

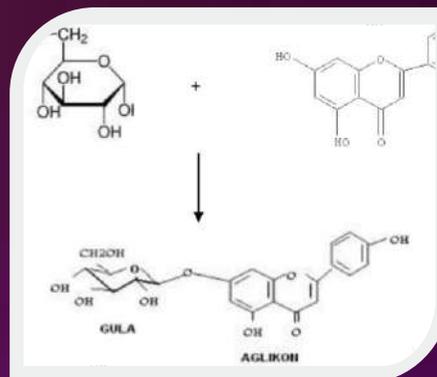
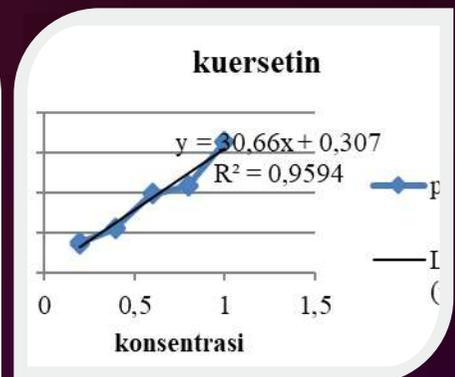
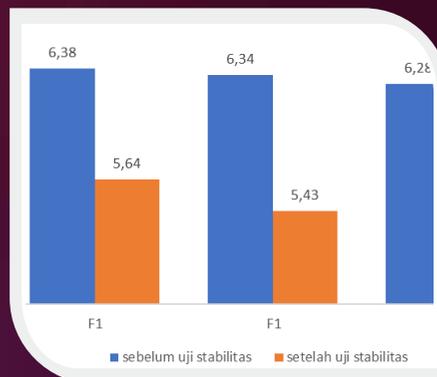
Volume 13  
Nomor 2  
(Oktober 2024)

p-ISSN : 2302-7436  
e-ISSN : 2656-8950



# JURNAL FARMASI

*(Journal of Pharmacy)*



Jurnal Farmasi  
(Journal of Pharmacy)

Diterbitkan oleh :

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
& IKATAN APOTEKER INDONESIA (IAI)  
CABANG SUKOHARJO**

## **JURNAL FARMASI (*Journal of Pharmacy*)**

### **Editor In Chief :**

Novena Yety Lindawati, S.Farm.,M. Sc., Apt.  
(Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)

### **Section Editor :**

Tri Harningsih, S.Si, M.Si (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
Wimpy, M.Pd (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
Nastiti Utami, S.Si., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
apt. Susilowati, S.Farm., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
apt. Santi Dwi Astuti, M.Sc. (Universitas Setia Budi)  
apt. Ariyanti, S.Farm., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kendal)  
Prashinta Nita Damayanti, S.Si., M.Pharm.Sci. (Universitas Tidar)

### **Administrator:**

Hilmi Bakhtiar Rahmawan, S. Sos.

### **Mitra Bestari :**

Prof. Dr. Agung Endro Nugroho, M. Si., Apt (Universitas Gadjah Mada)  
Prof. Drs. Sri Juari Santosa, M. Eng.PhD (Universitas Gadjah Mada)  
Dr. Tri Murti Andayani, SpRS, Apt (Universitas Gadjah Mada)  
Hermawan, ST., MT. (UNIKA Soegijapranata)  
apt. Anita Sukmawati, Ph.D (Universitas Muhammadiyah Surakarta)  
Desy Ayu Irma Permatasari, S.Si., M.Pharm.Sci. (Universitas Duta Bangsa)  
apt. Mukhamad Nur Khamid, MM (STIKES Duta Gama)  
apt. Iwan Setiawan, S.Farm., M.Sc (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
apt. Diah Pratimasari, M.Farm. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
Dr. Didik Wahyudi, M.Si (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
C.E. Dhurhanian, S.Farm., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
Ardy Prian Nirwana, S.Pd.Bio., M.Si. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
apt. Hartono, S.Si., M.Si. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
Yusianti Silviani, M.Pd (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
apt. Dian Puspitasari, S.Farm., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
Muhammad Saiful Amin, S.Far., M.Si. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)  
Lilik Ariyanti, S.K.M., M.P.H (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)

### **Alamat Redaksi :**

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional  
Jl. Solo Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo; Telp.(0271) 5723399  
Email : ojs.stikesnas@stikesnas.ac.id

### **Jurnal Farmasi**

Terbit 2 Nomor pertahun (Maret & Oktober)

# **JURNAL FARMASI**

## ***(Journal of Pharmacy)***

**Terbit 2 kali dalam setahun pada bulan Maret dan Oktober**

**JURNAL FARMASI (*Journal Of Pharmacy*)** adalah jurnal ilmiah resmi yang dikeluarkan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang bekerja sama dengan Pengurus Cabang Ikatan Apoteker Indonesia (IAI) Sukoharjo, dengan nomor p-ISSN : 2302-7436; e-ISSN : 2656-8950. **JURNAL FARMASI (*Journal Of Pharmacy*)** berisikan jurnal-jurnal ilmiah dalam semua aspek ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang Farmasi dan Kesehatan antara lain:

1. Farmakognosi dan Fitokimia meliputi Pengembangan Simplisia, Budidaya Tanaman Obat, Isolasi, Skrining Fitokimia, dan Identifikasi Obat Bahan Alam Indonesia.
2. Biologi meliputi Biologi Molekuler, Bioteknologi, Mikrobiologi, Immunologi, Parasitologi, Biomedisinal
3. Teknologi Farmasi meliputi Farmasetika, Teknologi dan Formulasi Sediaan Obat, Teknologi dan Formulasi Sediaan Obat Bahan Alam Indonesia.
4. Ilmu Kimia meliputi Kimia Analisa, Kimia Organik, Sintesa Obat, Kimia Medisinal, Pemodelan Molekul, Biokimia, dan Kimia Lingkungan.
5. Farmakologi meliputi Farmakologi, Farmakokinetik, Farmakoterapi, dan Toksikologi.
6. Farmasi Klinik dan Komunitas meliputi Farmakoekonomi, Farmakovigilan, Analisis dan Evaluasi Penggunaan Obat, Monitoring Efek Samping Obat, Analisa Kebijakan Kefarmasian, Evaluasi kegiatan Kefarmasian, Evaluasi Efektifitas Penggunaan Obat, Evaluasi Kualitas Hidup Pasien.

**JURNAL FARMASI (*Journal Of Pharmacy*)** mengundang artikel karya ilmiah atau hasil penelitian terbaik dari tenaga kesehatan dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang Farmasi dan kesehatan. Naskah dapat dikirim ke Redaksi **JURNAL FARMASI (*Journal Of Pharmacy*)** dengan alamat:

**Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional,**

Jl Solo Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo.

Telp. (0271) 5723399; Email : ojs.stikesnas@stikesnas.ac.id

..... DAFTAR ISI.....

	<b>Halaman</b>
Pendahuluan	i
Daftar Isi	ii
<b>Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan <i>Essence</i> Ekstrak Etanol Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.) dengan Variasi Konsentrasi Butilen Glikol</b> Aleyda Freshananda Dzulhija, Siti Aisyah, Reslely Harjanti	1 - 21
<b>Kajian Literatur: Aplikasi Metode Ekstraksi Modern Untuk Mengekstraksi Senyawa Fenolik dari Bahan Alam</b> Moh. Rofiqi Firdiyansyah, Aditya Sindu Sakti, Djati Wulan Kusumo, Muhammad Saiful Amin	22 – 34
<b>Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Wungu (<i>Graptophyllum pictum</i> (Linn) Griff) Menggunakan Metode FRAP</b> Wiwik Harwati Mahfur	35 - 41
<b>Analisis Drug Related Problems (DRPs) Pada Pasien Angina Pektoris RS X Kota Cirebon Tahun 2023</b> Like Efriani, Ade Irawan, Mahfud Anwar	42 – 51
<b>Formulasi Nanoemulgel <i>Peel Off</i> Ekstrak Buah Stroberi (<i>Fragaria x ananassa</i>) dan Minyak Palmarosa (<i>Cymbopogon martinii</i>) sebagai Antibakteri <i>Propionibacterium acnes</i></b> Pungky Sundari, Dian Puspitasari, Aulia Nur Rahmawati	51 - 66
<b>Uji Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa Ekstrak Daun Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.) Secara <i>In Vitro</i></b> Ita Rahma Putri Yulia, Devina Ingrid Anggraini	67 - 76

## Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan *Essence* Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Variasi Konsentrasi Butilen Glikol

### Formulations and Test of The Activity of The Antioxidant Essence Formulation of Etanol Extract Telang Flower (*Clitoria ternatea* L.) with The Variations of Butylene Glycol Consentration

Aleyda Freshananda Dzulhija<sup>1</sup>, Siti Aisiyah<sup>1\*</sup>, Reslely Harjanti<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Fakultas Farmasi/ S1 Farmasi, Universitas Setia Budi, Jl. Letjen Sutoyo, Kota Surakarta

\*E-mail Korespondensi: [mynanda.ais@gmail.com](mailto:mynanda.ais@gmail.com)

Submit 23-07-2024 Diterima 15-08-2024 Terbit 30-10-2024

#### ABSTRAK

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung senyawa polifenol dengan komponen utamanya yaitu antosianin yang memiliki sifat antioksidan tinggi. Pengaplikasian antioksidan sebagai agen proteksi kulit dibuat dalam bentuk sediaan *essence*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sediaan *essence* ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan variasi konsentrasi butilen glikol untuk memperoleh formula dengan mutu fisik dan strabilitas terbaik serta memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Ekstrak etanol bunga telang diperoleh dari proses maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, selanjutnya dilakukan pembuatan formula *essence* dengan variasi konsentrasi butilen glikol sebagai humektan yaitu 5%; 7,5%; 10%. Uji mutu fisik sediaan *essence* meliputi pengamatan organoleptis, homogenitas, viskositas, pH, dan uji stabilitas menggunakan metode *Freeze-Thaw*. Pengujian aktivitas antioksidan sediaan *essence* menggunakan metode DPPH. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga telang dapat dibuat menjadi sediaan *essence* dengan mutu fisik yang baik, dimana variasi konsentrasi butilen glikol mempengaruhi viskositas sediaan yaitu semakin tinggi konsentrasi butilen glikol, maka sediaan *essence* yang dihasilkan semakin kental. Formula dengan konsentrasi 5% butilen glikol, memiliki mutu fisik baik, stabil pada organoleptis dan homogenitas serta memiliki aktivitas antioksidan terhadap peredaman radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*).

**Kata kunci:** Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.), antioksidan, *essence*, butilen glikol.

#### ABSTRACT

*Telang flowers (Clitoria ternatea L.) contain polyphenolic compounds with the main component, anthocyanins, which have high antioxidant properties. The application of antioxidants as skin protection agents is made in the form of essence preparations. The*

*purpose of this research is to make a preparation of ethanol extract of telang flower with varying concentrations of butylene glycol to obtain a formula with the best physical quality and stability and has antioxidant activity. The ethanol extract of telang flower was obtained from the maceration process using 70% ethanol solvent, then the essence formula was made with variations in the concentration of butylene glycol as a humectant, namely 5%; 7,5%; 10%. Physical quality test of essence preparation includes organoleptical observation, homogeneity, viscosity, pH, and stability test using Freeze-Thaw method. Testing the antioxidant activity of essence preparations using the DPPH method. The data obtained were analyzed using SPSS. The results of the research show that the ethanol extract of telang flower can be made into an essence preparation with good physical quality, where variations in the concentration of butylene glycol affect the viscosity of the preparation, namely the higher the concentration of butylene glycol, the thicker the resulting essence preparation. The formula with a concentration of 5% butylene glycol, has good physical quality, is stable in organoleptic and homogeneity and has antioxidant activity against DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) free radicals.*

**Keywords:** *Telang flower (Clitoria ternatea L.), antioxidant, essence, butylene glycol.*

## PENDAHULUAN

Paparan radiasi sinar ultraviolet (UV) dapat menimbulkan efek negatif seperti penuaan dini, penurunan daya tahan tubuh, kanker kulit, melasma, bahkan kebutaan (Rahmawati et al., 2018; Wungkana et al., 2013). Zat antioksidan sangat diperlukan untuk melindungi tubuh karena berfungsi dalam menstabilkan radikal bebas dengan cara mengisi kembali kekurangan elektron sehingga mencegah terjadinya reaksi berantai. (Purwaningsih et al., 2014). Keberadaan antioksidan terdapat dalam berbagai wujud di antaranya mineral, vitamin dan senyawa-senyawa metabolik sekunder pada tanaman (Ariyanti et al., 2020).

*Clitoria ternatea* L. atau bunga telang merupakan salah satu tumbuhan sumber antioksidan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Divya et al., (2018) hasil dari analisis fitokimia ditemukan senyawa metabolik sekunder yang terkandung dalam bunga telang yang berwarna biru (*Clitoria ternatea* L.) di antaranya flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, glikosida, resin, steroid, fenolik, kumarin, katekol, kina, gum dan lender. Kandungan senyawa fenolik pada ekstrak etanol bunga telang berperan sebagai penangkap radikal bebas, setelah kehilangan H· akan menjadi radikal bebas baru yang relatif lebih stabil dan tidak berbahaya karena efek resonansi inti aromatik, sehingga menyebabkan tidak terbantuknya radikal bebas dan dapat mencegah serta memperbaiki jaringan yang rusak akibat efek dari paparan radikal bebas. (Walter dan Marchesan, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Cahyaningsih et al. (2019) menyatakan bahwa dengan menggunakan metode maserasi pelarut etanol 80%, ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yang diperoleh mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat, dengan persen IC50 sebesar 87,86 ppm. Penelitian yang dilakukan oleh Andriani dan Murtisiwi (2020) juga menghasilkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat, dengan persen IC50 sebesar 41,36 ppm, di mana menggunakan pelarut etanol konsentrasi 70% melalui proses maserasi.

Penggunaan kosmetik perawatan kulit (*skin-care cosmetics*) sangat dibutuhkan oleh masyarakat guna untuk mencegah masalah-masalah pada kulit yang disebabkan oleh paparan

sinar UV. Namun muncul kekhawatiran akan adanya efek samping dari antioksidan sintetik, maka perlu dilakukan pembaharuan dengan menggunakan antioksidan alami sebagai bahan aktif pada produk *skin-care* tersebut (Jadhav et al., 2013). Sejauh ini, kandungan antioksidan pada ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sudah dikembangkan dalam berbagai macam sediaan kosmetik seperti serum, *spray nanoemulsi*, *hair tonic* dan lain-lain. Penelitian Nadia et al. (2022) menyatakan bahwa pada sediaan serum ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) konsentrasi 3%, 4%, dan 5% merupakan sediaan yang memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori kuat pada konsentrasi 3% dan sangat kuat pada konsentrasi 4% dan 5%, dengan nilai IC50 berturut-turut 58,52 ppm, 38,00 ppm dan 32,23 ppm.

Produk kosmetik yang dikenal dengan nama *essence* juga mulai banyak dijangkau oleh masyarakat. *Essence* berbentuk cairan, cenderung seperti air dan bening, dengan viskositas sedikit lebih kental dari *toner* namun lebih ringan dari serum. Formulanya yang ringan membuat *essence* cepat meresap ke kulit wajah tanpa meninggalkan rasa lengket. Beberapa alasan mengapa *essence* sangat diminati oleh masyarakat adalah keinginan konsumen untuk meminimalkan waktu yang dihabiskan dalam rutinitas perawatan kulit, hasil produk yang lebih baik, dan kemudahan penggunaan yang dibawa oleh perkembangan desain modern (Mitsui, 1997).

Salah satu parameter yang sangat penting untuk memperoleh sediaan *essence* dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik adalah dengan adanya humektan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ameliana et al. (2022) terkait pengaruh humektan terhadap mutu fisik sediaan *essence*, dimana kombinasi gliserin dan butilen glikol yang bervariasi mempunyai pengaruh berbeda-beda terhadap viskositas sediaan, dengan hasil diperoleh semakin tinggi konsentrasi butilen glikol maka respon terhadap nilai viskositasnya semakin rendah. Evaluasi mutu fisik *essence* meliputi organoleptis, homogenitas, viskositas, dan pH. Mutu fisik dan stabilitas *essence* dikatakan baik jika memiliki visual yang menarik, tekstur halus tanpa butiran kasar, tidak meninggalkan rasa lengket, tidak menyebabkan iritasi atau kering pada kulit dan harus stabil dalam waktu penyimpanan. (Efrina, 2019; Leny et al., 2020; Baumann, 2020; Andini et al., 2017).

Berdasarkan uraian di atas dan dengan adanya rujukan dari beberapa penelitian sebelumnya, maka dilakukan penelitian pembuatan sediaan *essence* ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik dan memiliki aktivitas sebagai antioksidan.

## METODOLOGI

### Alat dan Bahan

Timbangan analitik (Ohaus dan Sartorius), botol maserasi, vakum evaporator (IKA RV 10), spektrofotometer UV-Vis (UV Mini SHIMADZU), moisture balance, mortar dan stemper, waterbath (Memert), stopwatch, oven (Memert), pH meter, viscotester VT 04 (Rion co. Ltd), botol ukuran 100 mL, mikropipet, dan alat-alat gelas laboratorium (Pyrex®).

Simplisia bunga telang, etanol 70%, etanol *p.a.* (E. Merck), PEG-40 *Hydrogenated castro oil*, *aquadest*, nipagin, *Butilene glycol*, *Sodium Polyacrylate*, HCl 2N, pereaksi Mayer, FeCl<sub>3</sub> 10%, kloroform, etil asetat, metanol, DPPH (Sigma, Chem.Co.), dan Baku Kuersetin (Sigma Co.).

## Metode Penelitian

### Preparasi Sampel

Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari Badan Penelitian Tanaman Obat Tawangmangu. Penyortiran kemudian dilakukan untuk memisahkan bunga dan dahan, serta kotoran dan benda asing sehingga mengurangi jumlah kontaminan pada bahan uji. Setelah disortir, bunga telang dicuci dengan air mengalir dan kemudian diangin-anginkan hingga tidak ada sisa air. Bunga telang kemudian dirajang dan dikeringkan menggunakan sinar matahari langsung. Bunga telang yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan hingga menjadi bubuk halus, diayak, dan diekstraksi (Melinda, 2014).

### Penetapan Susut Pengerinan Serbuk Bunga Telang

Alat *moisture balance* digunakan untuk mengukur susut pengerinan serbuk bunga telang, caranya adalah dengan menimbang 2 gram bubuk bunga telang, masukkan ke dalam alat dan atur suhu alat menjadi 105°C, tunggu hingga beratnya konstan. Hasilnya ditampilkan dalam bentuk angka persentase pada layar keseimbangan kelembaban (Depkes RI, 2008). Penyusutan pengerinan bunga simplisia telang dapat dikatakan memenuhi syarat jika <10%, stabilitas simplisia berpengaruh jika tidak memenuhi persyaratan tersebut (BPOM, 2013).

### Penetapan Kadar Air Serbuk Bunga Telang

Masukkan 20gram bubuk bunga telang ke dalam labu alas bulat dan tambahkan 100 ml toluena jenuh. Pastikan semua bahan terendam. Siapkan *Bidwell Stirling* dan panaskan dengan api kecil. Pemanas akan berhenti ketika air tidak lagi menetes ke tabung *Receiver*. Volume air yang telah terdestilasi dibaca pada skala tabung *Receiver* (Depkes RI, 2017). Menurut MII, persyaratan kadar air simplisia bunga telang tidak lebih dari 10%, bila kadar air melebihi 10% kapang dan bakteri akan mudah tumbuh (Depkes RI, 1989).

### Pembuatan Ekstrak Etanol Bunga Telang

Pembuatan ekstrak serbuk simplisia kering dilakukan secara maserasi menggunakan pelarut yang sesuai menurut Farmakope Herbal Indonesia edisi II. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%. Tambahkan 1 bagian serbuk simplisia kering ke dalam botol maserasi dan tambahkan 10 bagian pelarut. Biarkan terendam selama 6 jam pertama, aduk sesekali, lalu diamkan selama 18 jam. Pisahkan cairan maserasi dengan sentrifugasi, dekantasi, atau filtrasi. Ulangi proses penyaringan minimal satu kali dengan menggunakan jenis pelarut yang sama dan jumlah pelarut setengahnya seperti penyaringan pertama. Kumpulkan semua cairan maserasi dan evaporasi menggunakan evaporator vakum atau evaporator bertekanan rendah (rotary evaporator) hingga mendapatkan ekstrak pekat. Rendemen yang diperoleh yaitu persentase bobot (b/b) antara rendemen dengan bobot serbuk simplisia yang digunakan dengan penimbangan (Kemenkes RI, 2017). Dihitung rendemen yang diperoleh dengan rumus berikut :

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat simplisia (g)}} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Persyaratan umum rendemen bahan baku > 10% (Depkes RI, 2000).

### Penetapan Kadar Air Ekstrak

Ekstrak etanol bunga telang sebanyak 10 gram dimasukkan dalam wadah yang sudah ditara (W1). Kemudian dimasukkan dalam oven dan dikeringkan selama 5 jam pada suhu 105°C kemudian ditimbang. Pengeringan dilanjutkan selang waktu 1 jam dan ditimbang kembali (W2) hingga didapatkan dari kedua penimbang selisih bobot tidak lebih dari 0,25 % (Depkes RI, 2017). Penetapan kadar air ekstrak dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(W1-W2)}{(W1-W0)} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Persyaratan kadar air ekstrak kental menurut MMI tidak lebih dari 10% (Depkes RI, 1989).

### Skrining Fitokimia

**Alkaloid.** Sebanyak 2 mL larutan ekstrak yang telah diencerkan dengan etanol diuapkan diatas penangkas air menggunakan cawan porselin untuk memperoleh residu. Hasil residu ditambahkan 5 mL HCl 2N. 1 bagian ditambahkan tiga tetes pereaksi Dragendroff, hasil positif jika terbentuk endapan jingga. Dan 1 bagian lainnya ditambahkan tiga tetes pereaksi Mayer, hasil positif jika terbentuk endapan kuning (Farnsworth, 1966).

**Saponin.** Tambahkan total 40 mg ekstrak ke dalam gelas beker berisi 10 ml air suling, panaskan hingga mendidih selama 10 menit, dan saring. Filtratnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dikocok kuat-kuat selama 10 detik kemudian ditambahkan HCL 2N. Hasil skrining yang positif menunjukkan adanya saponin jika ukuran busa antara 1 dan 10 cm dan tetap stabil selama 10 menit (J.B Harbone, 1996).

**Tanin.** Sebanyak 40 mg ekstrak dilarutkan dalam 4 ml air, kemudian diambil 2 ml larutan ekstrak dan ditambahkan dua tetes reagen FeCl<sub>3</sub> 1%. Hasil skrining positif tanin jika menghasilkan warna biru kehitaman atau hitam kehijauan (J.B Harbone, 1996).

**Steroid.** Sebanyak 1 mL ekstrak etanol diambil dan ditambahkan dengan 2 mL kloroform. Setelah itu campuran dikocok. Filtrat ditambahkan asetat anhidrat dan asam sulfat pekat masing-masing sebanyak 2 tetes. Reaksi positif ditunjukkan pada perubahan warna merah pada larutan pertama kali kemudian berubah menjadi biru dan hijau (J.B Harbone, 1996).

**Triterpenoid.** Sebanyak 50 mg ekstrak dilarutkan dengan 10 ml air kemudian diuapkan menggunakan cawan porselin dan ditambahkan pereaksi Lieberman-Burchard (LB) beberapa tetes. Hasil skrining positif triterpenoid ketika muncul cincin ungu atau jingga (J.B Harbone, 1996).

**Antosianin.** Sampel dipanaskan dengan HCl 2 M pada suhu 100 °C selama 2 menit dan diamati warna sampel. Jika warna merah pada sampel tidak berubah (konstan), hal ini menunjukkan adanya antosianin (Lestario *et al.*, 2011).

**Flavonoid.** Sebanyak 40 mg ekstrak ditambahkan ke 100 mL air panas, dididihkan selama 5 menit, dan disaring. 5 ml filtrat ditimbang, ditambahkan 0,05 mg bubuk Mg dan 1 ml HCl pekat, dan campuran dikocok kuat-kuat. Hasil positif ditunjukkan dengan warna larutan menjadi merah, kuning, atau jingga (Wijaya *et al.*, 2014).

**Fenol.** Sebanyak 5 mL larutan ekstrak ditambahkan larutan FeCl<sub>3</sub>. Positif fenolik menghasilkan warna ungu tua atau biru (Wijaya *et al.*, 2014).

## Rancangan Formula *Essence* Bunga Telang

Tabel 1. Rancangan formula pembuatan essence ekstrak bunga telang (Leny et al., 2020)

Bahan	Formula % (b/b)					Fungsi
	1	2	3	K (-)	K (+)	
Kuersetin	-	-	-	-	0,05	Zat aktif
Ekstrak bunga telang	3	-	-	-	-	Zat aktif
PGE-40 Hydrogenated castor oil	0,2	3	3	-	0,2	Surfaktan
Butilen glikol	5	0,2	0,2	0,2	-	Humektan
Sodium Polyacrylate	0,2	7,5	10	-	-	Agan pengental
Metil paraben	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Aquadest ad	100	0,3	0,3	0,3	0,3	Pelarut
		100	100	100	100	

Keterangan : % butilen glikol pada formula kontrol bisa ditentukan ketika sudah diperoleh formula yang memiliki sifat fisik dan stabilitas yang baik.

