkota dewa adalah senyawa mahkosida A (*4,4-dihidroksida-6-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glikopiranosida*), mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosida. Benzofenon merupakan senyawa yang sering ada pada formulasi tabir surya dan juga merupakan bahan tabir surya kimia yang dibuat dan diformulasi dalam bentuk sediaan krim.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menilai apakah buah mahkota dewa dalam bentuk ekstrak maupun isolatnya yaitu mahkosida A (*4,4-dihidroksida-6-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glikopiranosida*), mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosida hasil isolasi dari buah mahkota dewa memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara *in-vitro*

Metode: Penelitian dilakukan secara eksperimental. Penelitian diawali dengan ekstraksi dan fraksinasi buah mahkota dewa secara bertingkat menggunakan heksan, etil asetat dan methanol, dilanjutkan dengan uji aktivitas farmakologi ekstrak, fraksi dan isolat secara in-vitro. Uji aktivitas dilakukan melalui pengukuran % T eritema dan % T pigmentasi pada ekstrak dan isolate pada berbagai konsenrasi menggunakan spektrofotometer rentang panjang gelombang 292,5 - 372,5 nm. Selanjutnya dilakukan pengukuran SPF pada panjang gelombang 290-320 nm.

Hasil penelitian: buah mahkota dewa memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai %T eritema dan %T pigmentasi pada ekstrak methanol, etil asetat, heksan berturut-turut pada konsentrasi ≥ 125 ppm, $\geq 62,5$ ppm, 500 ppm dengan nilai SPF masing-masing sebesar 16.25, 3.026, 12,44. Sedangkan pada isolate mahkosida A, mangiferin dan 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o-β-d-glukopiranosida berturut-turut pada konsentrasi ≥ 250 ppm, 100 ppm, dan 100 ppm ppm dengan nilai SPF masing-masing sebesar 10,05, 2,8 dan 3.1

Kesimpulan: ekstrak dan isolate buah mahkota dewa memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara in-vitro

Kata kunci: buah mahkota dewa, ekstrak, isolat, tabir surya, in-vitro

IKATAN APOTEKER INDONESIA
Sertifikat

Kode : OOT-2

PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN 2017
IKATAN APOTEKER INDONESIA

diberikan kepada: **Aprilita Rina Yanti Eff**

sebagai: **Oral Presenter** SKP: 3

dalam
PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN
IKATAN APOTEKER INDONESIA 2017

dengan tema:
“Improving an Accessible and Trusted Pharmacist

6 - 8 September 2017,
INDONESIA CONVENTION EXHIBITION (ICE)
Jalan BSD Grand Boulevard Raya No.1, BSD City Tangerang, Banten, 15339

Drs. Nurul Falah Eddy Pariang, Apt.
Ketua Umum Ikatan Apoteker Indonesia

Dra. Ellen Wijaya, M.S., M.M., Apt.
Ketua Panitia Pelaksana

PP IAI No.212/SK-SKP/PP IAI/IV/2017

Universitas

Esa Unggul

Lampiran 4

Letter of Acceptance sebagai Pemakalah Oral pada seminar International second International Conference on Advance of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences

Universitas

Universitas

Universitas

LETTER OF ACCEPTANCE

Dear Mrs. Dr. Aprilita Rina Yanti Eff, M.Biomed, Apt,

We are pleased to inform you that we ACCEPT you article to be presented on 2nd ICAPPS 2017.

We thank you for your participation in our event 2nd ICAPPS 2017 which will be held in

Place : The Santosa Villas and Resort, Lombok - Indonesia

Date : Thursday - Friday, October 19th - October 20th 2017

Author : Aprilita Rina Yanti Eff, Ratih Dyah Pertiwi, Irvani Rakhmawati, Tyas Putri Utami
Article Title : In-Vitro And In-Vivo Sunscreen Activity Of Mahkosida A, Mangiferin And 6,4-Dihidroksi-4-Metoksibenzofenon-2-O-B-D-Glukopiranosida From Fruits Of Phaleria marcocarpha (Scheff.) Boerl
Presentation type : Oral

For next step, please complete the registration procedure by transferring the registration fee.

You can transfer the registration fee to:

Name of Bank : Bank Syariah Mandiri (BSM) KCP FMIPA UI, Depok

Payment account number: [7098777665](#)

Account Name : ICAPPS & PPSS FFUI

Swift Code: BSMDIDJA

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

| No | Overseas Participant | Early Bird Before September 30 th , 2017 | Regular |
|----|----------------------|--|---------|
| 1 | Academic/Researcher | USD 300 | USD 350 |
| 2 | Student | USD 150 | USD 200 |
| 3 | Attendee (no Paper) | USD 150 | USD 200 |

| No | Domestic Participant | Early Bird Before September 30 th , 2017 | Regular |
|----|----------------------|---|---------------|
| 1 | Academic/Researcher | Rp. 1.500.000 | Rp. 1.750.000 |
| 2 | Student | Rp. 1.000.000 | Rp. 1.200.000 |
| 3 | Attendee (no Paper) | Rp. 1000.000 | Rp. 1.200.000 |

Kindly to remind you to scan the transfer slip and send it to this email before September 30th, 2017. For more information, please visit our website: <http://www.icapps.ui.ac.id>.