### Pembuatan Sediaan *Essence*

*Sodium polyacrylate* dilarutkan dalam mortar dengan air suling kemudian tambahkan butilen glikol dan gerus hingga campuran homogen (campuran I). Larutkan metilparaben dalam sedikit air panas (campuran II). PEG-40 Hydrogenated castor oil dan ekstrak bunga telang dilarutkan dalam sedikit air suling (campuran III). Campurkan campuran II secara bertahap ke dalam campuran I hingga terbentuk massa yang homogen kemudian campur dengan campuran III dan gerus hingga tercampur merata.

### Evaluasi Mutu Fisik Sediaan

**Uji organoleptis.** Mengacu pada Efriana (2019) pemeriksaan yang dilakukan dalam pengamatan organoleptis adalah aroma, warna dan bentuk sediaan.

**Uji homogenitas.** Oleskan sediaan *essence* pada kaca atau bahan transparan lain yang sesuai, tutup dengan kaca lain dan amati secara visual. Sediaan esensi harus memiliki komposisi yang homogen dan bebas dari butiran yang terlihat (Leny dkk., 2020).

**Uji viskositas.** Uji kekentalan *essence* diukur menggunakan Viscotester VT-04. Pasang alat viskometer bersama dengan spindel yang sesuai lalu masukkan sampel ke dalam wadah. Masukkan spindel ke dalam wadah berisi sampel dan nyalakan instrumen. Skala yang tertera pada jarum menunjukkan nilai viskositas sampel yang diukur.

**Uji pH.** pH *essence* diukur menggunakan pH meter. Instrumen dikalibrasi menggunakan buffer pH netral, buffer pH basa, dan asam hingga menampilkan nilai pH. Setelah setiap perubahan pembacaan, elektroda dibersihkan dengan air suling dan dikeringkan dengan tisu. Wadah khusus digunakan untuk mengumpulkan sampel, dan elektroda dimasukkan ke dalam wadah tersebut. Kemudian biarkan perangkat menampilkan nilai pH hingga menjadi konstan. Angka yang ditampilkan oleh pH meter merupakan nilai pH sampel (Rawlins, 2003).

### Uji Stabilitas Sediaan *Essence*

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan apakah suatu sediaan *essence* stabil berdasarkan penyimpanan pada berbagai suhu. Metode *freeze-thaw* adalah metode yang digunakan dalam pengujian ini. Secara singkat sediaan disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam kemudian dipanaskan hingga suhu 40°C selama 24 jam (1 siklus). Pengujian dilakukan

selama empat siklus, lalu dilakukan pengamatan perubahan pH, viskositas, dan daya sebar (Mardhiani dkk., 2018).

### Uji Aktivitas Antioksidan

**Pembuatan larutan induk DPPH.** Sebanyak  $\pm 15,77$  mg DPPH ditimbang dengan seksama dan dilarutkan dalam etanol *p.a.* hingga tepat 100,0 mL untuk memperoleh konsentrasi 0,4 mM. Larutan DPPH ini disimpan di lemari es dalam wadah yang dilapisi alumunium foil. Dari larutan induk DPPH dipipet sebanyak 25 mL lalu ditambahkan etanol sampai tanda batas dalam labu tentukur 50 mL, sehingga diperoleh konsentrasi larutan DPPH 0,2 mM.

**Penentuan panjang gelombang maksimal ( $\lambda_{maks}$ ).** Sebanyak 2 mL DPPH dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, ditambahkan etanol *p.a* sampai garis yang diberi tanda, lalu diukur serapannya pada panjang gelombang 450 sampai 545 nm terhadap blangko etanol *p.a.*, diplotkan harga absorbansi maksimum.

**Penentuan *Operation Time* larutan DPPH dengan Baku Kuersetin.** Penentuan *operation time* larutan DPPH dengan mereaksikan 2 ml larutan DPPH 0,2 mM dengan 2 mL larutan pembanding kuersetin 2 ppm lalu diukur pada panjang gelombang maksimal yang didapat selama 1 jam dan diamati waktu larutan tersebut mulai menghasilkan absorbansi yang stabil (Yang dkk., 2020).

**Pembuatan larutan pembanding kuersetin.** Kuersetin ditimbang sebanyak  $\pm 10$  mg dengan seksama, ditambahkan pelarut, lalu divorteks hingga homogen, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, dan pelarut ditambahkan hingga tanda batas sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm. Dilakukan pengenceran untuk memperoleh konsentrasi yang lebih kecil, yaitu dengan memipet 0,5 mL larutan stok 1000 ppm, dilarutkan dengan etanol *p.a.* dalam labu 10 mL sampai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasasi 50 ppm.

**Pembuatan larutan induk sampel.** Sampel ekstrak etanol bunga telang ditimbang  $\pm 10,00$  mg dengan seksama, ditambah pelarut etanol *p.a.*, divorteks sampai homogen, dimasukkan dalam labu takar 10,0 mL, sehingga didapatkan larutan dengan konsentrasi 1000 ppm. Kontrol positif dari *essence* dengan kandungan 0,05% kuersetin dipipet sebanyak 4 mL dari larutan stok 500 ppm, dimasukkan ke dalam labu takar 20,0 mL, ditambah pelarut sampai tanda, didapatkan larutan dengan konsentrasi 100 ppm. Sampel *essence* ekstrak etanol bunga telang 3 % dipipet 0,3 mL dari larutan stok 30.000 ppm, dimasukkan dalam labu takar 10,0 mL ditambah pelarut etanol *p.a.*, divorteks sampai homogen, sehingga didapatkan larutan dengan konsentrasi 1000 ppm.

### Penentuan nilai IC<sub>50</sub>.

Larutan baku kuersetin dipipet sebanyak 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,0 mL dari larutan stok 50 ppm, dalam labu tentukur 10 mL, lalu ditambahkan etanol *p.a.* sampai tanda batas, sehingga diperoleh lima seri konsentrasi yaitu 1; 2; 3; 4; 5  $\mu\text{g/mL}$ . Masing-masing seri konsentrasi dipipet 2 mL, dimasukkan dalam vial lalu direaksikan dengan 2 mL DPPH 0,2 mM. (Yang *et al.*, 2020). Dilakukan perlakuan yang sama pada sampel lainnya pada seri konsentrasi yang telah ditentukan.

Campuran masing-masing sampel tersebut divorteks selama 30 detik dan diinkubasi selama 30 menit (menyesuaikan dengan *operation time* yang diperoleh) pada ruang terhindar dari cahaya. Absorbansi sampel diukur terhadap blangko etanol pada  $\lambda_{maks}$  yang diperoleh. Kemudian menghitung persentase aktivitas antiradikal. Uji aktivitas antiradikal diulang

sebanyak tiga kali. Untuk setiap pengujian, persiapan stok dan pengenceran sampel juga direplikasi tiga kali.

**Analisis.** Aktivitas antiradikal ditentukan dengan menghitung konsentrasi hambat (IC<sub>50</sub>). Nilai IC<sub>50</sub> merupakan konsentrasi ekstrak dan quercetin yang memberikan persen aktivitas anti radikal sebesar 50% dibandingkan kontrol, melalui persamaan regresi linear antara konsentrasi dan persen penangkal radikal:

$$\% \text{ peredaman} = \frac{\text{absorbansi DPPH} - \text{Absorbansi sampel uji} \times 100 \%}{\text{absorbansi DPPH}} \dots\dots\dots(3)$$

Berdasarkan persentase peredaman pada masing-masing konsentrasi, dibuat kurva regresi dengan persamaannya adalah  $y = bx + a$ . Konsentrasi ekstrak (ppm) diplot pada sumbu horizontal (sumbu x) dan persentase redaman diplot pada sumbu vertikal (sumbu y). Nilai IC<sub>50</sub> (*inhibitory concentration*) kemudian dihitung, dimana konsentrasi sampel menunjukkan 50% penghambatan penyerapan DPPH.

### Analisis Hasil

Data hasil pengujian mutu fisik, dan stabilitas *essence*, dan uji aktivitas antioksidan dianalisis secara statistik menggunakan SPSS versi 24. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* karena untuk menentukan apakah data terdistribusi normal atau tidak, jika terdistribusi normal maka dilakukan analisis lanjutan menggunakan uji ANOVA, sementara uji Kruskal-Wallis dilakukan untuk data yang tidak terdistribusi normal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawangmangu dengan menghasilkan serbuk halus bunga telang sebanyak 1,75 kg dari 2 kg simplisia kering.

### Penetapan Susut Pengerinan Serbuk Bunga Telang

Penetapan susut pengerinan ini dimaksudkan untuk mengetahui batas maksimal senyawa seperti minyak atsiri, minyak, dan lain-lain yang menguap pada proses pengerinan. Hasil susut pengerinan serbuk bunga telang adalah 5,6%, dimana hasil ini dapat dikatakan memenuhi syarat karena <10%, stabilitas simplisia berpengaruh jika tidak memenuhi persyaratan tersebut. (BPOM, 2013).

### Penetapan Kadar Air Serbuk Bunga Telang

Tujuan pengukuran kadar air adalah untuk mengetahui berapa banyak air yang dikandung suatu bubuk. Hasil kadar air dari serbuk bunga telang adalah 5,7% dimana hasil tersebut memenuhi persyaratan kadar air simplisia bunga telang yaitu tidak lebih dari 10%, bila kadar air melebihi 10% kapang dan bakteri akan mudah tumbuh (Depkes RI, 1989).

### Pembuatan Ekstak Etanol Bunga Telang

Pembuatan ekstrak etanol bunga telang dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Penggunaan cara ini bertujuan untuk menyaring zat aktif yang mudah larut dalam larutan penyaring, menghindari rusaknya zat aktif akibat pemanasan, serta paling sederhana dan cepat dilakukan (Depkes 1986). Etanol 70% juga mempunyai kemampuan menarik senyawa-senyawa yang diperlukan untuk menguji aktivitas bunga telang yaitu alkaloid, terpenoid, fenol, flavonoid, dan steroid (Saifudin, 2014). Hasil rendemen ekstrak etanol bunga telang sebesar 47% dari berat serbuk 1000 gram, dengan berat ekstrak kental

yang diperoleh sebesar 470 gram. Rendemen merupakan perbandingan antara hasil banyaknya metabolit yang didapatkan setelah proses ekstraksi dengan berat sampel yang digunakan, sehingga semakin besar rendemen yang diperoleh, maka metabolit yang diperoleh semakin banyak pula. Hasil diatas memenuhi persyaratan umum rendemen bahan baku yaitu > 10% (Depkes RI, 2000).

### Penetapan Kadar Air Ekstrak

Penetapan ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa banyak kandungan air pada ekstrak tersebut sehingga dapat terhindar dari pertumbuhan jamur, mikroba ataupun serangga, reaksi enzimatik dan reaksi kimia lainnya. Hasil kadar air ekstrak bunga telang yang diperoleh sebesar 29,47%, dimana hasil tersebut tidak memenuhi persyaratan kadar air ekstrak kental yaitu tidak lebih dari 10%, hal ini terjadi karena ekstrak yang dihasilkan cenderung lebih cair sehingga air yang terkandung melebihi batas persyaratan yang dianjurkan. Penentuan kadar air juga terkait dengan kemurnian ekstrak. Kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan tumbuhnya mikroba yang akan menurunkan stabilitas ekstrak (Depkes RI, 1989). Maka untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan kembali penguapan ekstrak menggunakan rotary evaporator dan untuk pengecekan kadar air selanjutnya dianjurkan menggunakan metode lain seperti destilasi toluen, sehingga bisa melakukan perbandingan hasil antara metode satu dengan lainnya.

### Skrining Fitokimia

Ekstrak etanol bunga telang diidentifikasi menggunakan uji tabung untuk senyawa alkaloid, saponin, tanin, steroid, triterpenoid, antosianin, flavonoid dan fenolik.

**Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol bunga telang**

Kandungan kimia	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Ekstrak + HCl 2N 1 mL + akuades 9 mL lalu dipanaskan + dragendorff 3 tetes	Positif terbentuk endapan jingga
	Ekstrak + HCl 2N 1 mL + akuades 9 mL lalu dipanaskan + mayer 3 tetes	Positif terbentuk endapan putih
Saponin	Ekstrak + akuades 10 mL lalu panaskan, filtrat gojok kuat + HCl 2N	Positif terbentuk Busa stabil selama ± 10 menit
Tanin	Ekstrak + akuades 4 ml + FeCl <sub>3</sub> 1% 2 tetes	Positif terbentuk larutan biru kehitaman (ungu pekat)
Triterpenoid	Ekstrak + akuades 10 ml, lalu uapkan, + preaksi Liberman-Burchard	Positif terbentuk larutan ungu pekat
Antosianin	Ekstrak + HCl 2N. panaskan 2 menit	Positif terbentuk larutan merah stabil
Flavonoid	Ekstrak + air, didihkan, lalu saring Filtrat + serbuk mg+ HCl pekat, Kocok kuat	Positif terbentuk larutan warna merah
Fenolik	Larutan ekstrak + FeCl <sub>3</sub>	Positif terbentuk larutan berwarna ungu tua

Hasil identifikasi pada ekstrak etanol bunga telang diperoleh senyawa kimia yang terkandung antara lain alkaloid, saponin, tanin, triterpenoid, antosianin, flavonoid dan fenolik. Hasil tersebut sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Divya dkk., (2018) hasil dari analisis fitokimia ditemukan senyawa metabolik sekunder yang terkandung dalam bunga telang yang berwarna biru (*Clitoria ternatea L.*) di

antaranya flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, fenol dan penelitian yang dilakukan oleh Pasukamonset., dkk (2016) terdapat senyawa polifenol pada kelopak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) di antaranya komponen yang paling utama adalah antosianin.

### Uji Mutu Fisik Sediaan Essence Ekstrak Bunga Telang

**Uji organoleptis.** Mengacu pada Efriana (2019) pemeriksaan yang dilakukan dalam pengamatan organoleptis adalah aroma, warna dan bentuk sediaan. Sediaan topikal diharapkan memiliki warna yang menarik, bau yang enak, dan konsistensi sediaan yang baik sehingga memberikan kenyamanan pada saat diaplikasikan pada kulit. Hasil pengujian organoleptis sediaan *essence* dpata dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil uji organoleptis essence ekstrak etanol bunga telang**

Formula	Warna	Bau	Bentuk
F1	Biru gelap	Khas ekstrak telang	Cairan
F2	Biru gelap	Khas ekstrak telang	Cairan
F3	Biru gelap	Khas ekstrak telang	Cairan

Keterangan :

F1 = Formula *essence* antioksidan konsentrasi butilen glikol 5%

F2 = Formula *essence* antioksidan konsentrasi butilen glikol 7,5%

F3 = Formula *essence* antioksidan konsentrasi butilen glikol 10%

Hasil uji organoleptis diatas diperoleh warna biru gelap pada masing-masing formula dikarenakan ekstrak bunga telang yang digunakan memiliki warna dasar biru gelap, namun hal ini tidak menyebabkan perubahan warna pada kulit saat *essence* diaplikasikan. Bau khas ekstrak stabil pada sediaan *essence* dikarenakan pada formula tidak ditambahkan eksipien pengharum atau parfum.

**Uji homogenitas.** Pengujian ini dimaksudkan untuk memperoleh sediaan *essence* yang memiliki komposisi homogen dan bebas dari butiran yang terlihat (Leny dkk., 2020). Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil uji homogenitas sediaan essence ekstrak etanol bunga telang**

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa semua formula memiliki homogenitas sediaan yang baik. Homogenitas sediaan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu proses pembuatan, bahan yang digunakan, dan penyimpanan. Sediaan *essence* dengan homogenitas yang baik diharapkan memberikan penyebaran zat aktif dan komponen bahan lainnya dengan sempurna yang ditandai dengan tidak ada butiran kasar, tekstur tampak rata, dan tidak adanya gumpalan.

**Uji viskositas.** Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi sediaan *essence* ekstrak etanol bunga telang. Hasil pengujian viskositas *essence* dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil uji viskositas sediaan essence ekstrak etanol bunga telang**

Uji viskositas (dPa's)			Uji	Uji	Uji One Way
F1±SD	F2±SD	F3±SD	Normalitas	Homogenitas	ANOVA
7,60±0,6	10,80±0,2	12,10±0,4	Sig. >0,05	Sig. >0,05	Sig. <0,05

Berdasarkan hasil uji viskositas, semua formula *essence* memenuhi persyaratan, dimana viskositas *essence* yang baik adalah dalam rentang 1 hingga 20 dPas (Ameliana dkk., 2022). Pada F1, F2 dan F3 memiliki perbedaan viskositas karena konsentrasi butilen glikol yang ditambahkan pada setiap formula berbeda dimana semakin tinggi konsentrasi butilen glikol maka semakin tinggi viskositas yang dihasilkan. Penggunaan butilen glikol berperan sebagai humektan, dimana humektan juga dapat mempengaruhi viskositas sediaan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ameliana dkk. (2022) terkait pengaruh humektan terhadap mutu fisik sediaan *essence*, dimana butilen glikol yang bervariasi mempunyai pengaruh berbeda-beda terhadap viskositas sediaan, dengan hasil diperoleh semakin tinggi konsentrasi butilen glikol maka respon terhadap nilai viskositasnya semakin tinggi pula.

*Essence* ini memiliki formula ringan yang memungkinkannya cepat meresap ke dalam kulit wajah tanpa meninggalkan rasa lengket. Viskositas yang terlalu tinggi dari *essence* dapat mengakibatkan ketidaknyamanan saat penggunaan dan mengurangi pelepasan zat aktif dari produk. Semakin tinggi viskositasnya, molekul menjadi lebih sulit bergerak dan memutus ikatan, sehingga penetrasi zat aktif ke dalam stratum korneum juga menjadi lebih sulit. (Baumann, 2002). Namun, jika viskositas terlalu rendah dapat menyebabkan kurangnya efektifitas dalam menghantar zat aktif dikarenakan daya lekat sediaan *essence* terlalu cepat.

Hasil viskositas sediaan *essence* dianalisis menggunakan SPSS. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilkkarena* data < 50. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa semua formula memiliki nilai signifikan > 0,05 yang berarti data terdistribusi normal atau data yang kita analisis tidak memiliki jarak yang terlalu jauh. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan *One Way ANOVA*. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikan > 0,05 yang berarti homogen. Hasil uji *ANOVA* diperoleh nilai signifikan < 0,05 yang berarti berbeda signifikan. Langkah terakhir data diuji menggunakan *Post Hoc Tukey*, dengan hasil nilai signifikan < 0,05 yang artinya F1 berbeda signifikan dengan F2 dan F3. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi butilen glikol pada *essence* ekstrak etanol bunga telang dapat mempengaruhi viskositas.

**Uji pH.** Pengujian ini dimaksudkan untuk menjamin kenyamanan sediaan saat diaplikasikan pada kulit wajah yang memiliki rentang pH sebesar 4,5-6,5 (Tranggono dan Latifa, 2007). Hasil pengujian pH dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil uji pH sediaan *essence* ekstrak bunga telang**

Uji pH			Uji	Uji	Uji One Way
F1±SD	F2±SD	F3±SD	Normalitas	Homogenitas	ANOVA
6,38±0,02	6,34±0,03	6,28±0,02	Sig. >0,05	Sig. >0,05	Sig. <0,05

Hasil uji pH sediaan *essence* menunjukkan F1, F2, dan F3 masuk dalam rentang pH sediaan topikal yang aman digunakan pada kulit wajah yaitu 4,5-6,5. pH sediaan yang terlalu asam akan mengiritasi kulit dan apabila terlalu basa akan menyebabkan efek kering pada kulit (Andini dkk, 2017).

Hasil pH sediaan *essence* dianalisis menggunakan SPSS. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilkkarena* data < 50. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa semua formula memiliki nilai signifikan > 0,05 yang berarti data terdistribusi normal atau data yang kita analisis tidak memiliki jarak yang terlalu jauh. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan *One Way ANOVA*. Hasil uji homogenitas

diperoleh nilai signifikan  $> 0,05$  yang berarti data homogen. Hasil uji ANOVA diperoleh nilai signifikan  $< 0,05$  yang berarti berbeda signifikan. Langkah terakhir data diuji menggunakan *Post Hoc Tukey*, dengan hasil nilai signifikan  $< 0,05$  pada F1 terhadap F3 yang artinya F1 berbeda signifikan dengan F3. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi butilen glikol pada *essence* ekstrak etanol bunga telang dapat mempengaruhi pH pada F1 dan F3.

#### Uji Stabilitas Sediaan Essence Ekstrak Bunga Telang

Uji stabilitas dimaksudkan untuk memberikan informasi mengenai kestabilan sediaan *essence* berdasarkan penyimpanan berdasarkan suhu yang bervariasi.

**Uji organoleptis.** Hasil uji organoleptis sediaan *essence* dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Hasil uji organoleptis essence ekstrak bunga telang metode freeze-thaw**

Formula	Waktu	Organoleptis		
		Warna	Bau	Bentuk
F1	Sebelum uji stabilitas	Biru gelap	Khas ekstrak telang	Cairan
	Sesudah uji stabilitas	Biru gelap	Khas ekstrak telang	Cairan
F2	Sebelum uji stabilitas	Biru gelap	Khas ekstrak telang	Cairan
	Sesudah uji stabilitas	Biru gelap	Khas ekstrak telang	Cairan
F3	Sebelum uji stabilitas	Biru gelap	Khas ekstrak telang	Cairan
	Sesudah uji stabilitas	Biru gelap	Khas ekstrak telang	Cairan

Berdasarkan hasil pada tabel diatas, tidak terjadi perubahan warna, bau dan bentuk sebelum maupun sesudah uji stabilitas menggunakan metode *freeze-thaw* selama 4 siklus. Setelah dilakukan penyimpanan selama 8 hari F1, F2 dan F3 memiliki organoleptis yang bagus yaitu warna biru tua, bau khas ekstrak dan berbentuk cairan. Hasil ini menunjukkan bahwa semua formula memiliki kestabilan organoleptis yang baik yaitu warna, aroma dan bentuk.

**Uji homogenitas** Hasil uji homogenitas sediaan *essence* dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Hasil uji homogenitas essence ekstrak bunga telang metode freeze-thaw**

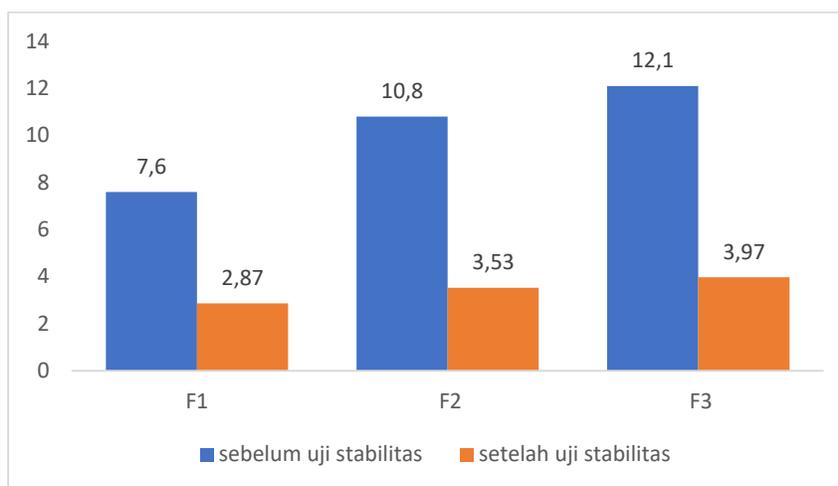
Formula	Waktu	Homogenitas
F1	Sebelum uji stabilitas	Homogen
	Sesudah uji stabilitas	Homogen
F2	Sebelum uji stabilitas	Homogen
	Sesudah uji stabilitas	Homogen
F3	Sebelum uji stabilitas	Homogen
	Sesudah uji stabilitas	Homogen

Berdasarkan hasil pada tabel diatas F1, F2 dan F3 memiliki homogenitas yang baik dimana setelah proses penyimpanan dengan metode *freeze-thaw* selama 4 siklus, tidak adanya butiran kasar atau granul pada objek gelas. Dengan demikian semua formula memiliki homogenitas yang stabil setelah melakukan uji stabilitas yaitu warna, aroma dan bentuk.

**Uji viskositas.** Hasil uji viskositas sediaan *essence* dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9. Hasil uji viskositas *essence* ekstrak bunga telang metode *freeze-thaw***

Waktu pemeriksaan	Uji viskositas (dPa's)			Uji Normalitas	Uji Homogenitas	Paired Sampel T-Test.
	F1±SD	F2±SD	F3±SD			
Sebelum uji stabilitas	7,60±0,6	10,80±0,2	12,10±0,4	Sig. >0,05	Sig. >0,05	Sig. < 0.05
Sesudah uji stabilitas	2,87±0,12	3,53±0,06	3,97±0,06	Sig. >0,05	Sig. >0,05	



**Gambar 1. Histogram uji viskositas *essence* ekstrak bunga telang dengan metode *freeze-thaw***

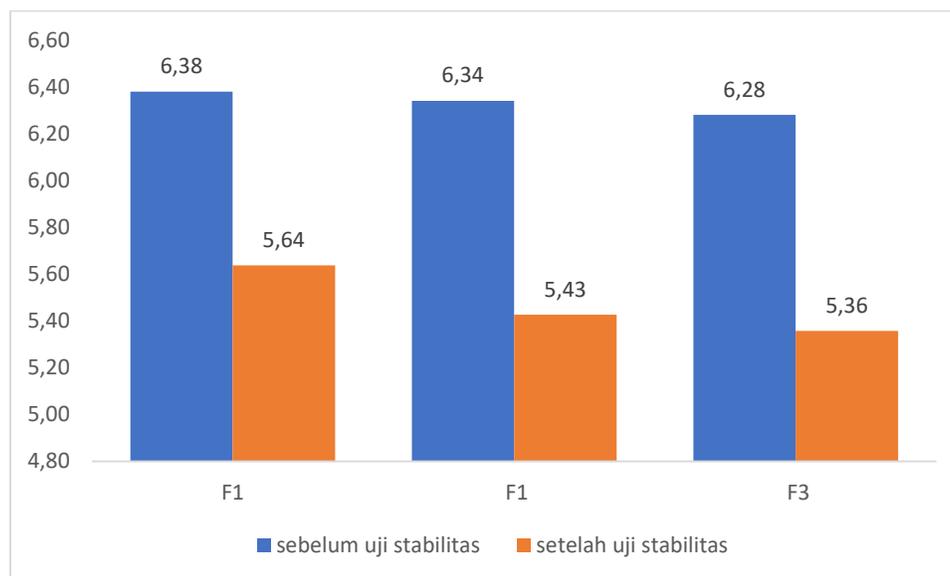
Berdasarkan hasil histogram, semua formula mengalami penurunan viskositas setelah diuji stabilitas menggunakan metode *freeze-thaw*. Perubahan nilai viskositas dapat disebabkan karena adanya pengaruh dari suhu yang menyebabkan adanya perubahan struktur polimer basis sediaan menjadi lebih renggang atau lebih rapat (Mardhiani dkk, 2018).

Hasil uji stabilitas viskositas diatas dilakukan analisis statistik menggunakan SPSS. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* karena data < 50. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa semua formula memiliki nilai signifikan > 0,05 yang berarti data terdistribusi normal atau data yang dianalisis tidak memiliki jarak yang terlalu jauh. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan *One Way ANOVA*. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikan > 0,05 yang berarti data homogen. Data viskositas sebelum dan sesudah diberi perlakuan dianalisis menggunakan uji *Paired Sampel T-Test*. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa sediaan *essence* ekstrak bunga telang mengalami perubahan yang signifikan pada semua formula yaitu dengan nilai signifikan < 0,05. Formula 1 memiliki nilai signifikan 0,006; formula 2 memiliki nilai signifikan < 0,001 dan formula 3 memiliki nilai signifikan 0,001 sehingga dapat disimpulkan bahwa sediaan *essence* ekstrak bunga telang untuk uji stabilitas pada viskositas saat sebelum pengujian stabilitas sampai dengan sesudah pengujian stabilitas, nilai viskositas semua formula tidak memberikan kestabilan yang baik.

**Uji pH.** Hasil uji pH sediaan *essence* dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 10. Hasil uji pH *essence* ekstrak bunga telang metode *freeze-thaw***

Waktu pemeriksaan		Uji pH			Uji normalitas	Uji homogenitas	Paired Sampel T-Test
		F1±SD	F2±SD	F3±SD			
Sebelum uji stabilitas	uji	6,38±0,02	6,34±0,03	6,28±0,02	Sig. >0,05	Sig. >0,05	Sig. <0,05
Sesudah uji stabilitas	uji	5,64±0,13	5,43±0,04	5,36±0,02	Sig. >0,05	Sig. >0,05	



**Gambar 5. Histogram uji pH *essence* ekstrak bunga telang dengan metode *freeze-thaw***

Berdasarkan hasil pada histogram, pengujian pH sesudah uji stabilitas untuk semua formula mengalami penurunan pH. Nilai pH sediaan mengalami penurunan selama penyimpanan karena pengaruh CO<sub>2</sub> dari udara yang bereaksi dengan air dan membentuk asam karboksilat (Septiyani dkk., 2019).

Hasil uji stabilitas pH diatas dilakukan analisis statistik menggunakan SPSS. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* karena data < 50. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa semua formula memiliki nilai signifikan > 0,05 yang berarti data terdistribusi normal atau data yang dianalisis tidak memiliki jarak yang terlalu jauh. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan *One Way ANOVA*. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikan > 0,05 yang berarti data homogen. Data pH sebelum dan sesudah diberi perlakuan dianalisis menggunakan uji *Paired Sampel T-Test*. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa sediaan *essence* ekstrak bunga telang mengalami perubahan yang signifikan pada semua formula yaitu dengan nilai signifikan < 0,05. Formula 1 memiliki nilai signifikan 0,012; formula 2 dan formula 3 memiliki nilai signifikan < 0,001 sehingga dapat dikatakan bahwa sediaan *essence* ekstrak bunga telang untuk uji stabilitas pada pH saat sebelum pengujian stabilitas sampai dengan sesudah pengujian stabilitas, nilai pH semua formula tidak memberikan kestabilan yang baik.

### Uji Aktivitas Antioksidan

**Hasil pengukuran panjang gelombang.** Panjang gelombang maksimum diukur menggunakan larutan DPPH dengan konsentrasi 31,6 ppm dan absorbansinya dibaca pada rentang panjang gelombang 450-545 nm, terhadap blanko etanol p.a. Panjang gelombang maksimum ini adalah panjang gelombang terbaik yang memberikan absorbansi tertinggi. Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengurangi kesalahan dalam pengukuran dan meningkatkan kepekaan karena perubahan absorbansi yang paling signifikan terjadi pada panjang gelombang tersebut. Hasil panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 516 nm. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh sedikit berbeda dengan data literatur sebelumnya yaitu 517 nm (Pratiwi dan Sirumapea, 2012). Hal ini terjadi karena adanya pergeseran panjang gelombang yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kondisi peralatan dan perbedaan peralatan yang digunakan.

**Hasil pengukuran *operation time* (OT).** Pengukuran *operation time* ini dilakukan dengan merekasikan larutan baku kuersetin dengan larutan DPPH dan sejumlah pelarut etanol p.a. sampai batas tanda. Pengukuran ini dimaksudkan untuk menentukan waktu yang tepat untuk pembacaan serapan, dimana pada waktu itulah diperoleh kestabilan absorbansi senyawa DPPH setelah direaksikan dengan senyawa uji. Hasil pengukuran *operating time* baku kuersetin dimulai dari menit ke-30 sampai menit ke-33.

**Hasil peredaman radikal bebas DPPH.** Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan mereaksikan larutan DPPH dengan sejumlah larutan sampel dalam 5 seri konsentrasi.

Persentase penurunan radikal bebas DPPH oleh kuersetin menunjukkan bahwa dengan konsentrasi 1 ppm, kuersetin mampu mengurangi radikal DPPH sebesar 12,01%. Konsentrasi 2 ppm menghasilkan penurunan sebesar 22,46%, konsentrasi 3 ppm sebesar 33,73%, konsentrasi 4 ppm sebesar 44,33%, dan konsentrasi 5 ppm sebesar 55,26%.

Sementara itu, ekstrak etanol bunga telang menunjukkan bahwa dengan konsentrasi 10 ppm, kemampuannya dalam mengurangi radikal DPPH adalah 20,13%. Konsentrasi 20 ppm menghasilkan penurunan sebesar 35,25%, konsentrasi 30 ppm sebesar 50,11%, konsentrasi 40 ppm sebesar 65,46%, dan konsentrasi 50 ppm sebesar 80,54%.

Essence yang mengandung kuersetin menunjukkan hasil bahwa dengan konsentrasi 1 ppm, essence tersebut mampu mengurangi radikal DPPH sebesar 7,860%. Konsentrasi 2 ppm menghasilkan penurunan sebesar 17,036%, konsentrasi 3 ppm sebesar 26,551%, konsentrasi 4 ppm sebesar 35,427%, dan konsentrasi 5 ppm sebesar 44,415%.

Sementara itu, essence ekstrak etanol bunga telang menunjukkan bahwa dengan konsentrasi 60 ppm, kemampuannya dalam mengurangi radikal DPPH adalah 13,313%. Konsentrasi 70 ppm menghasilkan penurunan sebesar 24,182%, konsentrasi 80 ppm sebesar 35,728%, konsentrasi 90 ppm sebesar 46,371%, dan konsentrasi 100 ppm sebesar 57,616%.

Perubahan intensitas warna ungu larutan DPPH ini tercermin dalam penurunan nilai absorbansi sampel. Semakin tinggi konsentrasi sampel, nilai absorbansi yang terbaca semakin rendah, menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi sampel dapat menangkap lebih banyak senyawa radikal DPPH. Nilai absorbansi yang terukur mewakili sisa absorbansi dari DPPH yang tidak bereaksi dengan sampel (Molyneux, 2004).

**Hasil perhitungan nilai IC50 dan AAI.** Hasil analisis dan perhitungan nilai IC50 dan AAI dapat dilihat pada tabel 11.

**Tabel 11. Nilai IC50 dan AAI**

Larutan uji	Replikasi	Persamaan regresi linier	IC50 (µg/mL)	AAI
	1	$y = 10,89x + 0,901$ $r = 0,9997$	4,5087	17,522
Kuersetin	2	$y = 10,812x + 1,0456$ $r = 0,9999$	4,5278	17,448
	3	$y = 10,823x + 1,079$ $r = 0,9997$	4,5200	17,478
<b>Rata-rata ± SD</b>			4,519±0,010	17,48± 0,04
	1	$y = 1,5061x + 4,9166$ $r = 0,99998$	29,9335	2,64
Ekstrak etanol bunga telang	2	$y = 1,5184x + 4,8165$ $r = 0,9999$	29,7582	2,65
	3	$y = 1,5083x + 5,1168$ $r = 0,9999$	29,7566	2,65
<b>Rata-rata ± SD</b>			29,816±0,102	2,65± 0,01
Essence kuersetin (kontrol positif)	1	$y = 9,2325x - 1,4898$ $r = 0,9995$	5,5770	14,17
	2	$y = 9,0971x - 1,1287$ $r = 0,9998$	5,6203	14,06
	3	$y = 9,1309x - 1,0722$ $r = 0,9998$	5,5933	14,12
<b>Rata-rata ± SD</b>			5,597±0,022	14,12 ± 0,06
Essence ekastrak bunga telang	1	$y = 1,1106x - 53,476$ $r = 0,9994$	93,1707	0,85
	2	$y = 1,1129x - 53,567$ $r = 0,9996$	93,0629	0,85
	3	$y = 1,1016x - 52,709$ $r = 0,9999$	93,2377	0,85
<b>Rata-rata ± SD</b>			93,157±0,088	0,85±0,001

IC<sub>50</sub> merupakan konsentrasi larutan uji yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Kuersetin, sebagai bahan pembanding, dipilih karena memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 4,519 ppm, berada dalam kategori kurang dari 50 ppm. Berdasarkan nilai AAI (*Antioxidant Activity Index*), kuersetin juga diklasifikasikan sebagai antioksidan dengan aktivitas sangat kuat, dengan nilai AAI lebih dari 2.

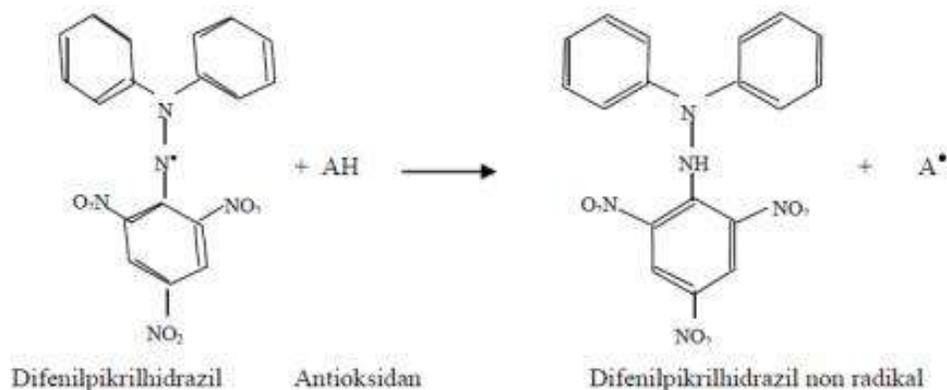
Ekstrak etanol bunga telang juga menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 29,816 ppm, masuk dalam kategori kurang dari 50 ppm.

Berdasarkan AAI, ekstrak etanol bunga telang termasuk dalam kategori antioksidan dengan aktivitas sangat kuat, karena nilai AAI juga lebih dari 2.

Formula essence yang mengandung kuersetin menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 5,597 ppm, yang termasuk dalam kategori antioksidan dengan aktivitas sangat kuat karena nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 ppm. Berdasarkan AAI, formula essence kuersetin juga diklasifikasikan sebagai antioksidan dengan aktivitas sangat kuat, dengan nilai AAI lebih dari 2.

Sementara itu, formula terbaik essence ekstrak etanol bunga telang memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 93,157 ppm, termasuk dalam kategori antioksidan dengan aktivitas kuat karena nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 100 ppm. Namun, berdasarkan AAI, formula ini masuk dalam kategori antioksidan dengan aktivitas sedang, karena nilai AAI kurang dari 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, kemungkinan besar karena kandungan fenolik di dalamnya. Senyawa fenolik berperan sebagai agen pereduksi dalam mekanisme antioksidan, mampu mereduksi radikal bebas menjadi spesies yang stabil dan tidak reaktif lebih lanjut. Hal ini didukung oleh kemampuan senyawa fenolik dalam ekstrak etanol bunga telang untuk berinteraksi dengan radikal DPPH, membentuk senyawa baru yang stabil seperti difenil pikrilhidrazin.



Gambar 6. Reduksi DPPH dari senyawa peredam radikal bebas (Amelia, 2011).

Senyawa fenolik dalam ekstrak etanol bunga telang melepaskan H<sup>•</sup>, yang merupakan salah satu jenis radikal bebas. H<sup>•</sup> tersebut akan bergabung dengan radikal DPPH dan membentuk senyawa baru bernama difenil pikrilhidrazin yang stabil. Senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak etanol bunga telang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas, yang setelah kehilangan H<sup>•</sup> akan menjadi radikal baru yang lebih stabil dan tidak berbahaya bagi tubuh, karena efek resonansi intiaromatiknya. Hal ini menghindarkan pembentukan radikal bebas dan mendukung fungsi protektif terhadap kerusakan jaringan yang disebabkan oleh serangan radikal bebas. Senyawa fenolik memiliki struktur kimia yang heterogen dengan gugus fenol (gugus hidroksil yang terletak dalam cincin aromatik) sebagai komponen utamanya. Selain itu, senyawa fenolik dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan merangsang sintesis protein antioksidan (Walter and Marchesan, 2011).

Penurunan aktivitas antioksidan dari ekstrak menjadi sediaan dipengaruhi oleh cara preparasi sampel yang kurang tepat. Selain itu, penggunaan alat yang berbeda seperti timbangan juga mempengaruhi penurunan aktivitas antioksidan, dimana formulasi *essence*

dilakukan di laboratorium teknologi sedangkan pengujian aktivitas antioksidan dilakukan di laboratoium instrumentasi kimia.

Hasil uji aktivitas antioksidan dianalisis statistik menggunakan SPSS. Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* karena data < 50. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa semua formula memiliki nilai signifikan > 0,05 yang berarti data terdistribusi normal atau data yang dianalisis tidak memiliki jarak yang terlalu jauh. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan *One Way ANOVA*. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikan > 0,05 yang berarti homogen. Hasil uji *ANOVA* diperoleh nilai signifikan < 0,05. Langkah terakhir data diuji menggunakan *Post Hoc Tukey*, dengan hasil nilai signifikan < 0,05 yang berarti ada perbedaan nilai IC50 yang signifikan atau bermakna antara setiap sampel.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dapat diformulasikan menjadi sediaan *essence* yang memiliki mutu fisik yang baik pada organoleptis, homogenitas, viskositas dan pH serta stabil pada organoleptis dan homogenitas. Variasi konsentrasi butilen glikol pada sediaan *essence* ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) memberikan pengaruh terhadap mutu fisik dan stabilitas sediaan, dimana formula 1 memiliki mutu fisik baik, stabil pada organoleptis dan homogenitas, serta memiliki aktivitas antioksidan terhadap peredaman radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*).

## ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada seluruh aspek yang membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini, serta kepada seluruh jajaran Universitas Setia Budi Surakarta dalam melaksanakan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, P. 2011. Isolasi, Eludasi Struktur dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Kimia dari daun *Garcinia benthami* Pierre. *Disertasi (Thesis)*. FMIPA Universitas Indonesia : Depok.
- Ameliana, L., Wisudyaningsih, B., Nurahmanto, D., dan Dianatri, Y. A. 2022. Pengembangan Essence dari Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 20(1), 101-106.
- Andini, T., Yusriadi, Y., dan Yuliet, Y. 2017. Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel Peel off Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata Duchesne*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika*, 3(2), 165-73.
- Andriani, D., dan Murtisiwi, L. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 70-76.

- Ariyanti, E. L., Handayani, R. P., dan Yanto, E. S. 2020. Formulasi Sediaan Serum Antioksidan dari Ekstrak Sari Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) dan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai Perawatan Kulit. *Journal of Holistic and Health Sciences*, 4(1), 50-57.
- Baumann, L. 2002. *Cosmetic Dermatology: Principles and Practice*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- BPOM. 2013. *Pedoman Cara Pembuatan Simplisia Yang Baik*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Cahyaningsih, E., Sandhi, P. E., dan Santoso, P. 2019. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 2356-4818.
- Depkes RI. 1989. *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia, Edisi I*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia, Edisi V*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Divya, A., Anbumalarmathii, J., and Sharmili, S. 2018. Phytochemical Analysis, Antimicrobial and Antioxidant Activity of *Clitoria ternatea* Blue and White Flowered Leaves. *Advances in Research*, 14(5), 1-13.
- Efriana, N. 2019. Formulasi Sediaan Masker Sheet dari Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea Gratissima Gaertn*) sebagai Pelembab. *Skripsi*, Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Medan, Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi.
- Farnsworth, N. R. 1966. Biological and Phytochemical Screening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55(3).
- J.B Harbone. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. (K. Padmawinata, & I. Soediro, Trans.) Bandung: Penerbit ITB.
- Jadhav, V., Deshmukh, S., and Mahadkar, S. 2013. Evaluation of antioxidant potential of *Clitoria ternatea L.* *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(2), 595-599.
- Kemenkes RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

- Leny, Fitri, K., Marantina, R., Aqwilla, G. P., and Syamsul, D. 2020. The Moisturizing Sheet Mask Formulation of Black Soybean (*Glycine soja*) Ethanolic Extract. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(4), 9045–9051.
- Lestario, LN., Rahayuni E., and Timotius KH. 2011. Kandungan Antosianin dan Identifikasi Antosianin dari Kulit Buah Jenitri (*Elaeocarpus angustifolius Blume*). *Agritech*. Vol. 31, No. 2: 93-101
- Mardhiani, Yanni, D., dkk. 2018. Formulasi dan Stabilitas Sediaan Serum dari Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora var. Robusta*) sebagai Antioksidan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 2(2), 19–33.
- Melinda. 2014. *Aktivitas Antibakteri Daun Pacar (Lawsonia inermis L.)*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mitsui, T. 1997. *New Cosmets Science*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*, 26(2), 211-219.
- Nadia, S., Sihotang, S. H., dan Mukharomah, S. 2022. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitotia ternatae L.*) dalam Sediaan Serum dengan Metode DPPH. *Journal of Pharmaceutical and Science*, 5(2), 394-403.
- Pasukamonset, P., Kwon, O., and Adisakwattana, S. 2016. Alginate-based Encapsulation of Polyphenols from *Clitoria ternatea* Petal Flower Extract Enhances Stability and Biological Activity under Simulated Gastrointestinal Conditions. *Food Hydrocolloids*, 61, 772-779.
- Pratiwi, D., Sirumapea, L. 2012. Kajian Awal Aktifitas Antioksidan Fraksi Polar Keladi Tikus (*typhonium flagelliforme. Lodd*) Dengan Metode DPPH. *MJoCE*. 2(2), 85- 88
- Purwaningsih, S., Salamah, E., and Budiarti, T. A. 2014. Formulasi Skin Lotion dengan Penambahan Karagenan dan Antioksidan Alami dari *Rhizophora mucronata Lamk.* *Jurnal Akuatika*, 5(1), 55-62.
- Rahmawati, R., Muflihunna, A., and Amalia, M. 2018. Analisis Aktivitas Perlindungan Sinar UV Sari Buah Sirsak (*Annona muricata L.*) Berdasarkan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2), 284-288.
- Rawlins, E. A. 2003. *Bentley's Textbook of Pharmaceutics Edisi Ke-18*. London: Bailierre Tindall.

- Saifudin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder: Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: Depublish Publisher.
- Septiyanti, M., L. Liana, Sutriningsih, B. Kumayanjati, and Y. Meliana. 2019. Formulation and Evaluation of Serum from Red, Brown and Green Algae Extract for Anti-aging Base Material. *AIP Conference Proceedings 2175(1)*: 1-11.
- Tranggono, R.I., and Latifah, F., 2014. *Buku Pegangan Dasar Kosmetologi*. Jakarta: CV Sagung Seto, 9-19.
- Walter, M., and Marchesan, E. 2011. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Rice. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 54(2), 371–77.
- Wijaya, B.A., Gayatri., dan Frenly. 2014. Potensi Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia esculenta L. Schott*) sebagai Alternatif Obat Luka pada Kulit Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3), 201-219
- Wungkana, I., Suryanto, E., dan Momuat. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Fraksi Fenolik dari Limbah Tongkol Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(4), 149-155.
- Yang, S. xiang, B. Liu., M. Tang., J. Yang., Y. Kuang., M. zhe Zhang., C. ying Zhang., C. yi Wang., J. chun Qin., L. ping Guo dan L. chun. Zhao. 2020. Extraction of flavonoids from *Cyclocarya paliurus* (Juglandaceae) leaves using ethanol/salt aqueous two-phase system coupled with ultrasonic. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(6), 1–12

## Kajian Literatur: Aplikasi Metode Ekstraksi Modern Untuk Mengekstraksi Senyawa Fenolik dari Bahan Alam

### Review Article: Application of Modern Extraction Methods to Extract Phenolic Compounds from Natural Products

Moh. Rofiqi Firdiyansyah<sup>1\*</sup>, Aditya Sindu Sakti<sup>2\*</sup>, Djati Wulan Kusumo<sup>2</sup>, Muhammad Saiful Amin<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Program Studi Farmasi, Universitas Muhammadiyah Lamongan, Lamongan, Jawa Timur Indonesia

<sup>2</sup>Departement Farmakognosi dan Fitokimia, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Lamongan, Lamongan, Jawa Timur, Indonesia

<sup>3</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia

\*E-mail Korespondensi: [adityasindu13@gmail.com](mailto:adityasindu13@gmail.com)

Submit 28-07-2024 Diterima 24-09-2024 Terbit 30-10-2024

#### ABSTRAK

Senyawa fenolik merupakan senyawa yang diperoleh dari bahan alam atau tumbuhan sebagai respons terhadap stres lingkungan. Senyawa ini memiliki manfaat sebagai antioksidan, komponen dari senyawa ini memiliki peranan penting sebagai agen pencegah dan pengobatan untuk beberapa gangguan penyakit seperti arteriosklerosis, disfungsi pada otak, diabetes dan kanker. Untuk mendapatkan senyawa fenolik yang berkhasiat dari bahan alam perlu dilakukan suatu metode ekstraksi, metode ekstraksi modern merupakan metode ekstraksi yang digunakan untuk mengefisienkan proses ekstraksi itu sendiri dengan menggunakan sejumlah alat teknologi. Review artikel ini bertujuan untuk mengetahui metode ekstraksi modern yang dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam. Proses review article ini dilakukan dengan seksama secara komprehensif dengan menggunakan berbagai data base seperti Google Scholar, Pubmed, Science Direct, Portal Garuda, NCBI dan BMC dengan menggunakan kata kunci “Senyawa fenolik”, “*Microwave Assisted Extraction*”, “*Enzyme Assisted Extraction*”, “*High Hydrostatic Pressure Extraction*”, “*Ultrasonic Assisted Extraction*”, “*Pressure Liquid Extraction*”, “*Pressure Extraction Fluid*” dan “Metode ekstraksi modern”. Hasil review menunjukkan metode ekstraksi yang paling optimal untuk mengekstraksi total kadar senyawa fenolik yaitu dengan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) pada daya 600 watt selama 4 menit dengan menggunakan pelarut etanol 70% dapat menghasilkan total kadar senyawa fenolik sebesar 199.4 mgGAE/g pada tanaman kulit buah delima (*Punica granatum* L).

**Kata kunci:** Senyawa fenolik; Ekstraksi modern; Bahan alam

## ABSTRACT

*Phenolic compounds are phytochemicals obtained from plants as a response to stress. This compound has benefits as an antioxidant. Moreover, these compounds have an important role in preventing and treating several disorders such as atherosclerosis, brain dysfunction, diabetes mellitus, and cancer. Obtaining phenolic compounds from natural products, required an extraction method. A modern extraction method is an extraction process using several high technological instruments, to obtain high-yield extract in a short time. This review article performed to summarizes several modern extraction methods that can applied to extract phenolic compounds from natural products. The process of preparing this article was carried out comprehensively using various databases such as Google Scholar, Pubmed, Science Direct, Portal Garuda, NCBI, and BMC, using the keywords "Phenolic Compounds", "Microwave Assisted Extraction", "Enzyme Assisted Extraction", "High Hydrotastic Pressure Extraction", "Ultrasonic Assisted Extraction", "Pressure Liquid Extraction", "Pressure Extraction Fluid", and "Modern Extraction Methods". The results show that the most optimal extraction method to extract total phenolics contents was using Microwave Assisted Extraction (MAE) method at 600 watts for 4 minutes using ethanol 70%, this procedure can produce 199.4 mgGAE/g total phenolics contents from the Pomegranate peel plant (*Punica granatum L.*).*

**Keywords:** *Phenolic compounds; Modern extraction; Natural Products*

## PENDAHULUAN

Manusia secara terus menerus menggunakan bahan alam untuk kebutuhan dasar mereka seperti makanan, tempat tinggal serta obat-obatan. Tumbuhan atau bahan alam memiliki banyak senyawa yang terkandung di dalamnya, salah satu senyawa yang terkandung pada bahan alam yaitu senyawa fenolik. Senyawa fenolik merupakan senyawa yang diperoleh dari bahan alam atau tumbuhan sebagai respons terhadap stres lingkungan. Diketahui bahwa stress disebabkan oleh faktor biotik dan abiotik yang dapat mempengaruhi dan meningkatkan metabolit sekunder pada bahan alam. Senyawa fenolik dari bahan alam banyak diminati oleh peneliti karena memiliki banyak manfaat, senyawa ini memiliki manfaat sebagai antioksidan. Komponen dari senyawa ini mempunyai peranan penting sebagai agen pencegah dan pengobatan untuk beberapa gangguan penyakit seperti aterosklerosis, disfungsi pada otak, diabetes dan kanker (Ekor, 2014).