Thank you for your participation and cooperation in this event.
We are waiting for your attendance at this event.

Yours Sincerely,



Anton Bahtiar, M.Biomed, Ph.D., Apt.
Chairman of 2nd ICAPPS

Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul



Universitas
Esa Unggul

Lampiran 5
Sertifikat sebagai Pemakalah oral



CERTIFICATE



We hereby declare that

Dr. Aprilita Rina Yanti Eff, M.Biomed., Apt.

has participated as Oral Presentation
in the **2nd International Conference on Advance of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**
The Santosa Villas and Resort, October 19 - 20, 2017
Indonesia Pharmaciest Association Accreditation Number : 234/SK-SKP/PP.IA/IX/2017
Participant 14.5 SKP/Speaker 6.5 SKP/Presenter 3 SKP/Judges 3 SKP/Moderator 2.5 SKP/Committee 3 SKP



Dr. Mahdi Jufri, M.Si., Apt.
Dean of Faculty of Pharmacy
Universitas Indonesia



Anton Bahtiar, M.Biomed, Ph.D., Apt
Chairman Of Organizing Committee



Lampiran 6

Manuscript Submission



- [Home](#)
- [About](#)
- [Search](#)
- [Archive](#)
- [Submission](#)

- [My Account](#)
- [Logout](#)
- [Hallo aprilita](#)

1. [Home](#) > [User](#) > [Author](#) > [Submissions](#) > [#13233](#) > [Summary](#)

#13233 Summary

- [SUMMARY](#)

- [REVIEW](#)

Submission

Authors Aprilita Rina Yanti Eff, Ratih Dyah Pertiwi, Irvani Rakhmawati, Tyas Putri Utami

Title In-Vitro And In-Vivo Sunscreen Activity Of Mahkosida A, Mangiferin And 6,4-Dihidroksi-4-Metoksibenzofenon-2-O-B-D-Glukopiranosida From Fruits Of Phaleria marcocarpha (Scheff.) Boerl

Original file None


[13233-23157-1-SP.PDF](#) 2017-

09-03

[13233-23158-1-SP.DOCX](#) 2017-

09-03

Supp. files

Submitter Dr. M.Biomed, Apt Aprilita Rina Yanti Eff 

Date submitted September 3, 2017 - 11:28 PM

Track Pharmacology and Toxicology

Director Anton Bahtiar (Track Director)

Status

Status Abstract In Review

Initiated 2017-09-03

Last modified 2017-09-03

Submission Metadata

Authors

Name Aprilita Rina Yanti Eff

Affiliation Departement of Pharmacy, Faculty of Health Science, Esa Unggul University

Country Indonesia

Occupation Lecturer and dean of Faculty of Health Science Esa Unggul University

Principal contact for editorial correspondence.

Name Ratih Dyah Pertiwi

Affiliation Departement of Pharmacy, Faculty of Health Science, Esa Unggul University

Country Indonesia

Occupation Lecturer

Name Irvani Rakhmawati

Affiliation Departement of Pharmacy, Faculty of Health Science, Esa Unggul University

Country Indonesia

Occupation Lecturer

Name Tyas Putri Utami

Affiliation Departement of Pharmacy, Faculty of Health Science, Esa Unggul University

Country Indonesia

Occupation lecturer

Title and Abstract

Title In-Vitro And In-Vivo Sunscreen Activity Of Mahkosida A, Mangiferin And 6,4-Dihidroksi-4-Metoksibenzofenon-2-O-B-D-Glukopiranosida From Fruits Of Phaleria marcocarpha (Scheff.) Boerl

Objective: Mahkota dewa fruits (*Phaleria marcocarpha* (Scheff.) Boerl) contains benzophenone and xanthon derivatives, which have a protective effect against ultraviolet light. Its have been isolated from Mahkota dewa fruits were mahkoside A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-o - β -d-glucopyranoside. This research was aimed to evaluated the sunscreen activities of mahkosida A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-o - β -d-glucopyranoside using diffuse transmittance method and calculating Sun Protection Factors (SPF). **Methods:** In-vitro assay was done by measuring % T erythema, % T pigmentation and sun protection factor (SPF) using a spectrophotometer at a wavelength of 290-320 nm. In-vivo testing was performed by observing the effect of erythema in rats. Twenty five rats aged 12-16 weeks were chosen and randomly divided into five groups, each group consisted of 5 rats. The group was divided as follows: negative control group (given DMSO), positive control group (given oxibenzon), experiment group 1-3 (given isolate at a concentration of 12.5%, 25% and 50%). The test compound was applied to the back of the rats after the hairs were shaved. After 1 hour contact with the test compound, rats were exposed to an exotera lamp for 24 hours. Further erythema reaction and erythema diameter were measured using a caliper. **Results:** in vitro assays showed that the mahkoside A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-O - β -D-glucopyranoside at a concentration of 100 ppm had SPF value 3.44, 2.82 and 3,08 respectively. In-vivo test results showed that mngiferin at concentrations of 12.5%, 25% and 50% decreased the amount of erythema and erythema diameter significantly different than the negative control ($p < 0.05$). **Conclusion:** mahkosida A, mangiferin and

Abstract

6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-O - β -d-glucopyranoside have sunscreen activity in-vitro and in-vivo.

Key words: mahkoside A, mangiferin, 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-O-- β -d-glucopyranoside, *Phaleria marcocarpha*, sunscreen, SPF, Erythema

Universitas
Indexing

Universitas

Universitas

Language en

Supporting Agencies

Agencies

grant from Indonesia Ministry of Research, Technology and Higher Education

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Lampiran 7
Manuscript Jurnal

In-Vitro And In-Vivo Sunscreen Activity Of Mahkosida A, Mangiferin And 6,4-Dihidroksi-4-Metoksibenzofenon-2-O-B-D-Glukopiranosida From Fruits of *Phaleria marcocarpha* (Scheff.) Boerl

Aprilita Rina Yanti Eff, Ratih Dyah Pertiwi, Irvani Rakhmawati and Tyas Putri Utami

Departement of Pharmacy, Faculty of Health Sciences, Esa Unggul University
Email: aprilita.rinaynati@esaunggul.ac.id

Abstract:

Objective: Mahkota dewa fruits (*Phaleria marcocarpha* (Scheff.) Boerl) contains benzophenone and xanthon derivatives, which have a protective effect against ultraviolet light. Its have been isolated from Mahkota dewa fruits were mahkoside A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-o - β -d-glucopyranoside. This research was aimed to evaluated the sunscreen activities of mahkosida A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-o - β -d-glucopyranoside using diffuse transmittance method and calculating Sun Protection Factors (SPF). **Methods:** In-vitro assay was done by measuring % T erythema, % T pigmentation and sun protection factor (SPF) using a spectrophotometer at a wavelength of 290-320 nm. In-vivo testing was performed by observing the effect of erythema in rats. Twenty five rats aged 12-16 weeks were chosen and randomly divided into five groups, each group consisted of 5 rats. The group was divided as follows: negative control group (given DMSO), positive control group (given oxibenzon), experiment group 1-3 (given isolate at a concentration of 12.5%, 25% and 50%). The test compound was applied to the back of the rats after the hairs were shaved. After 1 hour contact with the test compound, rats were exposed to an exotera lamp for 24 hours. Further erythema reaction and erythema diameter were measured using a caliper. **Results:** in vitro assays showed that the mahkoside A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-O - β -D-glucopyranoside at a concentration of 100 ppm had SPF value 3.44, 2.82 and 3,08 respectively. In-vivo test results showed that mngiferin at concentrations of 12.5%, 25% and 50% decreased the amount of erythema and erythema diameter significantly different than the negative control ($p < 0.05$). **Conclusion:** mahkosida A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-O - β -d-glucopyranoside have sunscreen activity in-vitro and in-vivo.

Keywords: mahkoside A, mangiferin, 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-O-- β -d-glucopyranoside, *Phaleria marcocarpha*, sunscreen, SPF, Erythema

INTRODUCTION

Indonesia is geographically located in tropical climates, where the amount of solar radiation that reaches the surface of the earth is very abundant (1). In addition to beneficial to health in mediating the synthesis of vitamin D and endorphins in the skin, UV radiation also has a detrimental effect, especially the ultraviolet radiation with a wavelength of 290 - 400 nm (2). Excessive exposure of UV radiation to the skin causes adverse effects such as erythema, pigmentation, and premature aging. The reaction of erythema or sunburn on the skin arise as a result of ultraviolet radiation at a wavelength of 290-320 nm (UV-B), while the ultraviolet radiation at a wavelength of 320-400 nm (UV-A) causing darkness on the skin (3).

The degree of skin damage depends on the frequency and duration of UV rays that affect the skin, excessive exposure causes the natural protection system is not able to withstand the radiation, so additional protection is required, among others, using sunscreen preparations (4). The sunscreen is a dosage form such as cream, moisturizers, lotion, shampoo or gel which contains a compound that is capable of absorbing or reflecting ultraviolet radiation from the sun, thus reducing the energy of radiation that penetrates into the skin and prevent damage to skin (5)

Currently, the development of sunscreen preparations using natural ingredients takes precedence because of the assumption in the community that the natural materials are safer to use and have a mild negative impact (6). Natural materials that have the potential as sunscreen ingredients are Mahkota Dewa (*Phaleria marcocarpha* (Scheff.) Boerl. Mahkota Dewa containing benzophenone derivative compounds which have a protective effect against the dangers posed by UV radiation (7). Benzophenone and xanthon derived compounds present in the mahkota dewa fruits are mahkoside A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-o- β -d-glucopyranoside (8). Benzophenone are compounds that often present in sunscreen formulations such as creams, gels and lotions. The ability of benzophenone derivatives as an absorber of UV light is used among others as photoinitiators in variety of polymers and as sunscreen compounds, one of which can be used to prevent damage of smell and colors on products such as perfume, soap and food wrappers (9).