Senyawa fenolik pada tanaman memiliki struktur molekul yang mirip dengan alkohol, akan tetapi terdapat perbedaan pada cincin aromatik, atom hidrogen dari gugus hidroksil fenolik yang menjadikannya sebagai asam lemah. Senyawa ini telah banyak diakui sebagai antioksidan alami yang kuat dan memiliki peran penting dalam berbagai sifat biologis dan farmakologis (Kumar & Goel, 2019). Beberapa penelitian lain telah melaporkan terkait manfaat yang ada dalam senyawa fenolik, seperti sebagai agen anti-penuaan, anti-inflamasi, antioksidan dan antiproliferatif. Senyawa ini juga dapat mencegah diabetes pada jangka panjang, penyakit kardiovaskular, neuropati, nefropati dan retinopati (Lin et al., 2016).

Senyawa fenolik dari suatu bahan alam dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Ekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam terutama bergantung pada sifat matriks sampel dan juga pada sifat kimia fenolik yang diinginkan seperti jumlah cincin aromatik dan gugus

hidroksil dalam struktur dan polaritas. Oleh karena itu sulit untuk memilih metode ekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam yang berbeda. Metode ekstraksi sangat berpengaruh dalam menentukan perolehan senyawa fenolik dalam jumlah dan kualitasnya. Salah satu metode ekstraksi yang sering digunakan yaitu metode ekstraksi modern, metode ini merupakan metode ekstraksi yang digunakan untuk mengefisienkan proses ekstraksi itu sendiri dengan sejumlah alat teknologi. Metode ekstraksi modern sering digunakan peneliti untuk mendapatkan senyawa bahan alam karena metode ekstraksi modern dalam pengaplikasiannya tidak memerlukan pelarut yang banyak sehingga dapat meminimalisir limbah dan waktu yang digunakan relatif singkat (Utami et al., 2020).

Pemilihan metode ekstraksi untuk mengekstraksi suatu bahan alam tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diekstraksi, metode ekstraksi modern biasanya digunakan untuk mengekstraksi bahan alam yang bersifat termostabil sedangkan metode konvensional digunakan untuk mengekstraksi bahan alam yang kurang stabil pada suhu tinggi, pemilihan metode ekstraksi yang tepat akan berdampak pada hasil ekstraksi yang didapatkan. Beberapa teknik ekstraksi modern yang sering digunakan untuk mengekstraksi bahan alam yaitu *Microwave Assisted Extraction (MAE)*, *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)*, *Pressurized Liquid Extraction (PLE)* dan *Supercritical Fluid Extraction (SFE)* (Ramoko & Ramadhania, 2018).

Metode ekstraksi merupakan faktor penting dalam penelitian bahan alam, sejumlah peneliti berusaha untuk menemukan teknik ekstraksi yang lebih baik yang memiliki efisiensi dan efektivitas biaya. Namun demikian belum ada suatu studi literatur yang membahas atau mengkaji secara komprehensif terkait metode-metode ekstraksi modern untuk mengekstraksi total kadar senyawa fenolik dari bahan alam.

## **METODOLOGI**

Proses review artikel ini dilakukan secara seksama dan komprehensif dengan menggunakan jurnal eksperimental (*original article*) dan jurnal review (*review article*). Data base yang digunakan meliputi NCBI, PubMed, Google Scholar, dan portal Garuda dengan menggunakan kata kunci: “*Senyawa fenolik*”, “*Microwave Assisted Extraction (MAE)*”, “*Enzyme Assisted Extraction (EAE)*”, “*High Hydrotastic Pressure Extraction (HHPE)*”, “*Ultrasound Assisted Extracytion (UAE)*”, “*Pressure Liquid Extraction (PLE)*”, “*Pressurized Fluid Extraction (PFE)*”, dan “*Metode Ekstraksi Modern*”. Jurnal yang digunakan dalam proses review artikel ini dipublikasikan pada rentang tahun 2013 sampai 2023, jurnal yang digunakan meliputi jurnal internasional maupun nasional. Artikel review ini berfokus pada metode ekstraksi modern yang dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam. Dari penelusuran tersebut didapatkan 28 jurnal, dimana jurnal yang termasuk dalam kriteria inklusi sebanyak 21 jurnal yang nantinya akan dijadikan data primer dalam review artikel ini.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Metode Ekstraksi Modern**

Metode ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan bahan alam dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Terdapat banyak metode ekstraksi yang digunakan untuk memperoleh hasil senyawa pada bahan alam seperti metode ekstraksi konvensional, metode ekstraksi modern dan metode ekstraksi terbaru, dari beberapa

metode ekstraksi tersebut metode yang paling banyak digunakan untuk mengekstraksi senyawa bahan alam adalah metode ekstraksi modern (Tetti, 2014).

Ekstraksi bahan alam secara modern dapat dilakukan menggunakan beberapa metode seperti *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE), *Microwave Assisted Extraction* (MAE), *Pressurized Liquid Extraction* (PLE), *High Hydrostatic Pressure Extraction* (HHPE) dan *Enzyme Assisted Extraction* (EAE). Beberapa metode ekstraksi modern yang telah disebutkan memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing dalam mengekstraksi suatu bahan alam dan pemilihan penggunaan metode yang efisien juga bergantung pada sifat bahan alam yang mau diekstraksi.

Pada saat ini telah banyak strategi ekstraksi dengan perbedaan parameter ekstraksi waktu, suhu, tekanan dan pelarut yang telah dikembangkan untuk mengekstraksi bahan alam secara efisien. Namun terdapat perbedaan senyawa yang dihasilkan dalam setiap metode yang digunakan dalam mengekstraksi suatu bahan alam. Oleh karena itu setiap metode yang akan digunakan untuk mengekstraksi suatu bahan alam harus melihat sifat bahan yang akan diekstraksi dengan tujuan dapat memperoleh senyawa fitokimia yang optimal (De Monte et al., 2014).

## **B. Keuntungan dan Kerugian Ekstraksi Modern**

Beberapa keuntungan menggunakan metode ekstraksi modern seperti penggunaan pelarut organik yang lebih sedikit, waktu ekstraksi yang lebih singkat, dan selektivitas yang lebih tinggi. Sebagian peneliti mengungkapkan bahwa metode ekstraksi modern tidak dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil karena suhu yang digunakan pada ekstraksi modern tergolong tinggi, namun terdapat pendapat lain juga mengungkapkan bahwa metode ekstraksi modern dapat digunakan untuk mengekstraksi bahan alam yang bersifat termolabil karena metode ekstraksi modern membutuhkan waktu yang singkat dalam ekstraksi sehingga tidak terjadi degradasi pada bahan alam yang akan diekstraksi (Zhang et al., 2018).

Keuntungan lain dari metode ekstraksi modern seperti *Pressurized Liquid Extraction* (PLE) dan *Microwave Assisted Extraction* yaitu dapat digunakan untuk mengekstraksi berbagai senyawa dengan polaritas yang berbeda, sedangkan *High Hydrostatic Pressure Extraction* (HHPE) sebagian besar mampu untuk mengekstraksi senyawa polar atau senyawa dengan polaritas menengah dengan suhu yang lebih tinggi. Tidak semua teknik ekstraksi cocok untuk mengekstraksi suatu bahan alam, akan tetapi harus mempertimbangkan sifat kepolaran suatu senyawa dan metode yang akan digunakan sehingga mampu mendapatkan senyawa yang dikehendaki (Sasidharan et al., 2011).

Rosa et al. (2019) melaporkan bahwa metode ekstraksi modern seperti ultrasonikasi dan ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro, mampu menghasilkan senyawa fenolik yang lebih tinggi dan membutuhkan waktu yang lebih singkat, jika dibandingkan dengan metode ekstraksi konvensional seperti maserasi. Adapun beberapa kerugian dalam menggunakan metode ekstraksi modern yaitu penggunaan listrik yang tinggi dan alat yang mahal sehingga pengeluaran biaya juga tidak sedikit, seperti contoh metode UAE metode ini menggunakan tenaga listrik sekitar 240W untuk menghasilkan gelombang ultrasonik sebesar 20-500 KHz. Selain itu energi yang masuk kedalam sistem sulit untuk dikontrol, jika energi yang telah masuk kedalam sistem tidak stabil maka hasil ekstrak yang dihasilkan tidak bisa maksimal atau sempurna (Warsito, 2018).

### C. Aplikasi Metode Ekstraksi Modern untuk Mengekstraksi Senyawa Fenolik dari Bahan Alam

Tabel 1. Metode-Metode Ekstraksi Modern yang Diaplikasikan untuk Mengekstraksi Senyawa Fenolik dari Bahan Alam

No	Nama Tanaman	Metode Ekstraksi	Kondisi Ekstraksi	Konten Fenolik	Pustaka
1	Kulit pohon cemara ( <i>Picea abies</i> )	UAE	35 KHz pada suhu 60°C dengan pelarut etanol 70% selama 45 menit	43.1 (mgGAE/g)	(Lazar et al., 2016)
2	Kulit pohon cemara ( <i>Picea abies</i> )	UAE	35 KHz pada 54°C dengan pelarut etanol 70% selama 60 menit	13.2 (mgGAE/g)	(Ghitescu et al., 2015)
3	Daun Zaitun ( <i>Olea europaea</i> L.)	UAE	37 KHz pada 60°C dengan pelarut aseton 50% selama 10 menit	37.44 (mgGAE/g)	(Irakli et al., 2018)
4	Lemon ( <i>Citrus limon</i> L.)	UAE	43 KHz pada 50°C dengan ukuran partikel 1.40 mm selama 60 menit	17.24 (mgGAE/g)	(Papoutsis et al., 2018)
5	Rimpang ( <i>Rheum moorcroftianum</i> )	UAE	50 KHz pada 37°C dengan pelarut aseton 40% selama 10 menit	92.99 (mgGAE/g)	(Pandey et al., 2018)
6	Kulit buah delima ( <i>Punica granatum</i> L.)	MAE	600 Watt dengan pelarut etanol 70% selama 4 menit	199.4 (mgGAE/g)	(Kaderides et al., 2019)
7	Kulit jeruk nipis ( <i>Citrus aurantiifolia</i> )	MAE	140 Watt dengan pelarut etanol 55% selama 0.71 menit	53 (mgGAE/g)	(Rodsamran & Sothornvit, 2019)
8	Kembang sepatu ( <i>Hibiscus rosa sinensis</i> L.)	MAE	500 watt dengan perbandingan pelarut 14:1 ml/g selama 3 menit	70.53 (mgGAE/g)	(Alara & Abdurahman, 2019)
9	Daun sambiloto ( <i>Vernonia amygdalina</i> L.)	MAE	416 Watt dengan perbandingan pelarut 8:1 ml/g selama 8 menit	102.24 (mgGAE/g)	(Alara et al., 2018)
10	Rimpang ( <i>Scirpus holoschoenus</i> )	MAE	600 Watt dengan pelarut aseton 56% selama 69 detik	30.6 (mgGAE/g)	(Oussaid et al., 2018)
11	Anggur ( <i>Vitis vinivera</i> L.)	PLE	Tekanan 100 bar dengan pelarut etanol 50% selama 240 menit	65.68 (mgGAE/g)	(Pereira et al., 2019)
12	Jerami jelai ( <i>Hordeum vulgare</i> )	PLE	Tekanan 50 bar dengan pelarut etanol 20% selama 40 menit	45.4 (mgGAE/g)	(Huerta & Saldaña, 2018)
13	Alga coklat ( <i>Sargassum polycystum</i> )	PLE	Tekanan 100 bar dengan pelarut etanol 50% selama 10 menit	173.65 (mgGAE/g)	(Otero et al., 2019)
14	Feijoa ( <i>Acca sellowiana</i> )	PLE	Tekanan 100 bar dengan pelarut etanol 50% selama 120 menit	132 (mgGAE/g)	(Santos et al., 2019)

15	Kulit jeruk ( <i>Citrus sinensis</i> )	PLE	Tekanan 100 bar dengan pelarut etanol 75% selama 40 menit	15.9 (mgGAE/g)	(Barrales et al., 2018)
16	Kulit pisang ( <i>Musa acuminata</i> )	EAE	Suhu 55°C selama 9 jam dan konsentrasi enzim 1%	25.37 (mgGAE/g)	(Islam et al., 2023)
17	Daun yerba mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> A.)	EAE	Suhu 50°C selama 120 menit dan konsentrasi enzim 1.6%	3.13 (mgGAE/g)	(Heemann et al., 2019)
18	Daun zaitun ( <i>Olea europeae</i> L.)	HHPE	Tekanan 433.33 MPa dengan pelarut etanol 70% selama 15 menit	57.5 (mgGAE/g)	(Okur et al., 2023)
19	Apel kuda ( <i>Maclura pomifera</i> R)	HHPE	Tekanan 500 MPa dengan pelarut cocktail selama 10 menit	900 (µgGAE/ml)	(Altuner et al., 2012)
20	Jeruk manis ( <i>Citrus sinensis</i> L.)	HHPE	Tekanan 201 MPa dengan pelarut etanol 70% selama 97 menit	447.7 (mgGAE/L)	(Bisconsin-Junior et al., 2015)
21	Jeruk manis ( <i>Citrus sinensis</i> L.)	HHPE	Tekanan 201 MPa dengan pelarut etanol 70% selama 97 menit	447.7 (mgGAE/L)	(Bisconsin-Junior et al., 2015)

### **Ultrasound Assisted Extraction (UAE)**

Metode ekstraksi senyawa fenolik menggunakan bantuan gelombang ultrasonik merupakan metode modern yang banyak digunakan dalam ekstraksi suatu bahan alam. Metode ini mempunyai prinsip kerja dengan membangkitkan *ultrasound* secara lokal dari kavitas mikro sekitar bahan yang akan diekstraksi sehingga pada bahan tersebut terjadi pemanasan, akibatnya dapat melepaskan senyawa yang terdapat dalam ekstrak tersebut. Selain itu efek lain yang dihasilkan dari metode ini yaitu pemecahan dinding sel pada bahan alam sehingga kandungan senyawa yang ada di dalamnya dapat keluar dan panas lokal yang terjadi pada cairan mampu meningkatkan proses difusi ekstrak sehingga senyawa yang didapatkan lebih optimal (Adhiksana, 2017).

Kekuatan atau daya ultrasonik merupakan salah satu parameter terpenting dalam aplikasi metode UAE dalam mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam. (Rutkowska et al., 2017) mengungkapkan bahwa senyawa hasil ekstraksi tertinggi dari UAE biasanya dapat dicapai dengan meningkatkan daya ultrasonik, hal tersebut dapat dibuktikan pada tabel 1 bahwa total phenolic content (TPC) tertinggi didapatkan pada daya 50 kilohertz (KHz) dengan hasil TPC 92.99 mgGAE/g. Fenomena ini dikarenakan ketika daya ultrasonik meningkat, dapat menyebabkan terbentuknya kavitas yang makin banyak pada matriks bahan alam. Đurović et al. (2018) dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa kandungan total fenolik meningkat ketika daya ultrasonik dinaikkan dari 15% menjadi 30%.

Metode UAE memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode konvensional, seperti waktu ekstraksi yang singkat dan penggunaan suhu kisaran menengah atau tidak terlalu panas. pada tabel 1 TPC tertinggi didapatkan pada suhu 37°C. Suhu yang terlalu panas dapat merusak suatu senyawa yang terkandung dalam bahan alam, hal tersebut diperkuat oleh penelitian (Goltz et al., 2018) yang mengekstraksi senyawa fenolik dengan beberapa temperatur dari mulai 25-50°C dimana total kadar senyawa fenolik yang paling optimal justru

diperoleh pada temperatur terendah (25°C). Hal tersebut dikarenakan pada suhu tinggi dapat memberikan efek destruktif pada senyawa fenolik yang bersifat tidak tahan panas.

### **Microwave Assisted Extraction (MAE)**

*Microwave Assisted Extraction* (MAE) merupakan teknik ekstraksi yang efisien karena kemampuannya untuk memanaskan bahan alam secara internal dan eksternal tanpa terjadinya gradient termal. Senyawa fenolik yang terdapat dalam suatu bahan alam mampu menyerap energi gelombang mikro. Selain itu gelombang mikro yang dibenturkan ke sampel menyebabkan pemanasan pada pelarut, sehingga dapat terjadi proses difusi pada senyawa fenolik yang terkandung dalam bahan alam (Yahya et al., 2018).

Parameter ekstraksi seperti pemilihan pelarut, suhu, daya gelombang mikro dan waktu ekstraksi merupakan faktor penting dalam proses ekstraksi dengan MAE. Pada umumnya perolehan senyawa fenolik yang dihasilkan meningkat seiring dengan meningkatnya daya gelombang mikro. Gelombang mikro yang dihasilkan mampu memberikan efek pemanasan yang berkontribusi pada pecahnya dinding sel pada bahan alam. Namun demikian terdapat batas atas daya MAE yang justru mengakibatkan penurunan hasil ekstraksi senyawa fenolik yang terkandung dalam bahan alam. Penelitian (Alara et al., 2018) mengungkapkan bahwa daya MAE yang optimal untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari daun sambiloto (*Vernonia amygdalina* L.) yaitu pada daya gelombang 500 watt. Pada daya gelombang yang melebihi 500 watt, justru terjadi penurunan hasil total kadar senyawa fenolik. Hal tersebut dikarenakan penggunaan daya gelombang mikro yang ekstrim menyebabkan panas berlebih pada sampel, sehingga senyawa fenolik akan terdegradasi (Osorio-Tobón, 2020).

Waktu ekstraksi dengan metode MAE merupakan parameter penting lainnya dalam ekstraksi MAE. Kenaikan waktu ekstraksi yang digunakan akan meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam bahan alam, sehingga pelarut akan semakin mudah untuk menarik senyawa yang ada di dalamnya, sementara semakin sedikitnya waktu yang digunakan dalam ekstraksi akan mempersulit pelarut untuk menembus dinding-dinding pada suatu bahan alam (Kristanti et al., 2019). Pada tabel 1 waktu 4 menit merupakan waktu yang efisien digunakan untuk mengekstraksi suatu bahan alam menggunakan metode MAE. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Winata dan Yuniata. (2015) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu ekstraksi, kuantitas bahan yang terekstrak juga semakin banyak karena kesempatan untuk bersentuhan antara bahan dengan pelarut semakin besar sehingga hasil yang didapatkan akan bertambah sampai mencapai titik jenuh.

### **Pressurized Liquid Extraction (PLE)**

Ekstraksi dengan metode *Pressurized Liquid Extraction* (PLE) dilakukan dengan cara mengemas sampel dalam ekstraktor, kemudian pelarut dipompa ke dalam ekstraktor menggunakan pompa cair dan melewati sistem panas untuk mencapai suhu yang dikehendaki. PLE dapat dilakukan dengan metode statis atau dinamis, ekstraksi statis adalah proses dimana ekstraktor diberi tekanan, sementara katup keluar tetap tertutup, katup kemudian dibuka dan ekstrak dikumpulkan. Sebaliknya pada metode dinamis katup keluar tetap terbuka, dan pelarut dipompa secara terus menerus melalui ekstraktor (Plaza & Turner, 2017).

Studi yang sudah dilakukan tentang ekstraksi senyawa fenolik menggunakan metode PLE dapat diamati pada tabel 1, kondisi ekstraksi yang optimal untuk mengekstraksi senyawa

fenolik dengan cara PLE yaitu pada tekanan 100 bar selama 10 menit dengan perolehan hasil TPC sebesar 173.65 mgGAE/g. Hal tersebut didukung oleh penelitian (Alvarez-Rivera et al., 2019) yang mengungkapkan bahwa tekanan ekstraksi dan waktu ekstraksi sangat berpengaruh signifikan terhadap hasil senyawa fenolik yang didapatkan, semakin tinggi tekanan dan semakin lama waktu yang digunakan dapat meningkatkan perolehan TPC. Akan tetapi waktu yang sangat lama juga dapat menurunkan perolehan TPC karena sifat senyawa fenolik yang kurang stabil terhadap panas.

Kelebihan dari metode ini yaitu metode ekstraksi PLE dapat meluruhkan sel tanaman sehingga dapat mengambil komponen bioaktif yang terdapat dalam sel secara keseluruhan. Hal ini tidak terjadi pada metode ekstraksi tradisional dimana komponen yang ada pada tanaman intraseluler (di dalam sel) tidak dapat terekstrak sepenuhnya (Rahmawati, 2018).

### ***High Hydrostatic Pressure Extraction (HHPE)***

*High Hydrostatic Pressure Extraction (HHPE)* merupakan metode ekstraksi dengan tekanan super tinggi isostatik dingin yang berkisar antara 100 hingga 800 MPa, metode tersebut tidak memerlukan proses pemanasan atau bisa dioperasikan pada suhu kamar. Metode HHPE dapat meningkatkan kelarutan apabila tekanan dinaikkan hingga terjadi kenaikan suhu sehingga kelarutan dapat meningkat, namun suhu pada HHPE dapat menurun karena terdapat sistem pendingin dalam alat tersebut. Sebagian besar senyawa fenolik rentan terdegradasi pada temperatur tinggi, paparan oksigen, dan cahaya. Oleh karena itu metode HHPE merupakan salah satu metode yang prospektif digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam.

Terdapat banyak parameter ekstraksi dalam metode HHPE yang sangat berdampak dalam memperoleh hasil senyawa fenolik, salah satunya adalah tekanan yang digunakan dalam metode HHPE. Pada tabel 1 dapat diamati bahwa pada tekanan 433.33 MPa merupakan tekanan yang optimal untuk mengekstraksi senyawa fenolik dibandingkan dengan nilai tekanan yang lain. Umumnya kelarutan senyawa fenolik akan meningkat seiring dengan meningkatnya tekanan. Akan tetapi tekanan yang berlebih juga berdampak pada penurunan perolehan senyawa fenolik. Penelitian (Xi et al., 2011) mengungkapkan bahwa perolehan senyawa fenolik meningkat secara signifikan dari 15% menjadi 30% dengan meningkatkan tekanan 100 menjadi 600 MPa.

Parameter waktu juga sangat berpengaruh terhadap perolehan senyawa fenolik, pada tabel 1 dapat diamati bahwa waktu yang optimal digunakan dalam mengekstraksi senyawa fenolik dengan metode HHPE yaitu 15 menit. Waktu dalam proses ekstraksi tersebut cukup lama dibandingkan dengan waktu ekstraksi pada metode ekstraksi modern lainnya. Waktu yang lama akan berdampak pada perolehan senyawa fenolik karena simplisia dan pelarut yang bercampur lama dapat menarik senyawa yang banyak dalam simplisia. Hal ini didukung oleh penelitian (Briones-Labarca et al., 2015) melaporkan bahwa kandungan fenolik meningkat sekitar 21% dengan waktu ekstraksi ditingkatkan dari 5 menjadi 15 menit pada 500 MPa.

### ***Enzyme Assisted Extraction (EAE)***

*Enzyme Assisted Extraction (EAE)* atau metode ekstraksi dengan bantuan enzim merupakan metode ekstraksi dengan prinsip penambahan enzim-enzim tertentu yang dapat mendegradasi dinding sel pada simplisia. Dengan demikian senyawa fitokimia dapat terekstraksi secara optimal dari matriks bahan alam. Sejumlah enzim yang sering digunakan

untuk mengekstraksi senyawa fenolik antara lain amilase, glukoamilase, selulase, pektinase, dan masih banyak enzim yang lainnya. Pada saat ini penggunaan enzim untuk mengekstraksi senyawa fitokimia dari bahan alam merupakan metode ekstraksi yang sedang berkembang mulai dari optimasi laboratorium skala kecil hingga aplikasi industri skala besar (Streimikyte et al., 2022).

Aplikasi metode EAE untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam dapat diamati pada tabel 1. Dapat diamati bahwa konsentrasi enzim yang digunakan dalam proses ekstraksi sangat berpengaruh signifikan terhadap perolehan senyawa fenolik. Metode EAE dengan konsentrasi enzim 1% merupakan metode ekstraksi yang optimal untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa ekstraksi dengan bantuan enzim menunjukkan peningkatan perolehan senyawa fenolik yang signifikan dari 4% menjadi 15% dari bahan alam teh hijau, jika dibandingkan dengan perlakuan yang tidak menggunakan enzim. (Hong et al., 2013).

Parameter waktu ekstraksi pada metode EAE juga sangat berpengaruh signifikan untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam. Dapat diamati pada tabel 1 bahwa pada waktu ekstraksi 9 jam merupakan waktu ekstraksi yang optimal digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam. Peningkatan suhu ekstraksi juga dapat mengoptimalkan aktivitas enzimatis dan meningkatkan aktivitas pemecahan selama proses ekstraksi. Akan tetapi kenaikan atau penurunan suhu ekstraksi yang ekstrim juga akan berdampak pada penghambatan aktivitas enzim, sehingga dapat menurunkan perolehan senyawa fenolik dari bahan alam (Macedo et al., 2021).