Sunscreen serves as a protective agent of the skin to excessive to excessive ultraviolet radiation. Sunscreen has ability to block UV induced sunburn. Sunscreen helps prevent sunburn and reduce the harmful effects of sunlight such as premature skin aging and skin cancer. The results of the in vitro and in-vivo sunscreen test activity in animals and humans

produce value sun protection factor (SPF) that reflects their ability to prevent sunburn. Sunscreen is found in cream, form of lotion, gel, stick, spray, and lip balm (10). Sunscreen contains one or several compounds that act as filters against UV radiation exposed to the epidermis. There are two types of sunscreen that is physical and chemical sunscreen. The physical sunscreens reflect and spread UVB, UVA and visible radiation, while chemical sunscreens can absorb ultraviolet radiation and re-radiate chemical energy as heat or light. Some synthetic sunscreen present on the market can have adverse effects on human skin, such as photon reactions, photosensitization, and contact dermatitis. Nowadays, searching natural sunscreen that acts as photoprotective agent being conducted in order to have a safe sunscreen (11).

The effectiveness of sunscreen preparation is expressed by SPF (Sun Protected Factor) value. SPF is a universal indicator that describes the effectiveness of a UV protector product or substance. The higher SPF value of a product, the more effective sunscreen to protect skin from the harmful effects of UV light (12). SPF can be interpreted as the amount of UV energy required to cause MED (Minimal Erytemal Dose) on skin protected sunscreen active ingredient compared with the amount of energy required to cause the MED without sunscreen protection (13).

Evaluation of the effectiveness of a sunscreen preparation can be done using two methods, the in vivo and in vitro. In-vitro measurements were performed indirectly using spectrophotometric methods while in-vivo measurements carried out directly on the skin of animals or some individuals voluntarily (12). This study was conducted to assess whether mahkosida A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida isolated from the fruit of the gods crown as a sunscreen activity in-vitro and in-vivo assay.

MATERIALS AND METHODS

Materials

Mahkosida A, mangiferin and ,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-o - β -d-glucopyranoside isolated from Mahkota dewa fruits (*Phaleria macrocarpha* (scheff.) Boerl.) was obtained from Rinayanti, 2014, aqua distillata, dimethyl sulfoxide (Merck), methanol (Merck) and Oksibenzone (Sigma), Spectrophotometer (Thermo Scientific), calipers, exotera lamp.

Methods

In vitro sunscreen activity

Determination Percent Transmission of Erythema (%Te) and Percent Transmission of Pigmentation (%Tp)

Mahkosida A, magiferin and 4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-o- β -d-glucopyranoside were dissolved in dimethyl sulfoxide to obtain a concentration of 1000 ppm, 750; 500; 250; and 100 ppm. For determination Te and Tp, scanning spectra of the samples in solution were obtained by running from 372.5 to 292.5 nm (at five nm intervals) and 337,5 to 322,5 respectively. The value of absorbance is converted to transmittance percent. %T erythema and %T pigmentation were calculated using Cumpelix equation (Cumpelix, 1972) ie $\%Te = \frac{\sum T \times Fe}{\sum Fe}$ and $\%Tp = \frac{\sum T \times Fp}{\sum Fp}$. Te and Tp can determine the sunscreen category ie as sunblock (% Te <1 and% Tp 3-40), extra protection (Te% 1-6 and% Tp 42-86), suntan (% Te 6 -12 and% Tp 45-86), and tanning (Te% 10-18 and% Tp 45-86) (14).

Determination of Sun Protecting Factor (SPF)

Mahkosida A, magiferin, 4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-o- β -d-glucopyranoside and oxibenzon were dissolved in dimethyl sulfoxide to obtain a concentration of 1000 ppm, 750; 500; 250; and 100 ppm. Scanning spectra of the samples in solution were obtained by running from 320 to 290 nm at five nm intervals. The SPF value is calculated using the Mansur equation as follows : $SPF_{spektrofotometri} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$, where EE = Spectrum of erythemal effects; I = Intensity of light spectrum; Abs = absorption of sunscreen products; CF = Correction factor (15),