## KESIMPULAN

Dari kajian literatur (*Review article*) ini dapat disimpulkan bahwa pemilihan metode ekstraksi modern memiliki peranan yang penting berpengaruh signifikan terhadap perolehan hasil senyawa fenolik dari bahan alam yang akan diekstraksi. Selain itu masing-masing metode ekstraksi mempunyai kelebihan dan kekurangan. Hasil review artikel ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi modern yang paling optimal untuk mengekstraksi total kadar senyawa fenolik dari bahan alam yaitu dengan metode Microwave Assisted Extraction (MAE) pada daya 600 watt selama 4 menit dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Dimana pada prosedur tersebut dapat menghasilkan total kadar senyawa fenolik sebesar 199.4 mgGAE/g dari simplisia kulit buah delima (*Punica granatum L*). Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan optimalisasi ekstraksi, terhadap sejumlah metode ekstraksi modern yang potensial digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam.

## ACKNOWLEDGEMENT

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) dan Pusat Sentra HKI dan Publikasi Ilmiah (PSH-PI) Universitas Muhammadiyah Lamongan atas pendanaan penyusunan dan publikasi dari artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Adhiksana, A. (2017). Perbandingan Metode Konvensional Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang dengan Metode Ultrasonik. *Journal of Research and Technology*, 3(2), 80–88. <https://doi.org/10.55732/jrt.v3i2.276>

- Alara, O. R., & Abdurahman, N. H. (2019). Microwave-assisted Extraction of Phenolics from *Hibiscus sabdariffa* Calyces: Kinetic Modelling and Process Intensification. *Industrial Crops and Products*, 137 (February), 528–535. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.05.053>
- Alara, O. R., Abdurahman, N. H., Abdul Mudalip, S. K., & Olalere, O. A. (2018). Microwave-assisted Extraction of *Vernonia amygdalina* Leaf for Optimal Recovery of Total Phenolic Content. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 10 (October 2017), 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2018.04.004>
- Altuner, E. M., İşlek, C., Çeter, T., & Alpas, T. (2012). High Hydrostatic Pressure Extraction of Phenolic Compounds From *Maclura pomifera* Fruits. *African Journal of Biotechnology*, 11(4). <https://doi.org/10.5897/ajb11.2506>
- Alvarez-Rivera, G., Bueno, M., Ballesteros-Vivas, D., Mendiola, J. A., & Ibañez, E. (2019). Pressurized Liquid Extraction. *Liquid-Phase Extraction*, 375–398. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816911-7.00013-X>
- Barrales, F. M., Silveira, P., Barbosa, P. de P. M., Ruviano, A. R., Paulino, B. N., Pastore, G. M., Macedo, G. A., & Martinez, J. (2018). Recovery of Phenolic Compounds from Citrus by-Products using Pressurized Liquids — An Application to Orange Peel. *Food and Bioprocess Processing*, 112, 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.08.006>
- Bisconsin-Junior, J., Alvarenga, J. F. R., Rosenthal, A., & Monteiro, M. (2015). Effect of High Hydrostatic Pressure on Ascorbic Acid, Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Pera Rio Orange Juice. *Journal of Food Processing & Technology*, 06(02). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000416>
- Briones-Labarca, V., Plaza-Morales, M., Giovagnoli-Vicuña, C., & Jamett, F. (2015). High Hydrostatic Pressure and Ultrasound Extractions of Antioxidant Compounds, Sulforaphane and Fatty Acids from Chilean Papaya (*Vasconcellea pubescens*) seeds: Effects of Extraction Conditions and Methods. *LWT - Food Science and Technology*, 60(1), 525–534. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.07.057>
- De Monte, C., Carradori, S., Granese, A., Di Pierro, G. B., Leonardo, C., & De Nunzio, C. (2014). Modern Extraction Techniques and Their Impact on The Pharmacological Profile of *Serenoa Repens* Extracts for The Treatment Of Lower Urinary Tract Symptoms. *BMC Urology*, 14(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1471-2490-14-63>
- Ekor, M. (2014). The Growing Use of Herbal Medicines: Issues Relating to Adverse Reactions and Challenges In Monitoring Safety. *Frontiers in Neurology*, 4 (January), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fphar.2013.00177>
- Ghitescu, R. E., Volf, I., Carausu, C., Bühlmann, A. M., Gilca, I. A., & Popa, V. I. (2015). Optimization of Ultrasound-Assisted Extraction of Polyphenols from Spruce Wood Bark. *Ultrasonics Sonochemistry*, 22, 535–541. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2014.07.013>
- Goltz, C., Ávila, S., Barbieri, J. B., Igarashi-Mafra, L., & Mafra, M. R. (2018). Ultrasound-Assisted Extraction of Phenolic Compounds from Macela (*Achyrocline satureioides*) Extracts. *Industrial Crops and Products*, 115 (October 2017), 227–234. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.02.013>

- Heemann, A. C. W., Heemann, R., Kalegari, P., Spier, M. R., & Santin, E. (2019). Enzyme-Assisted Extraction of Polyphenols from Green Yerba Mate. *Brazilian Journal of Food Technology*, 22, 1–10. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.22217>
- Hong, Y. H., Jung, E. Y., Park, Y., Shin, K. S., Kim, T. Y., Yu, K. W., Chang, U. J., & Suh, H. J. (2013). Enzymatic Improvement in The Polyphenol Extractability and Antioxidant Activity of Green Tea Extracts. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 77(1), 22–29. <https://doi.org/10.1271/bbb.120373>
- Huerta, R. R., & Saldaña, M. D. A. (2018). Pressurized Fluid Treatment of Barley and Canola Straws to Obtain Carbohydrates and Phenolics. *Journal of Supercritical Fluids*, 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2017.11.029>
- Irakli, M., Chatzopoulou, P., & Ekateriniadou, L. (2018). Optimization of Ultrasound-Assisted Extraction of Phenolic Compounds: Oleuropein, Phenolic Acids, Phenolic Alcohols and Flavonoids from Olive Leaves and Evaluation of Its Antioxidant Activities. *Industrial Crops and Products*, 124 (January 2017), 382–388. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.07.070>
- Islam, M. R., Kamal, M. M., Kabir, M. R., Hasan, M. M., Haque, A. R., & Hasan, S. M. K. (2023). Phenolic Compounds and Antioxidants Activity of Banana Peel Extracts: Testing and Optimization of Enzyme-Assisted Conditions. *Measurement: Food*, 10 (January), 100085. <https://doi.org/10.1016/j.meafoo.2023.100085>
- Kaderides, K., Papaoikonomou, L., Serafim, M., & Goula, A. M. (2019). Microwave-Assisted Extraction of Phenolics from Pomegranate Peels: Optimization, Kinetics, and Comparison with Ultrasounds Extraction. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification*, 137 (January), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.cep.2019.01.006>
- Kristanti, Y., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2019). Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi Etanol Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rambut Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), 94. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i01.p11>
- Kumar, N., & Goel, N. (2019). Phenolic Acids: Natural Versatile Molecules with Promising Therapeutic Applications. *Biotechnology Reports*, 24, e00370. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2019.e00370>
- Lazar, L., Talmaciu, A. I., Volf, I., & Popa, V. I. (2016). Kinetic Modeling of The Ultrasound-Assisted Extraction of Polyphenols from *Picea abies* Bark. *Ultrasonics Sonochemistry*, 32, 191–197. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.03.009>
- Lin, D., Xiao, M., Zhao, J., Li, Z., Xing, B., Li, X., Kong, M., Li, L., Zhang, Q., Liu, Y., Chen, H., Qin, W., Wu, H., & Chen, S. (2016). An Overview of Plant Phenolic Compounds and Their Importance in Human Nutrition and Management of Type 2 Diabetes. *Molecules*, 21(10). <https://doi.org/10.3390/molecules21101374>
- Macedo, G. A., Santana, Á. L., Crawford, L. M., Wang, S. C., Dias, F. F. G., & de Mour Bell, J. M. L. N. (2021). Integrated Microwave- and Enzyme-Assisted Extraction of Phenolic Compounds From Olive Pomace. *LWT - Food Science and Technology*, 138 (November 2019). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110621>
- Okur, I., Namli, S., Oztop, M. H., & Alpas, H. (2023). High-Pressure-Assisted Extraction of Phenolic Compounds from Olive Leaves: optimization and Comparison with

- Conventional Extraction. *ACS Food Science and Technology*, 3(1), 161–169. <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.2c00346>
- Osorio-Tobón, J. F. (2020). Recent Advances and Comparisons of Conventional and Alternative Extraction Techniques of Phenolic Compounds. *Journal of Food Science and Technology*, 57(12), 4299–4315. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04433-2>
- Otero, P., López-Martínez, M. I., & García-Risco, M. R. (2019). Application of Pressurized Liquid Extraction (PLE) to Obtain Bioactive Fatty Acids and Phenols from *Laminaria ochroleuca* Collected in Galicia (NW Spain). *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 164, 86–92. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2018.09.057>
- Oussaid, S., Madani, K., Houali, K., Rendueles, M., & Diaz, M. (2018). Optimized Microwave-Assisted Extraction of Phenolic Compounds From *Scirpus Holoschoenus* and Its Antipseudomonal Efficacy, Alone or In Combination with *Thymus fontanesii* Essential Oil and Lactic Acid. *Food and Bioprocess Processing*, 110, 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.04.008>
- Pandey, A., Belwal, T., Sekar, K. C., Bhatt, I. D., & Rawal, R. S. (2018). Optimization of Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) of Phenolics and Antioxidant Compounds from Rhizomes of *Rheum moorcroftianum* using Response Surface Methodology (RSM). *Industrial Crops and Products*, 119 (December 2017), 218–225. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.04.019>
- Papoutsis, K., Pristijono, P., Golding, J. B., Stathopoulos, C. E., Bowyer, M. C., Scarlett, C. J., & Vuong, Q. V. (2018). Screening The Effect of Four Ultrasound-Assisted Extraction Parameters on Hesperidin and Phenolic Acid Content of Aqueous Citrus Pomace Extracts. In *Food Bioscience* (Vol. 21). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2017.11.001>
- Pereira, D. T. V., Tarone, A. G., Cazarin, C. B. B., Barbero, G. F., & Martínez, J. (2019). Pressurized Liquid Extraction of Bioactive Compounds from Grape Marc. *Journal of Food Engineering*, 240, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.07.019>
- Plaza, M., & Turner, C. (2017). Pressurized Hot Water Extraction of Bioactives. *Comprehensive Analytical Chemistry*, 76, 53–82. <https://doi.org/10.1016/bs.coac.2016.12.005>
- Rahmawati, S. I. (2018). Teknik Ekstraksi Tanaman Obat Menggunakan Pressurized Liquid Extraction (PLE). *BioTrends*, 9(1), 20–25.
- Ramoko, H., & Ramadhania, Z. M. (2018). Review: Pengembangan Metode Ekstraksi Senyawa Azadiraktin dan Analisis Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). *Farmaka*, 16(2), 117–124. <https://doi.org/10.24198/jf.v16i2.17630>
- Rodsamran, P., & Sothornvit, R. (2019). Extraction of Phenolic Compounds from Lime Peel Waste using Ultrasonic-Assisted and Microwave-Assisted Extractions. *Food Bioscience*, 28 (March 2018), 66–73. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2019.01.017>
- Rutkowska, M., Namieśnik, J., & Konieczka, P. (2017). Ultrasound-Assisted Extraction. The Application of Green Solvents in Separation Processes, 301–324. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805297-6.00010-3>

- Santos, P. H., Baggio Ribeiro, D. H., Micke, G. A., Vitali, L., & Hense, H. (2019). Extraction of Bioactive Compounds From Feijoa (*Acca sellowiana* (O.Berg) Burret) Peel by Low and High-Pressure Techniques. *Journal of Supercritical Fluids*, 145, 219–227. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2018.12.016>
- Sasidharan, S., Chen, Y., Saravanan, D., Sundram, K. M., & Yoga Latha, L. (2011). Extraction, Isolation and Characterization of Bioactive Compounds from Plants' Extracts. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines: AJTCAM*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.4314/ajtcam.v8i1.60483>
- Streimikyte, P., Viskelis, P., & Viskelis, J. (2022). Enzymes-Assisted Extraction of Plants for Sustainable and Functional Applications. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(4). <https://doi.org/10.3390/ijms23042359>
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 361–367. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v7i2.55>
- Utami, N. F., Sutanto, Nurdayanty, S. M., & Suhendar, U. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 76–83. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i1.2069>
- Warsito, M. F. (2018). Analisis Metabolomik : Metode Modern dalam Pengujian Kualitas Produk Herbal. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 9 (April), 27–31.
- Xi, J., Shen, D., Li, Y., & Zhang, R. (2011). Ultrahigh Pressure Extraction as a Tool To Improve The Antioxidant Activities of Green Tea Extracts. *Food Research International*, 44(9), 2783–2787. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.06.001>
- Yahya, N. A., Attan, N., & Wahab, R. A. (2018). An Overview of Cosmeceutically Relevant Plant Extracts and Strategies for Extraction of Plant-Based Bioactive Compounds. *Food and Bioproducts Processing*, 112 (September), 69–85. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.09.002>
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for Extraction and Isolation of Natural Products: A Comprehensive Review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 13(1), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s13020-018-0177-x> *Luminescence*. 29(7): 893-900. <https://doi.org/10.1186/s13020-018-0177-x>

**Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Wungu  
(*Graptophyllum pictum* (Linn) Griff) Menggunakan Metode FRAP**  
**Antioxidant Activity of Wungu Plant Stem Extract (*Graptophyllum  
pictum* (Linn) Griff Using The FRAP Method**

Wiwik Harwati<sup>1</sup> dan Mahfur<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Pekalongan

\*E-mail Korespondensi: [mahfur.isfa@gmail.com](mailto:mahfur.isfa@gmail.com)

**Submit** 09-09-2024    **Diterima** 15-10-2024    **Terbit** 30-10-2024

**ABSTRAK**

Tanaman wungu merupakan salah satu jenis tanaman hias yang berasal dari Papua Nugini dan Polinesia yang mengandung senyawa flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak batang tanaman wungu (*Graptophyllum pictum* (Linn) Griff) menggunakan metode FRAP. Identifikasi flavonoid menggunakan pereaksi warna dan pengujian antioksidan menggunakan metode FRAP. Ekstrak batang tanaman wungu dibuat larutan seri konsentrasi 50, 75, 100, 125, dan 150 ppm sedangkan kuersetin sebagai pembanding dibuat dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Hasil identifikasi flavonoid menunjukkan bahwa sampel mengandung flavonoid. Hasil aktivitas antioksidan pada baku pembanding kuersetin mempunyai nilai  $IC_{50}$  sebesar 1,62 ppm, sedangkan pada ekstrak batang tanaman wungu mempunyai nilai  $IC_{50}$  sebesar 13,13 ppm. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak batang tanaman wungu menggunakan metode FRAP mempunyai aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 13,13 ppm.

**Kata kunci :** antioksidan, *Graptophyllum pictum* (Linn) Griff, FRAP.

**ABSTRACT**

*The wungu plant is a type of ornamental plant originating from Papua New Guinea and Polynesia which contains flavonoid compounds. This study aims to determine the antioxidant activity of wungu plant stem extract (*Graptophyllum pictum* (Linn) Griff) using the FRAP method. Identification of flavonoids using color reagents and antioxidant testing using the FRAP method. Wungu plant stem extract was made into a series of solutions with concentrations of 50, 75, 100, 125 and 150 ppm, while quercetin as a comparison was made with concentrations of 2, 4, 6, 8 and 10 ppm. The results of flavonoid identification showed that the sample contained flavonoids. The results of antioxidant activity in the comparison standard quercetin had an  $IC_{50}$  value of 1,62 ppm, while the wungu plant stem extract had an  $IC_{50}$  value of 13.13 ppm. From these results it can be concluded that the wungu plant stem extract using the FRAP method has very strong antioxidant activity with an  $IC_{50}$  value of 13,13 ppm.*

**Keywords :** Antioxidant, *Graptophyllum pictum* L. Griff, FRAP.

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki 40.000 jenis tanaman yang mengandung antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat melawan radikal bebas dalam tubuh. Antioksidan alami terdapat pada tanaman yang tersebar di seluruh nusantara (Verawaty dkk., 2016). Antioksidan mampu menstabilkan radikal bebas dengan mengisi elektron pada radikal bebas dan mencegah reaksi berantai akibat terbentuknya radikal bebas (Taek, 2018).

Tanaman yang mengandung antioksidan adalah tanaman wungu (*Graptophyllum pictum* (Linn) Griff). Tanaman ini dikenal dengan tanaman Handeuleum dan merupakan tanaman hias yang berasal dari Papua, namun terdapat juga di Jawa, Maluku, dan Ternate. Batang dan daun tanaman ini digunakan sebagai obat diuretik, bunganya dapat melancarkan haid, dan daunnya berkhasiat sebagai antioksidan, ambeien, antiinflamasi, mengobati bisul, dan sebagai pencahar ringan. Kandungan senyawa yang terdapat pada tanaman ini yaitu flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan steroid. Senyawa flavonoid berfungsi sebagai antiinflamasi, analgesik, dan antioksidan (Aminah dkk., 2016).

Metode FRAP merupakan salah satu metode penentuan kandungan antioksidan dengan cara mereduksi kompleks senyawa ferroin  $Fe^{3+}$  dari tripyridyltriazine Fe (TPTZ)<sup>3+</sup> menjadi  $Fe(TPTZ)^{2+}$  atau  $Fe^{2+}$  (Bologon *et al.*, 2014). Mekanisme yang terjadi yaitu  $Fe^{3+}$  dari  $FeCl_3$  akan mengoksidasi senyawa yang bersifat antioksidan sehingga  $Fe^{3+}$  akan tereduksi dan membentuk  $Fe^{2+}$  (Yefrida dkk., 2015).

Menurut penelitian Indrawati dkk. (2022), menyatakan bahwa ekstrak batang tanaman wungu (*Graptophyllum pictum* (Linn) Griff) menggunakan metode DPPH mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  yang diperoleh sebesar 198,186 ppm. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak batang tanaman wungu memiliki aktivitas antioksidan lemah.

Pada penelitian ini, aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode FRAP karena metode tersebut belum digunakan pada penelitian sebelumnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak batang tanaman wungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) menggunakan metode FRAP.

## ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik, satu set alat maserasi, oven, blender, spektrofotometer visible, *rotary evaporator*, *moisture analyzer*, *waterbath*, satu set alat sentrifuge, cawan porselin, beaker glass, gelas ukur, erlenmayer, labu ukur, tabung reaksi, corong kaca, mikropipet, pipet tetes, batang pengaduk dan sendok tanduk. Bahan yang digunakan yaitu batang tanaman wungu, etanol 96%, aquadest, aquadest bebas  $CO_2$ , kuersetin,  $FeCl_3$ , NaOH,  $KH_2PO_4$ , asam trikloroasetat (TCA), dapar fosfat,  $K_3Fe(CN)_6$ , serbuk Mg, HCl pekat, kain flanel, alumunium foil dan kertas saring.

## METODOLOGI

### 1. Pembuatan Serbuk Simplisia Batang Tanaman Wungu

Batang tanaman wungu sebanyak 1,5 kg dicuci bersih dengan air mengalir kemudian ditiriskan. Batang tanaman wungu yang sudah bersih dipotong kecil-kecil dan dioven pada suhu  $50^{\circ}C$  hingga benar-benar kering. Batang tanaman wungu yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender dan ditimbang kembali. Hasil simplisia yang diperoleh dilakukan uji kadar air dan diekstraksi (Indrawati dkk., 2022).

## 2. Pembuatan Ekstrak Batang Tanaman Wungu

Serbuk simplisia sebanyak 200 g diekstrak dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 1000 mL ditutup dan disimpan selama 3x24 jam. Kemudian dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali selama 1x24 jam dan disaring menggunakan *rotary evaporator* ( $\pm 50^{\circ}\text{C}$ ; 0,16 atm) untuk pemekatan, dan ekstrak etanol kemudian diekstraksi menggunakan *waterbath*. Hasil ekstrak dihitung nilai rendemennya (Haeria, 2013).

## 3. Identifikasi Flavonoid

Sampel ditimbang sebanyak 1 mL campurkan 2 mL etanol. Kemudian masukkan bubuk Mg dan 3-5 tetes HCL pekat ke dalam campuran. Sampel yang positif mengandung flavonoid akan menunjukkan warna orange atau kuning (Meisa & Mahfur, 2022; Rahayu *et al*, 2015).

## 4. Penentuan Antioksidan dengan Metode FRAP

### a) Pembuatan Reagen FRAP

Larutan reagen dibuat menurut penelitian Vijayalakshmi (2016).

#### 1) Dapar Fosfat 0,2 M pH 6,6

Dilarutkan 2 gram NaOH dalam 250 mL aquadest menggunakan labu takar. Selanjutnya 6,8 gram  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  dilarutkan dalam 250 mL aquadest dengan labu takar. Lalu dimasukkan 16,4 mL NaOH ke dalam labu takar serta dicampurkan 50 mL  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , pH diukur hingga 6,6 dan ditambahkan aquadest sampai 200 mL.

#### 2) Kalium Ferisianida 1% (b/v)

Dilarutkan 1 gram kalium ferisianida dengan aquadest, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas.

#### 3) $\text{FeCl}_3$ 0,1% (b/v)

0,1 gram  $\text{FeCl}_3$  dilarutkan dengan aquadest dalam labu takar 100 mL dan ditambahkan aquadest sampai tanda batas.

#### 4) Asam Trikloroasetat (TCA) 10%

Dilarutan 10 gram TCA dengan aquadest serta dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. Lalu ditambahkan aquadest hingga tanda batas.

### b) Aktivitas Antioksidan Kuersetin

Dipipet 1 mL larutan standar kuersetin 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm, lalu ditambahkan 1 mL dapar fosfat dan 1 mL kalium ferisianida 1%, campuran larutan tersebut diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan 1 mL asam trikloroasetat dan disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Setelah disentrifuge, ditambahkan 1 mL aquades dan 0,5 mL  $\text{FeCl}_3$  0,1%. Diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum dengan spektrofotometri uv-vis (Shary & Mahfur, 2023; Aminah dkk., 2016). Pengujian larutan pembanding kuersetin direplikasi 2 kali.

### c) Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Wungu

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara masing-masing larutan sampel dipipet sebanyak 1 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur dan ditambahkan 1 mL larutan dapar fosfat (0,2 M pH 6,6) dan 1 mL larutan kalium ferisianida 1%. Setelah itu, diinkubasi selama 30 menit dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Setelah diinkubasi ditambahkan 1 mL larutan asam trikloroasetat dan disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 1 mL aquades dan 0,5 mL

larutan FeCl<sub>3</sub> 0,1%. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan spektrofotometer visible (Aminah dkk., 2016). Pengujian larutan sampel direplikasi 2 kali dalam ruangan gelap.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa aktif dengan senyawa lain yang terkandung pada tumbuhan, hewan atau biota laut dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Dalam penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan untuk mengekstraksi batang tanaman wungu (*Graptophyllum pictum*) adalah maserasi, dimana metode ini peralatan yang digunakan sederhana, dan digunakan untuk senyawa-senyawa yang tidak tahan panas. Pada proses maserasi, sampel batang tanaman wungu sebanyak 200 gram dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1 liter diekstraksi selama 3x24 jam dan dilakukan remaserasi. Hasil nilai rendemen yang dihasilkan sebesar 10,42%, nilai kadar air ekstrak yang dihasilkan sebesar 19,93%. Hasil organoleptis ekstrak yang dihasilkan kental, berwarna coklat pekat.

### Hasil Identifikasi Flavonoid

**Tabel 1.** Hasil Identifikasi Flavonoid

Senyawa	Syarat	Reagen	Pembanding	Hasil
Flavonoid	Terbentuk warna kuning, jingga atau merah (Dewatisari dkk., 2018)	Mg + HCl	Kuersetin	+

Berdasarkan hasil data diatas, batang tanaman wungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) positif mengandung senyawa flavonoid. Hal ini sesuai dengan penelitian Indrawati dkk. (2022), menyatakan bahwa hasil uji fitokimia pada batang tanaman wungu positif mengandung flavonoid.

### Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

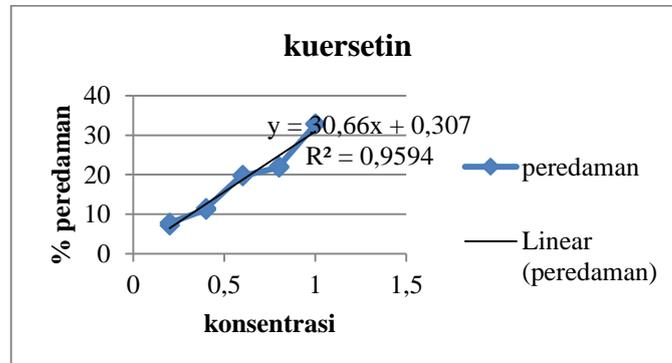
**Tabel 2.** Hasil Uji Antioksidan Baku Kuersetin

Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Campuran (ppm)	Blanko	Absorbansi	% Peredaman	Rata-rata±SD
2	0,2	0,437	0,471 0,474	7,22 7,80	7,51±0,4101
4	0,4	0,437	0,492 0,494	11,18 11,54	11,36±0,2577
6	0,6	0,437	0,546 0,544	19,96 19,67	19,81±0,2050
8	0,8	0,437	0,559 0,561	21,82 22,10	22,46±0,9050
10	1	0,437	0,650 0,652	32,77 32,97	32,87±0,1414
<b>Persamaan regresi linear</b>	Y= 30,66x+0,362 R <sup>2</sup> = 0,9574				
<b>IC<sub>50</sub></b>	1,62 ppm				

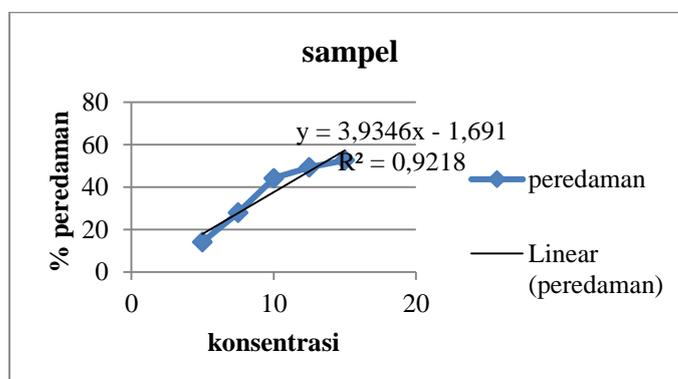
**Tabel 3.** Hasil Uji Antioksidan Sampel

Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Campuran (ppm)	Blanko	Absorbansi	% Peredaman	Rata-rata±SD
50	5	0,437	0,508	13,97	14,14±0,2404
			0,510	14,31	
75	7,5	0,437	0,606	27,89	28±0,1555
			0,608	28,12	
100	10	0,437	0,781	44,05	44,15±0,1414
			0,784	44,26	
125	12,5	0,437	0,861	49,24	49,3±0,0848
			0,863	49,36	
150	15	0,437	0,922	52,60	52,67±0,1060
			0,925	52,75	
<b>Persamaan regresi linear</b>	Y = 3,9346x - 1,691 R <sup>2</sup> = 0,9218				
<b>IC<sub>50</sub></b>	13,13 ppm				

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 2. dan tabel 3. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi nilai absorbansi dan semakin tinggi pula %peredaman yang dihasilkan. Data % peredaman tersebut dimasukkan ke dalam aplikasi microsoft excel agar didapatkan persamaan regresi linear untuk menentukan nilai IC<sub>50</sub> (Bekti & Mahfur, 2023)



**Gambar 1.** Grafik Baku Pembanding Kuersetin



**Gambar 2.** Grafik Ekstrak Batang Tanaman Wungu

Gambar grafik pada gambar 4.2 menunjukkan persamaan regresi linear yang diperoleh  $y = 30,66x + 0,307$  pada kuersetin, dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9594. Hasil dari ekstrak batang tanaman wungu didapatkan persamaan regresi linear  $y = 3,9346x - 1,691$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,9218. Nilai ( $R^2$ ) tersebut menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang signifikan antara konsentrasi larutan dengan nilai %peredaman yang diperoleh. Nilai  $R^2$  yang diperoleh menunjukkan bahwa kuersetin maupun ekstrak batang tanaman wungu mempunyai koefisien determinasi mendekati +1 (bernilai positif), artinya hasil penelitian yang didapatkan baik (Asmorowati & Lindawati, 2019).

Berdasarkan nilai aktivitas antioksidan diperoleh nilai  $IC_{50}$  pada kuersetin sebesar 1,62 ppm yang termasuk ke dalam kategori antioksidan sangat kuat sedangkan nilai  $IC_{50}$  pada sampel sebesar 13,13 ppm yang dinyatakan sangat kuat. Umumnya antioksidan dinyatakan sangat kuat jika nilai  $IC_{50} < 50$  ppm, kuat jika mempunyai nilai  $IC_{50}$  50-100 ppm, sedang jika mempunyai nilai  $IC_{50}$  100-150 ppm, dan dinyatakan lemah jika nilai  $IC_{50}$  150-200 ppm. Semakin rendah nilai  $IC_{50}$  maka semakin tinggi antioksidannya (Syarif dkk., 2015).

Aktivitas antioksidan ekstrak batang tanaman wungu menggunakan metode FRAP memiliki nilai  $IC_{50}$  lebih tinggi dari hasil penelitian sebelumnya. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak batang tanaman wungu mempunyai aktivitas antioksidan sangat kuat.

## KESIMPULAN

Ekstrak batang tanaman wungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) memiliki aktivitas antioksidan yang diuji dengan metode FRAP. Nilai  $IC_{50}$  aktivitas antioksidan ekstrak batang tanaman wungu sebesar 13,13 ppm yang termasuk ke dalam kategori antioksidan sangat kuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Muflihunna & Abidin, Z., 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Wungu (*Graptophyllum pictum* Linn) Griff) dengan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *As-Syifaa*, 8(1), pp. 39-44.
- Asmorowati, H., & Lindawati, N. Y. 2019. Penetapan Kadar Flavonoid Total Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51-63.
- Bakti, T. E. K., & Mahfur, M. (2023). Skrining Fitokimia Dan Analisis Kadar Flavonoid Total Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Durian Merah (*Durio Graveolens* Becc.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis: *Journal of Pharmacy Science and Technology*, 30-35.
- Boligon, et al., 2014. *Technical Evaluation of Antioxidant Activity*. *Med Chem*. 4(7): 517-522.
- Dewatisari, W. F., Rumiyantri, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria sp*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197.
- Indrawati, A., dkk., 2022. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Ungu (*Graptophyllum pictum* (L) Griff) Kabupaten Takalar Menggunakan Pereaksi DPPH Secara Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, Vol. 3 No. 1.
- Meisa, S. Q., & Mahfur, M. (2022). Narrative Review: Kajian Fitokimia Dan Mekanisme

- Aksi Aktivitas Antioksidan Pada Tanaman Nangka (*artocarpus heterophyllus* Lam.). BENZENA Pharmaceutical Scientific Journal, 1(01).
- Rahayu, S. E., dkk. 2015. Potensi Daun Pepaya *Carica pubescens* dan Pengaruhnya terhadap Serangga Hama. MSOpen Sofia Ery 113-121.
- Syarif, Sukmawati., Kosman, Rachmat., Inayah, Nurul., 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dengan Metode FRAP. ISSN: 2085-4714. Vol. 07 No.01, p. 26-23.
- Shary, A. K., & Mahfur, M. (2023). Skrining Fitokimia Dan Uji Kadar Kurkumin Pada Fraksi Etil Asetat Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa*) Dengan Metode Klt Dan Spektrofotometri Uv-Vis. Pena: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 37(2), 111-118.
- Taek, Y. M. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Dengan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). Karya Tulis Ilmiah Program Studi Farmasi Kupang, 24– 25.
- Verawaty, dkk. 2016. Efektivitas Sistem Penghantaran Liposom Pada Katekin Sebagai Antioksidan. Jurnal Sains Farmasi dan Klinis, 2(2), 176-182.
- Vijayalakshmi, M. & Ruckmani, K. 2016. *Ferric Reducing Anti-oxidant Power Assay in Plant Extract*. J. Pharmacol. Ther. 11: 570-752.
- Yefrida, dkk. 2015. Validasi Metode FRAP Modifikasi Pada Penentuan Kandungan Antioksidan Total Dalam Sampel Mangga dan Rambutan. Jurnal Riset Kimia, volume 8, No.2, 170-175.

## **Analisis Drug Related Problems (DRPs) Pada Pasien Angina Pektoris RS X Kota Cirebon Tahun 2023**

### ***Analysis of Drug Related Problems (DRPs) in Patients Angina Pectoris at X Hospital Cirebon City in 2023***

Like Efriani<sup>1</sup>, Ade Irawan<sup>1</sup>, Mahfud Anwar<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Program Studi S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Cirebon, Jl.  
Kalitanjung, Harjamukti, Kota Cirebon

\*E-mail Korespondensi: [mahfudanwar26@gmail.com](mailto:mahfudanwar26@gmail.com)

**Submit** 01-08-2024    **Diterima** 20-09-2024    **Terbit** 30-10-2024

#### **ABSTRAK**

Angina pektoris ialah salah satu gejala penyakit jantung yang menjadi permasalahan serta pemicu utama kematian di Indonesia ditandai dengan nyeri dada. Prevalensi angina bertambah tiap tahunnya dikarenakan berbagai faktor resiko seperti usia, gaya hidup serta riwayat penyakit terdahulu seperti diabetes, kolesterol, maupun hipertensi. Penggunaan obat dalam jumlah banyak pasien rawat inap beresiko mengalami permasalahan terkait obat. *Drug Related Problems* (DRPs) ialah permasalahan pengobatan baik secara langsung ataupun tidak langsung mempengaruhi hasil terapi yang sudah ditentukan. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis kejadian DRPs aktual ataupun potensial pada penderita angina pektoris. Penelitian ini bersifat observasional non-eksperimental. Pengumpulan data diambil dari 66 rekam medis pasien angina pektoris periode Januari- Desember 2023 yang memenuhi kriteria inklusi. Kejadian DRPs dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif berdasarkan literatur. Hasil analisis menunjukkan DRPs terjadi pada 61 (92%) pasien angina pektoris rawat inap. Adanya DRPs pada kategori interaksi obat (60,77%), duplikasi kelompok obat (20,26%), underdosis (12,05%), overdosis (5,13%), serta obat tidak tepat (1,79%). Hasil analisis tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara penyakit penyerta dan polifarmasi terhadap DRPs. Dapat disimpulkan kejadian DRPs pada pasien angina pektoris rawat inap tergolong cukup besar (92%) perlu peran farmasis dalam mencegah dan mengatasi DRPs yang dialami pada pasien angina pektoris rawat inap.

**Kata kunci:** Angina Pektoris; Jenis Kelamin; Usia; Drug Related Problems.

#### **ABSTRACT**

*Angina pectoris is one symptoms of heart disease that is a problem and a major trigger of death in Indonesia characterized by chest pain. The prevalence of angina increases every year due to various risk factors such as age, lifestyle and history diseases such as diabetes, cholesterol, and hypertension. Use of drugs in large is at risk of drug-related problems. Drug*

*Related Problems (DRPs) are medication problems that directly or indirectly affect the results of prescribed therapy. The purpose of this study was to analyze the incidence of actual or potential DRPs in patients angina pectoris. This research is observational non-experimental. Data collection was taken from 66 medical records of angina pectoris patients from January to December 2023 who met the inclusion criteria. The incidence of DRPs was analyzed by qualitative descriptive method based on the literature. The results of the analysis showed DRPs occurred in 61 (92%) hospitalized angina pectoris patients. The presence of DRPs in the category of drug interactions (60.77%), duplication of drug groups (20.26%), underdose (12.05%), overdose (5.13%), and inappropriate drugs (1.79%). The results of the analysis did not show a significant relationship between comorbidities and polypharmidation to DRPs. It can be concluded that the incidence of DRPs in hospitalized angina pectoris patients is quite large (92%), requiring the role of pharmacists in preventing and overcoming DRPs.*

**Keywords:** Angina Pectoris; Gender; Age; Drug Related Problems.

## PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular merupakan penyakit utama penyebab kematian di seluruh dunia. Tercatat sebanyak 41 juta kematian yang diakibatkan oleh penyakit tidak menular. Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyakit tidak menular yang berkontribusi dalam 17,9 juta kematian pada tahun 2021. Penyakit kardiovaskular berkontribusi sebanyak 28,3% kematian di Indonesia. Angina pectoris merupakan salah satu manifestasi dari penyakit kardiovaskular tersebut (PERKI, 2019).

Angina pectoris merupakan gambaran rasa tidak nyaman dan nyeri disekitar dada yang diakibatkan oleh adanya penurunan distribusi aliran darah menuju jantung. Angina ditandai dengan rasa nyeri tertekan, diremas, terbakar, dapat menjalar hingga bahu, rahang, dan punggung. Gejala angina yang mirip dengan gejala penyakit gangguan saluran cerna terutama lambung menyebabkan masyarakat menganggap sebagai gejala dari masuk angin dan biasanya sering diabaikan (Chotimah et al., 2022).

Pasien rawat inap yang sering mendapatkan obat dengan jumlah yang banyak beresiko tinggi untuk mengalami permasalahan terkait obat. *Drug Related Problems* (DRPs) merupakan masalah terkait obat yang secara aktual atau potensial mempengaruhi hasil terapi (Sinjal et al., 2018). Penelitian sebelumnya pada pasien rawat inap yang menggunakan obat dalam jumlah banyak atau polifarmasi menunjukkan adanya DRPs dengan beberapa kategori berupa indikasi tanpa obat 47,16%, obat tanpa indikasi 20,21% dan duplikasi obat 10,29% (Dewi et al., 2014). DRPs merupakan kesalahan pengobatan yang mempengaruhi hasil klinis. Apabila DRPs yang terjadi tidak terkontrol dengan baik dapat mengakibatkan dampak yang buruk pada pasien. Pengelolaan DRPs dilakukan untuk menjamin efektifitas dan keamanan obat yang diminum pasien. Farmasi komunitas maupun rumah sakit sangat berperan penting dalam monitoring penggunaan obat (Andriani et al., 2019).

Peran farmasis dalam perkembangan *pharmaceutical care* di banyak negara termasuk Indonesia tergolong belum banyak berkembang. Sedangkan, peran farmasi di negara maju misalnya amerika dan inggris sudah melakukan berbagai kajian multidisiplin dan berpartisipasi aktif dalam mengambil keputusan pengobatan pada pasien (Adiana & Maulina, 2022). Perubahan paradigma asuhan kefarmasian dari *drug oriented* menjadi *patient oriented*

mendorong peran farmasi lebih aktif dan sangat diperlukan dalam pengobatan guna menghindari terjadinya DRPs. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis angka peristiwa DRPs pada pasien angina pektoris di RS X kota Cirebon.

## METODOLOGI

### Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *deskriptif observasional* yang dilakukan secara *retrospektif*. Sampel dipilih menggunakan metode *simple random sampling*. Instrumen yang digunakan adalah rekam medis pasien. Variabel yang diamati berupa karakteristik umur, jenis kelamin, pendidikan dan penggunaan obat selama perawatan. Uji yang dilakukan berupa uji *non-parametrik* dengan asumsi data berdistribusi normal. Uji univariat digunakan untuk melihat persentase masing-masing variabel. Uji *fisher exact* digunakan untuk melihat perbedaan proporsi antara penyakit penyerta dan polifarmasi terhadap kejadian DRPs dengan taraf kepercayaan 95% dikatakan berbeda signifikan apabila nilai  $P > 0,05$ . Untuk mengetahui hubungan antara faktor resiko dengan kejadian DRPs dilakukan uji korelasi pearson.

### Populasi, Sampel, dan Kriteria Penelitian

Sampel telah dihitung berdasarkan slovin sebanyak 66 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu pasien rawat inap, pasien dengan rekam medis lengkap, pasien berusia  $>25$  tahun, dan semua pasien baik dengan penyerta maupun tanpa penyerta. Kriteria eksklusi yaitu pasien dengan rekam medis tidak lengkap dan pasien angina pektoris yang meninggal dunia.

### Prosedur Penelitian

Data yang telah dikumpulkan dari rekam medis sebanyak 66 pasien. Data karakteristik usia, pendidikan dan jenis kelamin dianalisis secara univariat. Data penggunaan obat berupa nama dan jumlah obat selama terapi dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan pola penggunaan obat. Analisis kejadian DRPs dilakukan dengan membandingkan penggunaan obat dengan literatur untuk menggambarkan overdosis, underdosis, interaksi, duplikasi obat, dan ketepatan pemberian obat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Pasien

Penelitian ini dilakukan pada pasien angina pektoris rawat inap rumah sakit X kota Cirebon dengan jumlah sampel yang digunakan sebanyak 66 pasien. Karakteristik penelitian yang digunakan dibagi berdasarkan tiga faktor demografis yaitu berdasarkan usia, jenis kelamin, dan tingkatan pendidikan, hasil penelitian karakteristik dapat dilihat tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Pasien

Karakteristik	Demografi	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia	Dewasa Akhir (36-45 tahun)	7	10,61%
	Lansia Awal (46-55 tahun)*	26	39,39%
	Lansia Akhir (56-65 tahun)	20	30,30%
	Manula (>65 tahun)	13	19,70%
Jenis Kelamin	Laki-laki	34	51,52%
	Perempuan	32	48,48%

<b>Tingkat Pendidikan</b>	Rendah*	41	62,12%
	Menengah	17	25,75%
	Tinggi	8	12,12%

Keterangan: \* = berbeda signifikan P<0,05

Berdasarkan tabel 1. Karakteristik usia menunjukkan populasi yang paling banyak menderita angina pektoris adalah lansia awal 36-45 tahun sebanyak 26 pasien (39,39%). Faktor resiko utama pada penyakit kardiovaskular adalah usia. Usia berpengaruh pada fungsi organ dimana seiring bertambahnya usia organ akan mengalami penurunan fungsi dan hilangnya elastisitas dari pembuluh arteri. Pengerasan pembuluh darah arteri menyebabkan adanya peningkatan pada tekanan darah. Faktor lain seperti lemak yang tertumpuk bertahun-tahun terakumulasi dalam tubuh didorong dengan adanya pengerasan pembuluh darah arteri menyebabkan terjadinya aterosklerosis yang bisa berkembang menjadi penyakit kardiovaskuler seperti angina hingga serangan jantung (Saleh et al., 2022).

Jenis kelamin penderita angina pektoris sedikit lebih dominan pada laki-laki sebanyak 34 pasien (51,52%). Hal ini dikarenakan faktor gaya hidup pada laki-laki. Selain itu, hal ini disebabkan oleh adanya hormon esterogen pada perempuan karena diketahui esterogen berefek melindungi pada pembuluh darah, mendorong pelepasan nitrat sehingga terjadi pelebaran pembuluh darah, memicu terproduksi prostaglandin, dan terhambatnya pertumbuhan otot polos (Rains et al., 2014).

Tingkat pendidikan penderita angina pektoris didominasi oleh pasien dengan tingkat pendidikan rendah sebanyak 41 pasien (62,12%). Tingkat pendidikan berhubungan dengan status kesehatan karena lamanya belajar dapat mengembangkan kapasitas hidup seseorang menjadi lebih efektif sehingga berpengaruh pada kesehatan. Peningkatan ekonomi pada seseorang dengan tingkat pendidikan lebih tinggi membuat mereka dapat mengontrol diri, mendapatkan dukungan sosial yang lebih baik, dan memiliki pengetahuan gaya hidup sehat (Pradono & Sulistyowati, 2014).

### Kejadian DRPs

Kejadian DRPs banyak terjadi pada pasien rawat inap dikarenakan berbagai macam faktor. DRPs merupakan peristiwa yang dihindari dalam pengobatan baik DRPs yang terjadi secara nyata ataupun potensial dalam terapi karena dapat mengganggu hasil pengobatan yang diharapkan. Hasil penelitian mengenai angka kejadian DRPs dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Kejadian DRPs**

<b>Kajian DRPs</b>		<b>Frekuensi (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
Kejadian DRPs	Terjadi*	61	92,42%
	Tidak Terjadi	5	7,58%
	Total	66	100%

Keterangan: \*= berbeda signifikan P<0,05

Berdasarkan hasil pada tabel 2 angka kejadian DRPs yang dialami pasien angina pektoris sebanyak 61 (92,42%) dari 66 pasien yang sedang dirawat. Terjadinya DRPs pada beberapa penelitian dapat berbeda-beda dipengaruhi oleh banyak faktor mulai dari peresepan, penggunaan obat, hingga faktor pasien. Penelitian lain menunjukkan adanya potensial kejadian DRPs 100% pada pasien rawat inap yang mengalami komplikasi makrovaskular (Salam, 2018).

Evaluasi DRPs ini penting dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara terapi pengobatan pada pasien dengan literatur yang telah ditentukan serta tercapainya pengobatan yang aman dan efektif. Kejadian DRPs yang diteliti pada penelitian ini diklasifikasikan berdasarkan kategori DRPs yaitu ketidaktepatan obat, ketidaktepatan dosis, interaksi obat, dan duplikasi kelompok terapi. Hasil penelitian mengenai kategori kejadian DRPs yang terjadi dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Kejadian DRPs Berdasarkan kategori DRPs**

	Penggunaan Obat	Pasien (n)	Persentase (%)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Ketidaktepatan Obat	7	10,61%	7	1,79%
2	Ketidaktepatan Dosis				
	a. Overdosis	19	28,79%	20	5,13%
	b. Underdosis	35	53,03%	47	12,05%
3	Interaksi Obat	56	84,85%	237	60,77%
4	Duplikasi Kelompok Terapi	50	75,76%	79	20,26%
	<b>Total</b>			<b>390</b>	<b>100%</b>

Hasil pada tabel 3 menunjukkan kategori DRPs interaksi obat terjadi sebanyak 237 (60,77%) potensial interaksi yang dialami oleh 56 (84,85%) dari 66 pasien angina pektoris. Penelitian lain menunjukkan hasil serupa yang menyatakan bahwa potensial interaksi pada pasien jantung rawat inap lebih dominan dibandingkan kategori DRPs lain dengan persentase sebesar 81,33%, sedangkan pada kategori DRPs underdosis sebanyak 14,47%, kategori DRPs overdosis sebesar 3,61% dan kategori DRPs ketidaktepatan pemilihan obat 0% (Martha, 2016).

### Kategori DRPs Ketidaktepatan Obat

Pemberian obat yang salah atau tidak sesuai dengan kondisi dari pasien disebut dengan ketidaktepatan obat. Pemberian obat yang tidak tepat pada pasien dapat mengakibatkan munculnya efek negatif dari obat sehingga obat tidak aman dan tidak efektif. Penilaian ketidaktepatan obat meliputi beberapa aspek seperti obat tidak aman, obat tidak efektif, kontraindikasi, dan kombinasi tidak tepat. Hasil analisis kejadian DRPs ketidaktepatan obat dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Kejadian DRPs Ketidaktepatan Obat**

Kategori	Jenis Obat	Frekuensi (n)	Efek	Persentase (%)
1 Obat Tidak Aman	Spironolacton	1	ESO Hiperglikemia	14,29%
	Allopurinol	1	ESO Vertigo	14,29%
	Dexamethasone	1	ESO Hipertensi	14,29%
	Methylprednisolone	1	ESO Hipertensi	14,29%
	Lansoprazole	1	ESO Hipokalemia	14,29%
4 Kontraindikasi	Bicnat	2	Kontraindikasi dengan diuretik	28,57%
<b>Total</b>		<b>7</b>		<b>100%</b>

Hasil tabel 4 diatas menunjukkan kategori obat tidak aman dialami sebanyak 5 pasien dan kategori kontraindikasi dengan obat lain dialami oleh 2 pasien. Ditemukan kontraindikasi pada penggunaan bicnat sebanyak 2 kejadian (28,57%). Pasien yang menjalani pengobatan diuretik seperti furosemide atau spironolacton tidak boleh digunakan bersamaan dengan

bicnat karena akan meningkatkan resiko terjadi *alkalosis hipokloremik* yaitu keadaan pH darah menjadi basa yang disebabkan oleh kekurangan klorida dalam jumlah banyak (Do et al., 2022).

### Kategori DRPs Overdosis

Dosis merupakan parameter yang sangat penting dalam pemberian obat. *Food and Drug Administration* (FDA) menetapkan kriteria dosis obat dalam tubuh sebesar 80-125% dari dosis yang dianjurkan. Overdosis merupakan pemakaian dosis diatas nilai batas dosis yang dianjurkan. Overdosis menyebabkan meningkatnya toksisitas dari obat. Hasil analisis kejadian DRPs overdosis dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Kejadian DRPs Overdosis**

No	Nama Obat	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Lansoprazole*	9	45%
2	Furosemide	4	20%
3	Clopidogrel	2	10%
4	Aspilet	2	10%
5	Pantoprazole	1	5%
6	Dexametasone	1	5%
7	Meloxicam	1	5%
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>100%</b>

Keterangan: \*= berbeda signifikan P<0,05

Hasil pada tabel 5 menunjukkan overdosis terbanyak terjadi pada lansoprazole sebanyak 9 (45%) kejadian. Hal ini dikarenakan lansoprazole diberikan sebanyak 2x30 mg sedangkan dosis lansoprazole literatur adalah 30 mg adalah 1x1 perhari. Penggunaan obat lansoprazole secara intravena pada dosis 30 mg sehari sekali pada dosis tunggal telah memberikan hasil yang efektif dalam pengobatan *stress ulcer* atau pasien dengan riwayat perdarahan saluran cerna (Octavia et al., 2019).

### Kategori DRPs Underdosis

Underdosis menyebabkan obat mencapai efek terapi, dosis yang terlalu rendah akan mengakibatkan waktu pengobatan dan terapi tidak optimal. Dosis harus sesuai dengan dosis pengobatan meliputi dosis yang diberikan sesuai dengan pedoman terapi dan frekuensi pemberian obat sesuai dengan standar terapi. Hasil analisis kejadian DRPs underdosis dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Kejadian DRPs Underdosis**

No	Nama Obat	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Bisoprolol*	30	63,83%
2	Betahistine	1	2,13%
3	Ondansetron	5	10,64%
4	Mecobalamine	1	2,13%
5	Candesartan	4	8,51%
6	Diltiazem	1	2,13%
7	ISDN	2	4,26%
8	Alprazolam	1	2,13%
9	Allopurinol	1	2,13%
10	Ramipril	1	2,13%
<b>Total</b>		<b>47</b>	<b>100%</b>

Keterangan: \*= berbeda signifikan P<0,05

Hasil tabel 6 menunjukkan underdosis terbanyak terjadi pada bisoprolol sebanyak 30 (63,83%) kejadian. Obat bisoprolol diberikan sebanyak 1x1,25 mg sedangkan dosis terapi untuk angina pektoris rawat inap sesuai dengan panduan terapi adalah 5-10 mg dengan dosis 1x1 perhari. Penggunaan bisoprolol pada dosis 1,25 kurang efektif dalam mencapai efek terapi terlebih pada pasien dengan kelompok usia tua, penggunaan dosis yang efektif dan optimal adalah 5 mg (Nangoy et al., 2018).