Animal and study design

Twenty five rats aged 12-16 weeks were chosen and randomly divided into five groups, each group consisted of 5 rats.. The group was divided as follows: negative control group (given DMSO), positive control group (given oxibenzon), experiment group 1-3 (given isolate at a concentration of 12.5%, 25% and 50%). Prior study approval was obtained from the Ethics Committee Medical Faculty of Universitas Indonesia (No. 160/UN2.F1/ETIK/2017). All animal management and procedures were performed in accordance with the recommended guidelines. The rats were kept in stainless-steel cages and maintained at room temperature of $27 \pm 2^{\circ}C$ with a 12 hrs light-dark cycle. All rats had free access to food and water *ad libitum* during the study period. Each tested rat's back was shaved on the day prior to an experiment. Following test compound application on such a site ($\approx 1 \text{ g}/1.33 \text{ cm}^2$). After 1 hour contact with the test compound, rats were exposed to an exotera lamp for 24 hours. Further diameter of erythema was measured using a caliper. Erythema score was calculated using a scale of 0-4. Score 0 =

no erythema; score 1 = very little erythema (diameter ≥ 25.00 mm); score 2 = clearly defined erythema (diameter between 25.10-30.00 mm); score 3 = moderate to severe erythema (diameter between 30.10-35.00 mm); score 4 = shaping crust (diameter ≥ 35) (16).

Data Analysis.

Data from in-vitro assay were analyzed by observing the values of %Tp. The compound has activity as sunscreen when %Te <18%, %Tp <86% and SPF value > 2 (2,14).. The data obtained from in-vivo assay were presented in tabular form. Data were analyzed with ANOVA using SPSS 20 for windows..

RESULTS

In vitro sunscreen activity

Te and Tp of oxibenzone, mahkosida A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzobenzide can be seen in tables 1 and 2.

Table 1. %Te of oxibenzone and isolates

| Isolates | Concentration (ppm) | | | | |
|--|---------------------|---------|--------|--------|--------|
| | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
| oxibenzone | 24,0220 | 1,2189 | 0,0614 | 0,0020 | 0,0002 |
| mahkosida A | 44,1530 | 11,9640 | 2,4100 | 0,1848 | 0,1510 |
| Mangiferin | 51,5863 | 16,0515 | 3,7325 | 0,7681 | 0,2986 |
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida | 48,2576 | 15,4200 | 2,7895 | 0,5664 | 0,2883 |

Table 2. %Tp of oxibenzone and isolates

| Isolates | Concentration (ppm) | | | | |
|-------------|---------------------|---------|---------|--------|--------|
| | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
| oxibenzone | 31,8411 | 3,3554 | 0,2023 | 0,0138 | 0,0041 |
| mahkosida A | 62,2159 | 23,7816 | 14,6035 | 2,7076 | 2,2520 |
| Mangiferin | 73,9846 | 44,0217 | 20,9979 | 8,0881 | 4,7319 |

| | | | | | |
|--|---------|---------|---------|--------|--------|
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida | 71,2509 | 48,6069 | 16,0193 | 3,8371 | 3,4701 |
|--|---------|---------|---------|--------|--------|

Sun Protection Factor (SPF) value measurement result and the protected categories of oxibenzone, mahkosida A, mangiferin and 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida can be seen in tables 3

Table 3. SPF value of oxibenzon and isolates

| Isolate | Concentration (ppm) | | | | |
|--|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
| oxibenzone | 6,0142 | 19,2914 | 33,0845 | 48,3210 | 63,9032 |
| mahkosida A | 3,4362 | 10,0447 | 17,2021 | 31,5842 | 34,5089 |
| Mangiferin | 2,8255 | 7,2576 | 15,8372 | 21,6781 | 27,8173 |
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida | 3,0788 | 8,1277 | 16,1140 | 22,6914 | 29,2071 |

Table 4. Protection categories based on SPF values

| Isolate | Concentration (ppm) / protection category | | | | |
|--|---|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
| Oxibenzones | Extra Protection | Ultra protection | Ultra protection | Ultra protection | Ultra protection |
| mahkosida A | Minimal protection | Maximal protection | Ultra protection | Ultra protection | Ultra protection |
| Mangiferin | Minimal protection | Minimal protection | Ultra protection | Ultra protection | Ultra protection |
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida | Minimal protection | Maximal protection | Ultra protection | Ultra protection | Ultra protection |

In-vivo sunscreen Activity

Erythema reaction

Diameter of erythema Oxibenzones, Mahkosida A, Mangiferin and 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida were presented in Figure I.

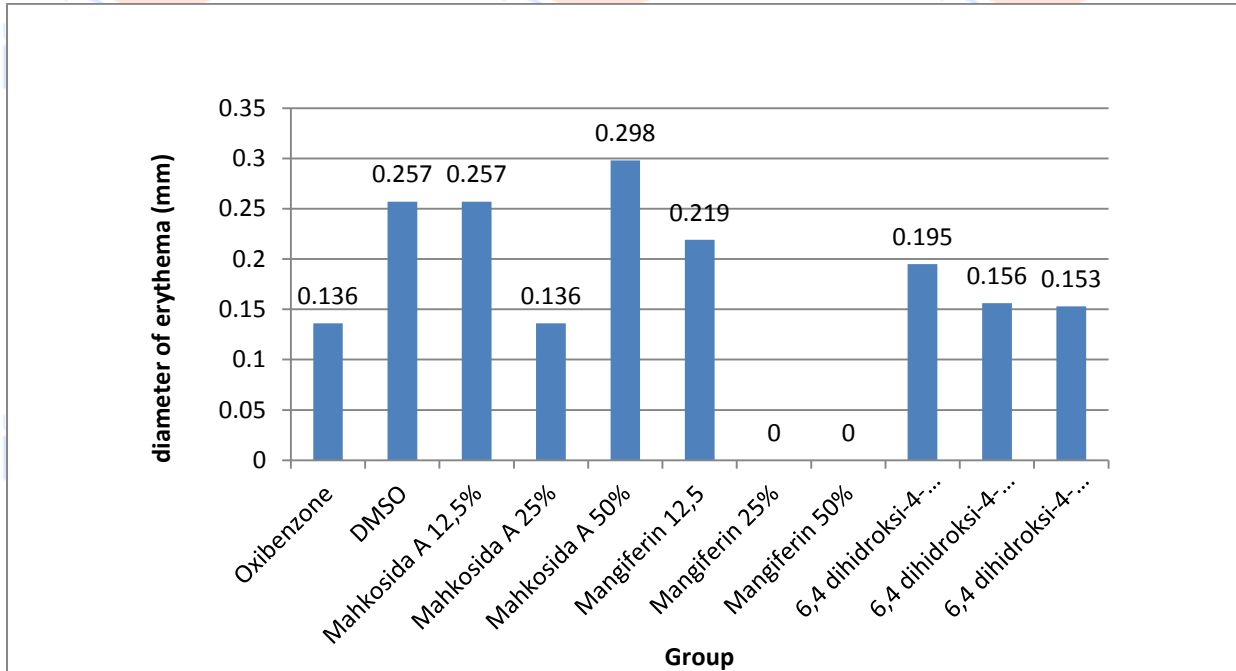


Figure 1. Diameter of erythema (mm) from each rat group

Score of erythema

Score of erythema can be seen in table 5

| Group | Score of erythema |
|-------------------|-------------------|
| Oxibenzone | 1 |
| DMSO | 1 |
| Mahkosida A 12,5% | 1 |
| Mahkosida A 25% | 1 |
| Mahkosida A 50% | 1 |
| Mangiferin 12,5% | 1 |
| Mangiferin 25% | 0 |
| Mangiferin 50% | 0 |

| | |
|--|---|
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida 12,5% | 1 |
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida 25% | 1 |
| 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida 50% | 1 |

Statistical test results show that there were a significant difference in diameter of erythema between DMSO with Oxibenzones, Mahkosida A 50%, mangiferin 25%, mangiferin 50%, and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzofenone-2-O-β-D-glucopyranoside 12,5% , 25% and 50%. There were no significant difference between oxybenzone and mahkosida A 25% and 50% ; mangiferin 12.5%, 25% and 50%, and 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O-β-D-glukopiranosida 25% and 50%.

Discussion

The skin serves as the main barrier between the body and the environment against a variety of agents, both physical and chemical that can cause damage to skin tissue. Skin damage can occur due to the presence of ultraviolet light components from sunlight reaching the earth (3). Sunscreen is a compound that can protect the skin from the effects of ultraviolet light (UV) rays emitted from the sun. UV A (320-400 nm) and UV B (290-320 nm) light can cause irreversible skin damage such as cancer, hyperpigmentation and aging. The use of sunscreen can protect the skin from damage, therefore it is necessary to search for natural ingredients from plants that can counter the adverse effects of sunlight. Natural sunscreens generally contain antioxidants such as polyphenols, flavonoids and carotenoids that can minimize the effects of free radicals contained in UV light (12,17). The effectiveness of sunscreen can be measured by in-vitro and in-vivo assay. In-vitro assays are performed indirectly with samples while in-vivo are performed directly on the skin of animals or humans (18). In this study, sunscreen activity is assessed by %Te (erythema transmission), %Tp (pigmentation transmission) and SPF values. Measurements of the activity of Mahkosida A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzofenone-2-O-β-D-glucopyranoside were performed using oxybenzone and DMSO as comparators. Oxybenzone is a chemical sunscreen of benzophenone group that can absorb UVA and UVB light so often used in sunscreen formulations (19). The concentrations of material test used in this study were 100; 250; 500; 750; and 1000 ppm. The selection of concentrations is based on optimization results as well to see the effect of increased isolate concentration on sunscreen activity. The percent value of erythema transmission (%Te) as well as the percentage of pigmentation

transmission (%Tp) show that the greater the concentration of the isolates of mahkosida A, mangiferin and 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida, the smaller % Te and % Tp. This show that all of isolates are able to absorb UV light strongly and reduce the amount of exposure received by the skin.