### Kategori DRPs Interaksi Obat

Ketika obat diminum bersamaan dengan obat lain dan menghasilkan efek obat tersebut berubah disebut dengan interaksi obat. Perubahan efek obat dapat bersifat diinginkan dan tidak diinginkan. Kategori DRPs berupa interaksi obat sangat dihindari dalam pengobatan pasien terutama efek antagonisme yang dapat menurunkan efek dari obat yang diminum. Hasil analisis kejadian DRPs potensial interaksi dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Kejadian DRPs Potensial Interaksi Obat**

No	Interaksi Obat	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Interaksi Mayor	23	9,70%
2	Interaksi Moderat*	154	64,98%
3	Interaksi Minor	60	25,32%
<b>Total</b>		<b>237</b>	<b>100%</b>

Keterangan: \*= berbeda signifikan P<0,05

Hasil tabel 7 menunjukkan interaksi obat potensial terjadi dominan pada interaksi sedang atau moderat sebanyak 154 (64,98%) kejadian. Interaksi moderat merupakan interaksi yang masih dapat ditoleransi namun harus dengan hati-hati walaupun tidak dapat menyebabkan kematian interaksi ini dapat juga merusak organ dan menyebabkan perubahan atau perburukan pada status klinis pasien, interaksi ini cukup signifikan pada klinis pasien penyakit kardiovaskular, perlunya menghindari kombinasi secara bersamaan atau hanya digunakan dalam keadaan khusus atau tertentu (Kusuma et al., 2018).

### Kategori DRPs Duplikasi Kelompok Terapi

Pemberian obat dengan indikasi dan dalam kelompok terapi yang sama merupakan pengertian dari duplikasi kelompok terapi. Analisis dilakukan dengan melihat apakah ada dua atau lebih obat yang termasuk dalam satu kelompok pengobatan dengan mengecualikan obat yang menjadi standar terapi tersebut dianggap sebagai pemilihan obat yang rasional. Duplikasi terapi dapat meningkatkan efek yang tidak diinginkan seperti meningkatnya efek samping obat. Hasil analisis kejadian DRPs duplikasi kelompok terapi dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Kejadian DRPs Duplikasi Kelompok Terapi**

No	Nama Obat	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Antitrombotik*	37	46,84%
2	Agen kardiovaskular	17	21,52%
3	Hipertensi	2	2,53%
4	Nitrat	13	16,46%
5	NSAID	2	2,53%
6	Penekan Asam	8	10,13%
<b>Total</b>		<b>79</b>	<b>100%</b>

Keterangan: \*= berbeda signifikan P<0,05

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan bahwa duplikasi pengobatan terjadi sebanyak 79 kejadian dengan kelompok duplikasi terapi terbanyak adalah antitrombotik sebanyak 37 (46,84%) kejadian. Penggunaan *antiplatelet* kombinasi dibarengi dengan *antikoagulan* tidak direkomendasikan, Berdasarkan penelitian sebelumnya membandingkan antara antiplatelet monoterapi dengan kombinasi bahwa penggunaan *antiplatelet* kombinasi aspirin dan clopidogrel selama 1-2 bulan tidak menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding monoterapi, bahkan kejadian perdarahan juga banyak terjadi pada kelompok dengan penggunaan dua antiplatelet (Yustiana et al., 2024).

### Hubungan Penyakit Penyerta dan Polifarmasi Terhadap Kejadian DRPs

Dalam menganalisis hubungan dilakukan uji *fisher exact* untuk melihat perbedaan proporsi dan uji korelasi digunakan sebagai penentuan ada tidaknya hubungan antara faktor-faktor yang dianggap berpengaruh dengan kejadian DRPs dalam hal ini penyakit penyerta dan polifarmasi. Hasil analisis hubungan diamati pada tabel 9 dan 10.

**Tabel 9. Hubungan Penyakit Penyerta terhadap DRPs**

Penyakit Penyerta	Kejadian DRPs				Total	Nilai P	Nilai C
	Jumlah	% Tidak ada DRPs	Jumlah	% ada DRPs			
Tidak ada	1	10%	9	90%	100%	0,573	0,039
Ada	4	7,1%	52	92,9%	100%		

Berdasarkan tabel 10 menunjukkan proporsi pasien angina pektoris dengan penyakit penyerta yang mengalami DRPs lebih banyak (92,9%) namun tidak berbeda jauh dengan pasien yang tidak memiliki penyakit penyerta (90%). Hasil analisis *fisher exact* menunjukkan signifikansi hasil  $>0,05$  yaitu 0,573 artinya tidak ada beda signifikan DRPs terhadap penyakit penyerta. Uji korelasi pearson menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,039 yang berarti tingkat hubungan sangat rendah. Penelitian ini bertolak belakang dengan beberapa penelitian seperti penelitian Agustina (2019) menyatakan hubungan antara komorbid dengan DRPs adalah berhubungan. Hasil penelitian yang dilakukan walaupun berhubungan namun hubungan yang tidak signifikan atau berhubungan rendah (Agustina, 2019).

**Tabel 11. Hubungan Polifarmasi terhadap DRPs**

Polifarmasi	Kejadian DRPs				Total	Nilai P	Nilai C
	Jumlah	% Tidak ada DRPs	Jumlah	% ada DRPs			
Tidak ada	5	11,9%	37	88,1%	100%	0,150	0,212
Ada	0	0%	24	100%	100%		

Berdasarkan tabel 12 hasil analisa statistik menunjukkan nilai hasil uji fisher exact yang dilakukan taraf signifikansi  $>0,05$  yaitu 0,150 dapat diartikan tidak terdapat perbedaan signifikan antara polifarmasi dengan DRPs. Didukung dengan hasil uji korelasi pearson yang menyatakan nilai korelasi sebesar 0,212 yang berarti tingkat hubungan rendah. Hasil ini sejalan penelitian Nurhaini et al. (2019) yang menyatakan tidak ada hubungan yang signifikan antara DRPs dengan polifarmasi (Nurhaini et al., 2019).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan kejadian DRPs dialami oleh 61 pasien (92,42%), dan hanya 5 pasien (7,58%) tidak mengalami DRPs. Kategori kejadian DRPs yang terjadi pada pasien angina pektoris rawat inap berupa potensial interaksi 237 kejadian, overdosis 20 kejadian, underdosis 47 kejadian, pemberian obat tidak tepat 7 kejadian dan duplikasi terapi 79 kejadian. Dapat disimpulkan kejadian DRPs pada pasien angina pektoris rawat inap RS X Kota Cirebon tergolong cukup besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiana, S., & Maulina, D. (2022). Klasifikasi Permasalahan Terkait Obat (Drug Related Problem/DRPs): Review. *Indonesian Journal of Health Science*, 2(2), 54–58.
- Agustina, H. (2019). Identifikasi *Drug Related Problems* (DRPs) Terhadap Pengobatan Pasien Stroke Iskemik di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Fatmawati Tahun 2019 [Skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah.
- Andriani, R., Karsana, A. R., & Satyaweni, I. (2019). Pengaruh Pemberian Asuhan Kefarmasian Terhadap Kejadian Permasalahan Terkait Obat Pasien Geriatri Rawat Inap di RSUP Sanglah Denpasar. *Pharmaceutical Journal Of Indonesia*, 2019(2), 79–83. <http://.pji.ub.ac.id>
- Chotimah, C., Futriani, E. S., Keperawatan, P., & Nusantara, S. A. (2022). Perbedaan Tingkat Nyeri Pada Pasien Angina Pektoris. *Jurnal Antara Keperawatan*, 5(2).
- Dewi, C. A. K., Athiyah, U., & Nita, Y. (2014). Drug Therapy Problems Pada Pasien Yang Menerima Resep Polifarmasi (Studi di Apotek Farmasi Airlangga Surabaya). *Jurnal Farmasi Komunitas*, 1(1), 17–22.
- Do, C., Vasquez, P. C., & Soleimani, M. (2022). Metabolic Alkalosis Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment: Core Curriculum 2022. *American Journal of Kidney Diseases*, 80(4), 536–551. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.12.016>
- Kusuma, I. Y., Magasari, peppy O., & Sukiatno, L. (2018). Identifikasi Potensi Interaksi Obat Pada Pasien Hipertensi: Studi Retrospektif Resep Polifarmasi Di Apotek Karya Sehat Purwokerto. *Jurnal Viva Medika*, 11(1), 72–80.
- Martha, A. F. (2016). Evaluasi *Drug Related Problems* (DRPs) Pada Pasien Dengan Diagnosa Jantung Koroner Di Salah Satu Rumah Sakit Jakarta Utama [Skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah
- Nangoy, E., Gan, S., Pertiwi, J. M., & Mahama, C. N. (2018). Evaluasi Penggunaan Obat Pada Pasien Stroke Yang Di Rawat Di RSUP Prof.DR.R.D. Kandou Manado. *Jurnal Sinaps*, 1(3), 38–50.
- Nurhaini, R., Jatiningrum, A., & Akrom. (2019). *Gambaran Drug Related Problems (DRPs) Pada Pasien Stroke Rawat Inap Rumah Sakit X di Yogyakarta*. 1–9.

- Octavia, M., Ikawati, Z., Tri, D., & Andayani, M. (2019). Kajian Efektivitas Lansoprazol dan Pantoprazol sebagai Profilaksis Stress Ulcers di Intensive Care Unit (ICU). *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(3).
- PERKI. (2019). *Pedoman Evaluasi dan Tatalaksana Angina Pektoris Stabil* (Edisi Pertama). Perhimpunan Dokter Kardiovaskuler Indonesia.
- Pradono, J., & Sulistyowati, N. (2014). Studi Korelasi Pada Penduduk Umur 10-24 Tahun di Jakarta Pusat. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 17(1), 89–95.
- Rains, M. G., Laney, C. A., Bailey, A. L., & Campbell, C. L. (2014). Biomarkers of acute myocardial infarction in the elderly: Troponin and beyond. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 1081–1090. <https://doi.org/10.2147/CIA.S31522>
- Salam, N. S. (2018). *Identifikasi Drug Related Problems (DRPs) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Komplikasi Makrovaskular* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar.
- Saleh, N. F., Pratiwi, D., & Masrika, N. U. E. (2022). Karakteristik Penderita Penyakit Jantung Koroner di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. *Kieraha Medical Journal*, 4(2), 101–108.
- Sinjal, J., Wiyono, W., & Mpila, D. (2018). Identifikasi Drug Related Problems (DRPs) Pada Pasien Congestive Heart Failure (CHF) Di Instalasi Rawat Inap RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *PHARMACON: Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 7(4), 115–125.
- Yustiana, Dwiyatna, S., Atmajani, W., & Suharjono. (2024). Review Artikel: Efikasi, Keamanan, dan Durasi Penggunaan Antiplatelet Golongan P2Y12 Inhibitor Pada Pasien Sindrom Koroner Akut. *Jurnal Farmasi Higea*, 16(1), 86–95.

## **Formulasi Nanoemulgel *Peel Off* Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) dan Minyak Palmarosa (*Cymbopogon martinii*) Sebagai Antibakteri *Propionibacterium acnes***

### ***Formulation of Nanoemulgel Peel Off Strawberry Fruit Extract (Fragaria x ananassa) and Palmarosa Oil (Cymbopogon martinii) as Antibacterial Propionibacterium acnes***

Pungky Sundari<sup>1\*</sup>, Dian Puspitasari<sup>1</sup>, Aulia Nur Rahmawati<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta

<sup>2</sup> Program Studi DIII Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta

\*E-mail Korespondensi: [pungkysn@gmail.com](mailto:pungkysn@gmail.com)

**Submit** 25-06-2024    **Diterima** 20-09-2024    **Terbit** 30-10-2024

#### **ABSTRAK**

Jerawat adalah gangguan inflamasi pada kulit yang paling banyak disebabkan oleh *Propionibacterium acnes*. Metabolit sekunder seperti saponin, tannin, dan flavonoid dalam buah Stroberi dan geraniol dalam minyak Palmarosa dapat berfungsi sebagai antibakteri. Untuk menghasilkan produk yang lebih tahan lama dan meningkatkan kelarutan minyak Palmarosa maka dilakukan pengembangan formula dalam bentuk masker nanoemulgel *peel off* karena mudah diaplikasikan pada kulit, zat aktif cepat terpenetrasi, dan meningkatkan stabilitas bahan aktif. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak buah Stroberi terhadap sifat fisik dan aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes*. Masker nanoemulgel *peel off* diformulasikan dalam 3 variasi konsentrasi ekstrak buah Stroberi yang berbeda yaitu F1= 3%, F2= 4%, dan F3= 5%. Sediaan masker nanoemulgel *peel off* dibuat dengan memasukkan nanoemulsi ke dalam gel. Evaluasi pengujian meliputi uji % transmitan, tipe nanoemulsi, pH, organoleptis, homogenitas, daya lekat, daya sebar, viskositas, waktu mengering, dan uji aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes*. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan konsentrasi ekstrak buah Stroberi dalam sediaan masker nanoemulgel *peel off* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil uji pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat, namun tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil uji aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes*. Konsentrasi 5% ekstrak buah Stroberi dalam formula 3 memiliki sifat fisik sediaan yang paling baik dan aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes* yang paling besar dibandingkan formula lainnya dengan nilai zona hambat  $12,19 \pm 0,70$  mm.

**Kata kunci:** Nanoemulgel, Palmarosa, *Propionibacterium acnes*, Stroberi.

## ABSTRACT

*Acne is an inflammatory skin disorder that is mostly caused by Propionibacterium acnes. Secondary metabolites such as saponins, tannins, and flavonoids in strawberries and geraniol in Palmarosa oil can function as antibacterials. To produce a more durable product and increase the solubility of Palmarosa oil, a formula was developed in the form of a nanoemulgel peel-off mask because it is easy to apply to the skin, the active ingredient is quickly penetrated, and increases the stability of the active ingredient. The research aims to determine the effect of different concentrations of strawberry fruit extract on the physical properties and antibacterial activity of the test preparation against Propionibacterium acnes. The nanoemulgel peel-off mask was formulated in 3 different concentrations of strawberry fruit extract, namely F1 = 3%, F2 = 4%, and F3 = 5%. The nanoemulgel peel-off mask preparation was made by inserting nanoemulsion into the gel. The test evaluation included the % transmittance test, nanoemulsion type, pH, organoleptic, homogeneity, adhesion, spreadability, viscosity, drying time, and Propionibacterium acnes antibacterial activity test. The results showed that the difference in concentration of Strawberry fruit extract in the nanoemulgel peel off mask preparation had a significant effect on the results of pH, viscosity, spreadability, and adhesion tests, but did not have a significant effect on the results of the Propionibacterium acnes antibacterial activity test. The concentration of 5% Strawberry fruit extract in formula 3 had the best physical properties of the preparation and the greatest antibacterial activity of Propionibacterium acnes compared to other formulas with an inhibition zone value of  $12.19 \pm 0.70$  mm.*

**Key words:** Nanoemulgel, Palmarosa, *Propionibacterium acnes*, Strawberries.

## PENDAHULUAN

Jerawat adalah penyakit kulit obstruktif disertai peradangan yang lebih banyak dialami oleh 69,7% perempuan dan 30,3% laki-laki (Sibero *et al.*, 2019). *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri yang paling banyak menyebabkan jerawat (Indrawati *et al.*, 2022). Penggunaan antibiotik umum digunakan untuk mengobati jerawat, namun penggunaan antibiotik secara terus menerus dapat menimbulkan efek samping seperti ruam, gangguan pencernaan, dan resistensi. Banyak negara melaporkan lebih dari 50% strain *Propionibacterium acnes* tahan terhadap makrolida (Madelina & Sulistiyansih, 2018). Fenomena tersebut menyebabkan diperlukannya bahan alam lain yang memiliki khasiat sebagai antijerawat seperti Minyak Palmarosa.

Minyak Palmarosa memiliki sifat tidak mudah larut dalam air dan mudah menguap (Lodhia *et al.*, 2009). Minyak Palmarosa berwarna kuning pucat, bau khas mawar, mengandung geraniol 80.5%, geraniol asetat 8.95%, linalool 2.45%, dan  $\beta$ -caryophyllene 1.87% (Santamarta *et al.*, 2021). Minyak Palmarosa memiliki daya antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* pada konsentrasi 0,18%-0,50% dengan kisaran MIC adalah 0,7 sampai 1,6 mg/ml untuk tiga utama tipe *Propionibacterium* (Murbach *et al.*, 2018). Chen dan Viljoen (2010) menyebutkan bahwa efek iritasi kulit geraniol dapat diabaikan pada konsentrasi 1-5%. Karena bersifat iritatif pada konsentrasi tinggi maka dikombinasikan dengan bahan aktif lain untuk meningkatkan efek terapinya. Salah satu bahan yang memiliki potensi sebagai antibakteri adalah buah Stroberi.

Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa* Duchesne ex Weston) berpotensi sebagai antibakteri, menurut penelitian (Indrawati *et al.*, 2022) ekstrak etanol 96% buah Stroberi pada konsentrasi 6% memberikan hasil zona hambat  $16,1 \pm 0,23$  mm terhadap

*Propionibacterium acnes*. Kandungan metabolit sekunder dalam buah Stroberi yang berfungsi sebagai antibakteri yaitu antosianin, protosianidin, tannin, saponin, dan flavonoid (Adiningsih *et al.*, 2021). Buah stroberi memiliki umur simpan yang singkat dan rentan terhadap kontaminasi (Nasution *et al.*, 2013). Untuk menghasilkan produk yang lebih tahan lama dan meningkatkan kelarutan minyak Palmarosa maka perlu dilakukan pengembangan formula dalam bentuk nanoemulgel.

Nanoemulgel merupakan sediaan nanoemulsi yang dimasukkan ke dalam basis gel. Nanoemulgel termasuk dalam sistem penghantaran obat nanopartikel yang memiliki kelebihan mudah diaplikasikan pada kulit, zat aktif cepat terpenetrasi, dan meningkatkan stabilitas obat. Salah satu sediaan kosmetik yang banyak digunakan untuk mengobati jerawat adalah masker gel *peel off* karena mudah diaplikasikan karena berbentuk gel, memberikan efek dingin, tidak perlu dibilas, dan memiliki waktu interaksi dengan kulit lebih lama (Pramiastuti *et al.*, 2019). Berdasarkan latar belakang tersebut maka ekstrak buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) dan minyak Palmarosa (*Cymbopogon martinii*) dikembangkan menjadi sediaan masker nanoemulgel *peel off*.

## **METODOLOGI**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserator, *vaccum rotary evaporator* (IKA RV-10), *waterbath* elektrik (Memmert), sonikator (Branson), homogenizer (D-LAB 160), spektrofotometer (Shimadzu), pH meter (HANNA Lab), viskometer (Rion VT-04F), inkubator, mikropipet (DLAB), *cork borer*, dan *magnetic stirrer* (Daihan LabTech). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah Stroberi (Bukit Sekipan Tawangmangu), minyak Palmarosa (Rumah Atsiri Indonesia), *Propionibacterium acnes* (Agavi Lab), PVA, tween 80 (Bratachem), PEG 400, karbopol 940 (Bratachem), HPMC (Bratachem), Gliserin, TEA, metil paraben (Bratachem), propil paraben (Bratachem), dan BHT (Aldrich).

### **Metode Penelitian**

#### **Determinasi Tanaman**

Determinasi buah Stroberi dilakukan di UPF RSUP Dr.Sardjito Tawangmangu dengan nomor surat TL.02.04/DXI.5/16536.136/2023. Minyak Palmarosa diperoleh dari Rumah Atsiri Indonesia standar kualitas dibuktikan dengan CoA (*Certificate of Analysis*).

#### **Pengolahan Buah Stroberi**

Buah Stroberi dipanen pada pagi hari dan dipilih buah dengan warna merah. Dilakukan sortasi basah dan pencucian dengan air mengalir. Buah Stroberi dipotong tipis dioven pada suhu 50°C hingga kering kemudian diblender dan diayak dengan pengayak 40 mesh. Serbuk buah Stroberi dimaserasi dengan perbandingan 7,5 bagian pelarut : 1 bagian serbuk buah Stroberi. Bejana maserasi disimpan selama 3 hari diaduk setiap 6 jam sekali. Filtrat maserasi disaring dan disimpan. Ampas buah Stroberi diremaserasi selama 2 hari dengan perbandingan 1 bagian serbuk buah Stroberi maserasi dilarutkan dalam 2,5 bagian etanol 96%. Filtrat diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak cair. Ekstrak cair kemudian dipanaskan di atas *waterbath elektrik* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Indrawati *et al.*, 2022).

#### **Uji Fitokimia Ekstrak Buah Stroberi**

Identifikasi Flavonoid dilakukan dengan menambahkan 1 ml ekstrak buah stroberi dengan serbuk Mg dan HCl, terdapat perubahan warna jingga-merah dan terjadi

perpisahan warna menunjukkan positif flavonoid (Sulistyarini *et al.*, 2020). Identifikasi Saponin dilakukan dengan 1 mL ekstrak ditambahkan 10 ml air panas dikocok selama 10 menit, terbentuk buih yang stabil menunjukkan adanya saponin (Rahayuningsih dan Nofianti, 2015). Identifikasi Tanin sebanyak 1 gram ekstrak ditambahkan 2 mL etanol 70%, ditambahkan FeCl<sub>3</sub> jika menghasilkan biru-hijau-hitam menunjukkan positif tanin (Arrisujaya *et al.*, 2019).

### Pembuatan Masker Nanoemulgel Peel Off

Tabel 1. Formula Masker Nanoemulgel Peel Off Ekstrak Buah Stroberi dan Minyak Palmarosa

Nama Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%)		
		F1	F2	F3
Ekstrak Stroberi	Zat aktif	3	4	5
Minyak Palmarosa	Zat aktif	3	3	3
Minyak Zaitun	Fase minyak	2	2	2
Tween 80	Surfaktan	44	44	44
PEG 400	Ko-surfaktan	10	10	10
Karbopol 940	<i>Gelling agent</i>	1	1	1
HPMC	<i>Gelling agent</i>	0,25	0,25	0,25
TEA	Stabilizer pH	1	1	1
Gliserin	Humektan	5	5	5
PVA	<i>Plasticizer</i>	10	10	10
BHT	Antioksidan	0,03	0,03	0,03
Metil paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02
Aquadest	Pelarut	ad 100 %	ad 100 %	ad 100 %

Minyak Palmarosa, minyak zaitun, tween 80, dan PEG 400 diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 10 menit. Ekstrak buah Stroberi ditambahkan dengan aquades dan ditetaskan sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak. Emulsi dihomogenizer selama 2 menit dan disonikasi selama 30 menit. Pembuatan basis gel dilakukan dengan mengembangkan karbopol 940, HPMC, dan PVA dalam air panas. *Gelling agent* ditambahkan dengan TEA, gliserin, BHT, dan pengawet diaduk konstan. Nanoemulsi ditambahkan ke dalam basis gel sedikit demi sedikit sambil diaduk perlahan hingga terbentuk nanoemulgel yang homogen.

### Uji Tipe Nanoemulsi

Nanoemulsi ditetesi *methylen blue*. Jika nanoemulsi ditambah dengan *methylen blue* melarut dan berdifusi merata ke seluruh maka nanoemulsi memiliki tipe minyak dalam air.

### Uji Persen Transmittan Nanoemulsi

Sebanyak 1 ml nanoemulsi dilarutkan dengan aquades dalam labu takar 100 ml. Larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 650 nm. Nilai % transmittan ideal berkisar 90-100%. Nilai persen transmittan yang tinggi artinya ukuran droplet semakin kecil (Abdassah, 2017).

### Evaluasi masker nanoemulgel peel off ekstrak buah Stroberi dan minyak Palmarosa Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati perubahan warna, aroma dan tekstur sediaan masker nanoemulgel peel off.

### Uji Homogenitas

Sejumlah 0,1 gram sediaan dioleskan pada kaca transparan, diamati apakah terdapat bagian yang tidak homogen.

### Uji pH

Sebanyak 3 gram sediaan ditimbang dilarutkan dalam 30 mL aquadest. pH meter dikalibrasi dengan buffer pH 4 dan pH 7. Elektroda dibilas dengan aquadest, pH meter dicelupkan ke dalam sediaan. Syarat pH sediaan topikal berkisar 4,5-6,5 (Hariyadi et al., 2020)

### Uji Viskositas

Pengukuran viskositas menggunakan viskosimeter RION VT-04F. Rotor ditempatkan ditengah-tengah pot yang sudah berisi sampel kemudian alat dihidupkan. Hasil viskosimeter dibaca setelah jarum stabil (Imanto et al., 2019).

### Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gram masker nanoemulgel peel off diletakkan pada bagian tengah kaca tertutup, diberi beban 50 gram tiap menit hingga tidak terjadi penambahan sebaran. Diukur diameter penyebaran pada 4 sisi cawan petri. Daya sebar yang baik berkisar 5-7 cm (Hariyadi et al., 2020).

### Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,5 gram masker nanoemulgel peel off diletakkan di atas object glass tertutup diberi beban 1 kg selama 5 menit kemudian pemberat dilepaskan. Dicatat waktu yang dibutuhkan hingga object glass terlepas. Daya lekat gel yang baik yaitu lebih dari 1 detik (Imanto et al., 2019).

### Uji Waktu Mengering

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan sebanyak 0,7 gram pada plat kaca, dioven pada suhu 37°C diperiksa setiap 5 menit. Dihitung waktu yang diperlukan hingga sediaan mengering. Sediaan gel peel off yang baik mengering kurang dari 30 menit (Hariyadi et al., 2020).