Table 4 shows the protection categories of all three isolates. From table 4 it is seen that at the concentration of 100 ppm the three isolates have minimal protection category, at the concentration of 250 ppm have maximum protection category, except magiferin at this concentration the categorization is minimal protection, and at the concentration of 500-1000 ppm has the ultra-protection category. As compare to the chemical standard sunscreen oxibenzone which showed that at concentration of 100 ppm has extra protection category and at cinsentration of 250 -1000 ppm have ultra protection category. From the measurement of SPF values showed that the mahkosida A, mangiferin and metoksibenzon at concentrations of 100, 250, 500, 750, and 1000 ppm had a protective effect as sunscreen with SPF values of 2.8 to 34.5. A substance can provide a protective effect as a sunscreen if its SPF value is more than 2 (18). SPF can be determined by value the energy ratio of the exposed UV light to cause erythema and can also through the time it takes to emerge erythema (20).

European Commission (EC) Recommendation in Osterwalder & Herzog (2009) classified SPF value are as the following: SPF 6-10 (low protection), SPF 15-25 (protection), SPF 30-50 (high protection), SPF 50+ value (very high protection) (21). The higher the desired SPF value, the higher the amount of active sunscreen ingredient needed (20).

Results of in-vivo study showed that There were no significant difference between oxybenzone and mahkosida A 25% and 50% ; mangiferin 12.5%, 25% and 50%, and 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida 25% and 50%. No erythema showed in Mangiferin at concentration of 25% and 50%. From table 5, it seen that three isolates have score erythema 1 very little erythema (diameter \geq 25.00 mm), except mangiferin at concentration of 25% and 50% have score 0 (no erythema).

In-vivo sunscreen activity was performed on the basis of anti-inflammatory properties of a compound measured by a score of 0-4 in areas of the skin that respond to erythema. In this study more emphasis on the effects of erythema to determine the effect of sunscreen protection on the skin. UV Exoterra lamp has the same wavelength as UV-B light with wavelength 290-320 nm. UV-B rays can cause tanning, burning skin (sunburn), and the formation of skin cancer. Despite the amount of UV-A received earth is 10% more than UV-B, but more erythema production is caused by UV-B. Erythema also caused by the dilatation

of arteries and veins in the lining dermis, so the skin color looks reddish and visible on the surface of the skin or membran (22).

Mahkota Dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl] is one of the medicinal plant which grows in Indonesia. The ethyl acetate of mahkota dewa fruits which was isolated by silica gel column chromatography gave benzophenone glucoside of mahkoside A, mangiferin and 6,4-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-O- β -D-glukopiranosida (8). These compound have antioxidant activity (23). The main factor of skin damage is free radicals. To stimulate the skin to repair and build itself naturally, potent antioxidants are needed. Powerful antioxidants protect humans from oxidative stress. Some natural ingredients have antioxidant activity and are able to resist oxidative damage to the skin due to free radicals (24). Mangiferin (1,3,6,7-tetrahydroxyxanthone-C(2)- β -D-glucoside) is a xanthone glucoside which is abundantly found in fruit, leaves and stem bark of *Phaleria macrocarpa* and *Mangifera indica*. Its exhibits several beneficial pharmacological effect on inflammation, oxidative injury, tumor growth, microorganism infections, metabolic regulations, immune regulations, and radioprotection (25).

Conclusion

Mahkoside A, mangiferin and 6,4-dihydroxy-4-methoxybenzophenone-2-O- β -d-glucopyranoside isolated from Mahkota Dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl] have sunscreen activity in-vitro and in-vivo.

This research was funded by grant from Indonesia Ministry of Research, Technology and Higher Education

References

1. Winarso PA. Indonesia Solar Power Study Using Secondary Data. *Climatol Weather Forecasting* 2017; 5(1): 1-5
2. Amilum, A., Pachyrrizus, B., Urban, E. L., Surya, T., Mencit, P., Pengaruh, D. a N., & Kadarnya, K. 2013. Activities of Yam Starch (*Pachyrrizus Erosus* (L .) Urban) As Sunscreen in Mouse and the Effect of Its Concentration To Viscosity Level. *Trad. Med. J.*, 18(January), 5–11.
3. D’Orazio J, Jarrett S, Amaro-Ortiz A, Scott T. UV radiation and the skin. *Int J Mol Sci.* 2013;14(6):1222–48.
4. Lintner K. Benefits of Anti-Aging Actives in Sunscreens. *Cosmetics* [Internet]. 2017;4(1):7.
5. Kantivan P, Samant M, Srivastava R . Natural sunscreen agents: A Review. *Sch Acad J Pharm.* 2013;2(6):458–63.
6. Buddepu M, Sabithadevi K, Ashok V, Ramprasad MVNS. Determination of Sunscreen Activity of *Pongamia pinatta* (L) Essential oils. *Drug Invnt Today*, 2011;38: 197-9
7. Shovyana, H. dan Zulkarnain. *Physical Stability and Activity of Cream W/O Etanolik*

- Fruit Extract of Mahota Dewa As A Sunscreen*. Traditional Medicine Journal, 2013;18(2), 2013. .
8. Rinayanti A.. *Studi Efek Antihipertensi Sepuluh Simplisia Dari Sembilan Tanaman Obat Indonesia Fokus Pada Penghambat Enzim Konversi Angiotensin (EKA)*. Disertasi Doktor. Faculty of Pharmacy Universitas Indonesia, 2014
 9. Calafat AM, Wong LY, Ye X, Reidy JA, Needham LL. Concentrations of the sunscreen agent benzophenone-3 in residents of the United States: National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2004. *Environ Health Perspect*. 2008;116(7):893-7.
 10. Kantivan P, Samant M, Srivastava R . Natural sunscreen agents: A Review. *Sch Acad J Pharm*. 2013;2(6):458-63.
 11. Saewan N, Jimtaisong A. Photoprotection of natural flavonoids. *J Appl Pharm Sci*. 2013;3(9):129-41.
 12. Dutra EA, Almança D, Kedor-ERM, Inês M, Miritello R. Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry. *Brazilian J Pharm Sci*. 2004;40(3):381-5.
 13. FDA. 2009. *United Stated Pharmacopea Edisi 32*. USA
 14. Cumpelik. *Analytical Procedure and evaluation of Sunscreen*. *J of Soci Cosm Chemist*. 1972;23(6):333-45
 15. Mansur JS, Breder MNR, Mansur MCA, Azulay RD. *Determination of sun protection factor for spectrophotometry*. *An. Bras. Dermatol.*, Rio de Janeiro.1986;.61:121-4.
 16. Ou-Yang H, Rzendzian R. Sunburn Protection y Sunscreen Sprays at Beach Cosmetics [internet] 2017;4(1):10. Available from: <http://www.mdpi.com/2079-9284/4/1/10>
 17. Cefali LC, Ataide JA, Moriel P, Foglio MA, Mazzola PG. Plant-based active photoprotectants for sunscreens. *Int. J. Cosmet. Sci*. 2016;38:.346-53..
 18. Lourith N, Kanlayavattanakul M, Chingunpitak J. Development of sunscreen products containing passion fruit seed extract. *Brazilian J Pharm Sci*. 2014;53(1):1-8.
 19. Chisvert A, Balaguer A and Salvador A. Tanning and Whitening Agents in Cosmetics. Regulatory Aspects and Analytical Methods, in: Salvador, A., Chisvert, A., Carreño, A.S., Townshend, A., Carreño, A.S. (Eds.), *Analysis of Cosmetic Products*. Elsevier, Amsterdam. 2007:128-140.
 20. Draelos and Thaman, in Draelos ZD and Thaman, LA. *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*, Taylor and Francis Group, New York. 2006 157-9
 21. Osterwalder, U., Herzog, B., 2009, European Commission Recommendation on *the Efficacy of Sunscreen Products and the Claims Made Relating Thereto*, 2006, Sun Protection Factors: World Wide Confusion, *British Journal of Dermatology*, 161, 3-24.
 22. Fitzpatrick, T.B., & Freedberg, I.M., 2008, *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*, 7th Ed, Volume 1, 30, McGraw-Hill Companies Inc, New York.
 23. Susilawati, Matsjeh S, Pranowo HD, Anwar C. antioxidant activity of 2 , 6 , 4 ' -trihydroxy-4-methoxy benzophenone from ethyl acetate extract of leaves of mahkota dewa (*Phaleria Macrocarpa* (Scheff .) Boerl .). *Indo J Chem*. 2011;11(2):180-5.
 24. Anitha T. Medicinal Plants Used in Skin Protection. *Asian J Pharm Clin Res*. 2012;5(3):3-6.
 25. Zhi-quan WEI, Jia-gang D, Li Y a N. Pharmacological Effects of Mangiferin. *Chinese Herb Med*. 2011;3(4):266-71.

Lampiran 8
Bukti Pengajuan HAKI melalui LPPM



Kampus Emas
Jl. Arjuna Utara 9
Tol Tomang, Kebon Jeruk
Jakarta 11510
Telp. 021 - 567 4223

TANDA TERIMA

Terima dari : Ibu Aprilita
Nama Perusahaan : FIKES
Diberikan kepada : Siti Aminah
Nama Perusahaan : LPPM
Keterangan : Menyerahkan Form Pendaftaran HKI (HAK CIPTA),
Laporan Penelitian (hard cover) 1 Lembar, Foto
copy KTP + XIPWIP, Uang Pembayaran HKI
Setesar Rp. 400.000.

Jakarta, 3 - Oktober 2017
Yang Menyerahkan Yang Menerima

()

(
Siti Aminah)

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul

Universitas
Esa Unggul


Universitas
Esa Unggul


Universitas
Esa Unggul


Universitas
Esa Unggul


Universitas
Esa Unggul


Universitas
Esa Unggul


Universitas
Esa Unggul