### Karakterisasi *Propionibacterium acnes*

Biakan *Propionibacterium acnes* diinokulasikan secara streak plate pada media BAP secara aseptis, kemudian media di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

### Pewarnaan Gram Bakteri

Bakteri difiksasi dan diwarnai dengan kristal violet didiamkan 5 menit. Zat warna dibuang dan ditambah lugol's iodine dibiarkan selama 60 detik. Preparat dicuci dengan alkohol 96% selama 30 detik kemudian dicuci dengan air mengalir dan ditambah safranin selama 2 menit. Sediaan dicuci, dikeringkan dan diperiksa di bawah mikroskop (Wahdaningsih *et al.*, 2014).

### Pembuatan Stok Bakteri

Menginokulasikan 2-3 ohse bakteri *Propionibacterium acnes* dari media BAP ke media NA miring kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

### Pembuatan Suspensi Bakteri

Biakan *Propionibacterium acnes* disuspensikan dalam NaCl 0,9% hingga diperoleh kekeruhan sama dengan Mc. Farland 0,5 yang setara dengan jumlah bakteri  $1,5 \times 10^8$  CFU/ml (Gerung *et al.*, 2021).

### Uji Aktivitas Antibakteri Metode Difusi Sumuran

Cawan petri berisi 6 sumuran yang terdiri dari kontrol positif (sediaan masker gel *peel off* antijerawat merk *x*), kontrol negatif NaCl steril 0,9%, basis nanoemulgel *peel off* dan 3 formula masker nanoemulgel *peel off* ekstrak buah Stroberi dan minyak Palmarosa. Penentuan 4 kali replikasi berdasarkan rumus Federer untuk memperkecil tingkat kesalahan. Sebanyak 1000 µl suspensi bakteri dimasukkan ke dalam cawan petri dan dituangi 15 ml media NA cair kemudian dihomogenkan. Setelah media padat dibuat lubang dengan *cork borer* diameter 6 mm dan diisi dengan 50 µl sampel uji. Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C (Putri *et al.*, 2022). Pengamatan zona hambat dilakukan dengan mengukur diameter zona bening menggunakan rumus berikut (Toy *et al.*, 2015):

$$\frac{(DV - DS) + (DH - DS)}{2}$$

Keterangan :

DV : Diameter Vertikal, DH : Diamater Horizontal, DS : Diameter Sumuran

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Determinasi Tanaman Stroberi

Hasil determinasi menunjukkan buah Stroberi yang diambil di Bukit Sekipan Tawangmangu benar merupakan Stroberi dengan nama latin *Fragaria x ananassa* Duchesne ex Weston yang berasal dari famili *Rosaceae*. Hasil CoA menunjukkan minyak Palmarosa berbentuk cair, warna kuning jernih, aroma *rosaceous*, mengandung geraniol 78,09048%, neryl acetat 8,78%, dan linanool 1,75%.

### Ekstraksi Buah Stroberi

Buah Stroberi yang dipanen dilakukan pada pagi hari, karena pada pagi hari buah Stroberi masih segar, untuk meminimalisir memar, dan agar didapatkan senyawa metabolit sekunder yang maksimal (Labadie *et al.*, 2020). Pengeringan dengan oven karena suhu dapat diatur sehingga pemanasan lebih stabil dan melindungi bahan aktif dari kerusakan. Buah Stroberi kering dihaluskan dan diayak dengan pengayak 40 mesh. Proses penyerbukan untuk memperkecil ukuran partikel simplisia sehingga meningkatkan penarikan kandungan senyawa aktif dalam simplisia buah Stroberi ke dalam pelarut.

Buah Stroberi mengandung senyawa flavonoid yang memiliki sifat termolabil. Menurut Mukhriani (2014) metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Dilakukan remaserasi untuk menarik sisa senyawa yang masih tertinggal selama proses maserasi karena pelarut mengalami titik jenuh, sehingga proses ekstraksi menjadi lebih optimal. Etanol 96% dipilih sebagai pelarut karena berdasarkan penelitian sebelumnya Adiningsih *et al.*, (2021) pada ekstraksi buah Stroberi hasil rendemen dari ekstrak etanol 96% lebih besar dibandingkan hasil ekstraksi etanol 70%. Didapatkan nilai rendemen ekstrak buah Stroberi adalah 24,77% dengan berat ekstrak 54,5 gram. Hasil rendemen memenuhi syarat rendemen ekstrak karena >10% (Adiningsih *et al.*, 2021).

### Uji Fitokimia Ekstrak Stroberi

Hasil uji menunjukkan ekstrak buah Stroberi positif mengandung tannin, flavonoid, dan saponin. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Rahayuningsih dan Nofianti (2015).

**Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa* Duchesne ex Weston)**

	Reagen Uji	Indikator	Hasil Uji	Ket
Tannin	FeCl <sub>3</sub>	Hijau kehitaman atau Biru kehitaman	Hijau Kehitaman	(+)
Flavonoid	Mg + HCl	Larutan merah-jingga. Terjadi pemisahan warna	Larutan berwarna orange dan pemisahan warna merah	(+)
Saponin	Air Panas	Terbentuk Buih	Terbentuk Buih	(+)

**Ket: + (Hasil uji positif terdeteksi)**

### Uji pH Ekstrak

Hasil uji pH rata-rata pada ekstrak Stroberi adalah 3,33. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak Stroberi memiliki pH yang asam. Sifat asam buah stroberi disebabkan karena adanya kandungan vitamin C (Fazry *et al.*, 2023).

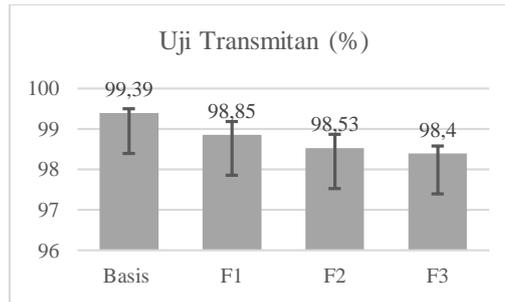
### Pembuatan Formula Nanoemulsi Ekstrak Buah Stroberi dan Minyak Palmarosa

Nanoemulsi menggunakan kombinasi surfaktan dan ko-surfaktan untuk menghasilkan ukuran droplet yang lebih kecil dan lebih stabil (Putri dkk., 2021). Diperoleh hasil nanoemulsi yang jernih dan memiliki bau khas palmarosa. Basis nanoemulsi menghasilkan warna kuning muda yang jernih, sedangkan formula 1, formula 2, dan formula 3 memiliki warna coklat kemerahan, semakin tinggi kandungan ekstrak Stroberi menghasilkan warna nanoemulsi yang lebih pekat.

### Evaluasi Sifat Fisik Nanoemulsi Ekstrak Buah Stroberi dan Minyak Palmarosa

#### Hasil Uji Transmitan

Analisa statistik uji Duncan menunjukkan formula 1, formula 2, dan formula 3 tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Nilai transmitan ideal pada nanoemulsi berkisar 90-100%. Hasil uji % transmitan telah memenuhi syarat nanoemulsi yang ideal. Konsentrasi ekstrak mempengaruhi % transmitan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan menyebabkan % transmitan semakin menurun, hal ini sejalan dengan penelitian Dienilah (2022) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka sediaan nanoemulsi semakin pekat dan nilai transmitannya semakin kecil.



Gambar 1. Hasil Uji % Transmittan

### Hasil Uji Tipe Nanoemulsi

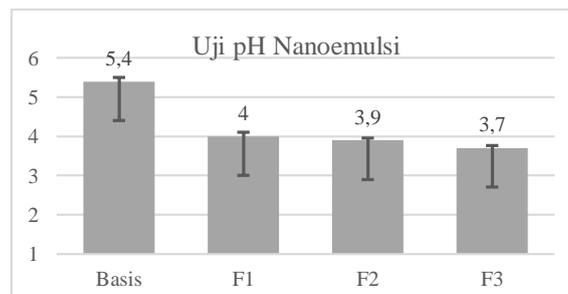
Sediaan nanoemulsi ekstrak buah Stroberi dan minyak Palmarosa memiliki tipe M/A karena *methylene blue* dapat larut dalam sediaan. Peningkatan konsentrasi ekstrak memberikan warna biru semakin tua. Pada perhitungan HLB diperoleh nilai HLB campuran adalah 14,64. HLB yang berada pada rentang 8-18 menunjukkan bahwa nanoemulsi yang terbentuk memiliki tipe minyak dalam air.



Gambar 2. Hasil Uji Tipe Nanoemulsi

### Hasil Uji pH Nanoemulsi

Uji statistik dengan kruskal wallis diperoleh nilai sig 0,021 yang menunjukkan terdapat perbedaan signifikan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak Stroberi maka pH nanoemulsi semakin rendah, hal ini dipengaruhi oleh ekstrak Stroberi yang bersifat asam.



Gambar 2. Hasil Uji pH Nanoemulsi

### Pembuatan Formula Masker Nanoemulgel Peel Off Ekstrak Buah Stroberi dan Minyak Palmarosa

Nanoemulgel merupakan sediaan nanoemulsi yang ditambahkan ke dalam basis gel. Diperoleh nanoemulgel dengan konsistensi sedikit kental dan terdapat gelembung yang terperangkap. Namun setelah disimpan selama 24 jam gelembung menghilang dan dihasilkan masker nanoemulgel *peel off* yang jernih.

### Evaluasi Sifat Fisik Masker Nanoemulgel Peel Off Ekstrak Buah Stroberi dan Minyak Palmarosa

#### Uji Organoleptis

Dari pemeriksaan organoleptis semakin tinggi konsentrasi ekstrak Stroberi yang ditambahkan pada sediaan maka warna sediaan semakin pekat, namun tidak mempengaruhi bentuk dan aroma pada sediaan masker nanoemulgel *peel off* kombinasi ekstrak buah Stroberi dan minyak Palmarosa.

**Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis**

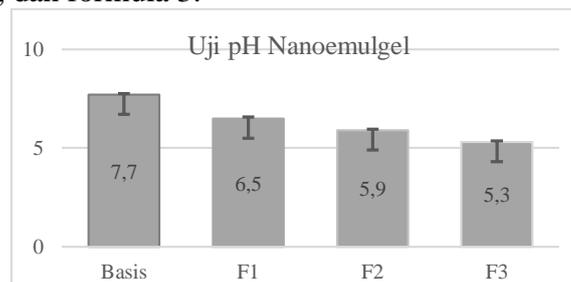
	Bentuk	Warna	Bau
Basis	Semi padat	Kuning jernih	Tidak Berbau
F1	Semi padat	Merah bata sedikit kecoklatan	Khas Palmarosa
F2	Semi padat	Merah bata agak kecoklatan	Khas Palmarosa
F3	Semi padat	Merah bata lebih kecoklatan	Khas Palmarosa

### Uji Homogenitas

Pada hasil pengujian diperoleh hasil sediaan yang homogen. Perbedaan konsentrasi ekstrak buah Stroberi tidak mempengaruhi homogenitas sediaan. Sediaan yang homogen memberikan tampilan fisik yang baik dan tidak terdapat partikel kasar sehingga meningkatkan kenyamanan pengguna.

### Uji pH

Pengujian dipilih dengan pH meter untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dibandingkan menggunakan pH universal. Uji statistik kruskal wallis diperoleh nilai signifikan 0,015 yang menunjukkan hasil terdapat perbedaan signifikan antara basis, formula 1, formula 2, dan formula 3.

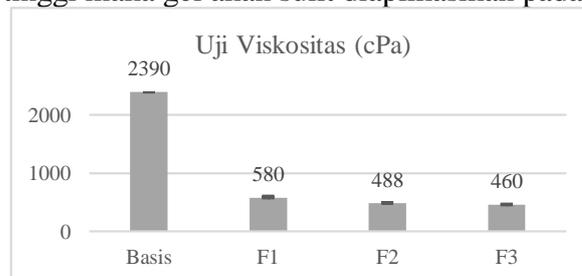


**Gambar 3. Hasil Uji pH Nanoemulgel**

Perbedaan hasil yang signifikan dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi ekstrak Stroberi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak Stroberi yang ditambahkan maka nilai pH sediaan semakin rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Arnandea dan Murrukumihadii (2020), bahwa penurunan nilai pH pada sediaan dikarenakan peningkatan konsentrasi ekstrak.

### Uji Viskositas

Viskositas sediaan berkaitan dengan kenyamanan pengguna. Viskositas yang terlalu rendah menyebabkan kesulitan dalam pengaplikasian ke kulit, namun jika viskositas terlalu tinggi maka gel akan sulit diaplikasikan pada kulit.

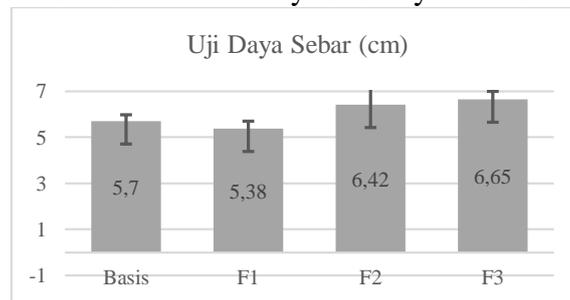


**Gambar 4. Hasil Uji Viskositas**

Pada uji Anova diperoleh nilai signifikan  $0,000 < 0,05$  yang menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara basis, formula 1, formula 2, dan formula 3. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak Stroberi semakin kecil viskositas sediaan. Hal ini karena viskositas sediaan dapat dipengaruhi oleh pH. Menurut Hajrah *et al.*, (2017) nilai pH mempengaruhi proses terbentuknya masa gel dari *gelling agent* yang digunakan, semakin rendah pH sediaan maka viskositas sediaan akan semakin menurun.

### Uji Daya Sebar

Uji statistik menggunakan *One Way Anova* diperoleh nilai signifikan 0,042 yang menunjukkan hasil terdapat perbedaan signifikan antara basis, formula 1, formula 2, dan formula 3. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak Stroberi menyebabkan hasil uji daya sebar semakin meningkat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Irmaneisa, *et al.*, (2019) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka daya sebar akan semakin meningkat.

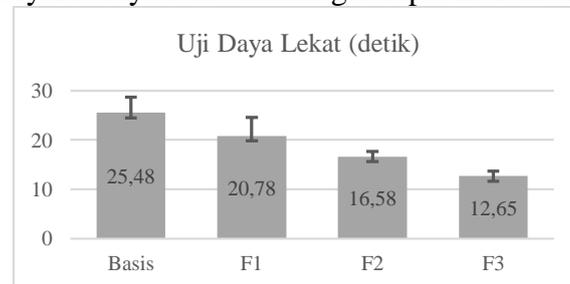


Gambar 5. Hasil Uji Daya Sebar

Daya sebar dapat dipengaruhi oleh viskositas sediaan. Pada uji viskositas diperoleh hasil semakin tinggi konsentrasi ekstrak Stroberi viskositas sediaan semakin rendah. Daya sebar memiliki hubungan berbanding terbalik dengan viskositas, yaitu semakin rendah viskositas maka daya sebar yang dihasilkan akan semakin tinggi. Dari hasil pengujian memenuhi syarat daya sebar karena berada pada rentang 5-7 cm.

### Uji Daya Lekat

Pada uji *One Way Anova* diperoleh nilai signifikan 0,002 yang menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara basis, formula 1, formula 2, dan formula 3. Perbedaan kemampuan daya lekat ini dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak Stroberi yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah Stroberi semakin kecil daya lekat sediaan. Daya lekat memiliki hubungan berbanding terbalik dengan viskositas, semakin rendah viskositas maka daya sebar akan semakin tinggi. Pada hasil uji daya lekat semua sampel uji memenuhi syarat daya lekat karena gel dapat melekat lebih dari 1 detik.

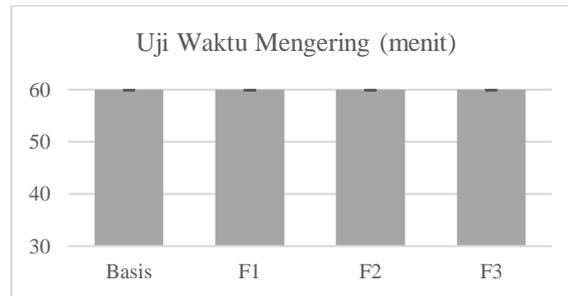


Gambar 6. Hasil Uji Daya Lekat

### Uji Waktu Mengering

Dari hasil pengujian diperoleh sediaan mengering dalam waktu 60 menit. Hasil ini tidak memenuhi syarat waktu mengering. Menurut Ermawati *et al.*, (2022) waktu

kering yang lama dapat dipengaruhi oleh kandungan PEG 400 dan gliserin yang memiliki sifat higroskopis sehingga menyebabkan mekanisme penyerapan air dari lingkungan lebih tinggi.



**Gambar 7. Hasil Uji Waktu Meringing**

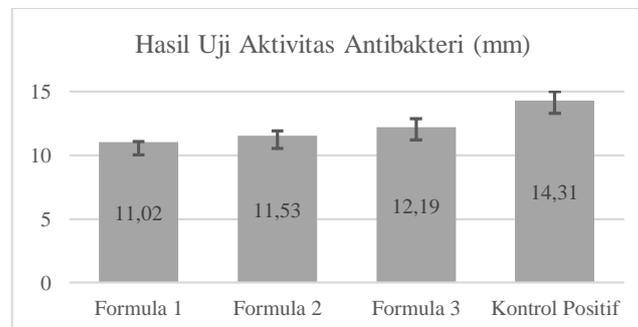
Waktu mengering juga dipengaruhi oleh viskositas sediaan, semakin kecil viskositas maka waktu keringnya menjadi lebih lama. Selain itu menurut Hariyadi *et al.*, (2020) kandungan minyak dalam sediaan juga dapat menahan penguapan kandungan air sehingga memerlukan waktu mengering yang lebih lama.

### Hasil Karakterisasi *Propionibacterium acnes*

Bakteri *Propionibacterium acnes* baru-baru ini berganti nama menjadi *Cutibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* termasuk dalam bakteri gram positif fakultatif anaerob. Hasil karakteristik *Propionibacterium acnes* dalam media BAP sudah sesuai dengan penelitian Wahdaningsih *et al.*, (2014) yaitu bentuk koloni putih kecil, permukaan halus dan konsistensi padat pada media. Sedangkan hasil pewarnaan gram diperoleh bakteri berbentuk batang, koloni berderet, dan berwarna ungu. Warna ungu pada hasil pewarnaan menunjukkan bakteri termasuk golongan bakteri gram positif, warna ini timbul karena bakteri mengikat warna kristal violet. Bakteri gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal sehingga dapat mempertahankan zat warna kristal violet.

### Uji Aktivitas Antibakteri Masker Nanoemulgel Peel Off Ekstrak Stroberi dan Minyak Palmarosa dengan Metode Sumuran

Metode sumuran dipilih karena metode ini lebih mudah dalam mengukur zona hambat bakteri karena isolat beraktivitas tidak hanya di permukaan *nutrient agar* namun juga sampai ke bawah permukaan media agar. Sediaan masker nanoemulgel yang dihasilkan dilakukan pengenceran untuk memudahkan sediaan berpenetrasi ke dalam media.



**Gambar 7. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri**

Pada uji statistik *Games-Howell*, diperoleh hasil formula 1, formula 2, dan formula 3 memiliki perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif. Pada formula 1, formula 2, dan formula 3 tidak berbeda secara signifikan, artinya penambahan variasi konsentrasi ekstrak buah Stroberi dalam sediaan tidak memberikan hasil yang berbeda signifikan

terhadap zona hambat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah Stroberi maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Adiningsih *et al.*, (2021) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah Stroberi maka diameter zona hambat bakteri juga semakin meningkat.

Minyak Palmarosa yang digunakan dalam sediaan memiliki kandungan 78% geraniol yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Mekanisme kerja geraniol sebagai antibakteri yaitu dengan merusak struktur dinding sel dan mengganggu aktifitas transport aktif dalam sitoplasma sehingga sel mengalami kerusakan (Olisvelos *et al.*, 2023). Ekstrak buah Stroberi mengandung flavonoid, tannin dan saponin. Saponin bekerja dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri yang menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri (Prayoga, 2013). Flavonoid bekerja dengan menghambat sintesis protein bakteri, sedangkan mekanisme kerja tannin sebagai antibakteri dengan menginaktivasi enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak terbentuk (Rijayanti *et al.*, 2014).

Kontrol positif memberikan rata-rata zona hambat lebih besar dibandingkan formula sediaan. Hal ini karena kontrol positif mengandung *tree tea oil* yang bekerja dengan memecah sel dan menyebabkan membran sel mikroba lisis (Aldora *et al.*, 2021). Kontrol positif juga mengandung etanol sebagai pelarut yang dapat membunuh bakteri dengan menyebabkan denaturasi protein, mengganggu metabolisme dan dapat melisiskan lapisan lemak pada bakteri (Susatyo, 2016). Pengujian basis gel dilakukan untuk memastikan ada tidaknya pengaruh basis dalam menghasilkan zona hambat bakteri. Berdasarkan hasil uji basis tidak menunjukkan adanya zona hambat sehingga zona hambat yang dihasilkan benar berasal dari bahan aktif sediaan.

## KESIMPULAN

Perbedaan konsentrasi ekstrak buah Stroberi dalam sediaan masker nanoemulgel *peel off* memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat fisik sediaan yaitu pada nilai pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Perbedaan konsentrasi ekstrak buah Stroberi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes*. Konsentrasi 5% ekstrak buah Stroberi pada formula 3 dalam memiliki sifat fisik yang paling baik dan daya antibakteri *Propionibacterium acnes* yang paling besar dibandingkan formula lainnya.

## ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan terimakasih sebesar-besarnya untuk Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan dukungan fasilitas hingga terselesaikannya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdassah, M. (2017). Nanopartikel dengan Gelasi Ionik. *Farmaka*, 15, 45–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/jf.v15i1.12138>.
- Adiningsih, W., Vifta, R., & Yuswantina, R. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Dan Ekstrak Etanol 96% Buah Strawberry (*Fragaria X ananassa*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.14710/genres.v1i1.9835>
- Aldora, K., Ardiana, D., & Narayana, E. (2021). Role Of Tea Tree Oil as A Skin Antimicrobial : A Literature Study. *Medical and Health Science Journal*, 5(1), 26–

33. <https://doi.org/10.33086/mhsj.v5i1.1921>
- Arnandea, D., & Murrukmihadii, M. (2020). The Effect Of 70% Ethanol Of Strawberries (*Fragaria x ananassa*) In Facial Spray Gel Preparations On Physical Properties, Physical Stability And Antioxidant Activity. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(1), 19–34. <https://doi.org/10.52447/inspj.v5i1.1766>
- Arrisujaya, D., Susanty, D., & Kusumah, R. R. (2019). Skrining Fitokimia dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Aseton dan Etil Asetat Biji Buah Bisbul (*Diospyros discolor*) Tumbuhan Endemik Bogor. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 3(2), 130–136. <https://doi.org/10.31596/cjp.v3i2.46>
- Chen, W., & Viljoen, A. M. (2010). Geraniol - A review of a commercially important fragrance material. *South African Journal of Botany*, 76(4), 643–651. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2010.05.008>
- Dienilah, A. (2022). Formulasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria* sp) Sebagai Bahan Aktif Pembuatan Serum Antioksidan. *Skripsi*
- Ermawati, D. E., Surya, A. P., Setyawati, R., & Niswah, S. U. (2022). The effect of glycerin and polyethylene glycol 400 as humectant on stability and antibacterial activity of nanosilver biosynthetic peel-off mask. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 12(4), 80–89. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2022.120409>
- Fazry, F. N., Nurhayatin, T., & Herawati, E. (2023). Pengaruh Penambahan Stroberi (*Fragaria ananassa*) Terhadap pH Dan Tingkat Kesukaan Yoghurt Susu Sapi Friesian Holstein. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, 33, 416–421.
- Gerung, W. H. P., Fatimawali, & Antasionasti, I. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acne* Penyebab Jerawat. *Pharmacon*, 10(No. 4 November 2021), 1089–1093.
- Hajrah, H., Meylina, L., Sulistiarini, R., Puspitasari, L., & Kusumo, A. P. (2017). Optimasi Formula Nanoemulgel Ekstrak Daun Pidada Merah (*Sonneratia Caseolaris* L) Dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(7), 333–337. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i7.52>
- Hariyadi, D. M., Isnaeni, I., Sudarma, S., Suciati, S., & Rosita, N. (2020). Peel-off emulgel mask of *Cocos nucifera* L. Extract using gelling agent carbomer 940 as antiacne against *Propionibacterium acnes* ATCC 11827. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*, 11(4), 220–225. [https://doi.org/10.4103/japtr.JAPTR\\_51\\_20](https://doi.org/10.4103/japtr.JAPTR_51_20)
- Imanto, T., Prasetiawan, R., & Wikantyasning, E. R. (2019). Formulasi dan Karakterisasi Sediaan Nanoemulgel Serbuk Lidah Buaya (*Aloe vera* L.). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 28–37. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v16i1.8114>
- Indrawati, A., Isnaeni, D., & Baharuddin, S. (2022). Efektifitas Antibakteri Ekstrak Buah

- Stroberi (*Fragaria vesca* L) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kesehatan Jompa*, 1(2), 155–163.
- Irmaneisa, E., Witjahjo, R. B. B., & Bagiana, I. K. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Awar-awar (*Ficus septic* Burm F.) dalam Sediaan Gel pada Karakteristik Fisik Sediaan dan Penyembuhan Luka Bakar Kulit Kelinci secara Makroskopis Mikroskopis. *Media Farmasi Indonesia*, 14(1), 1442–1447.
- Labadie, M., Vallin, G., Ring, L., & Ho, T. (2020). *Metabolite Quantitative Trait Loci for Flavonoids Provide New Insights into the Genetic Architecture of Strawberry (Fragaria × ananassa) Fruit Quality*. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c01855>
- Lodhia, M. H., Bhatt, K. R., & Thaker, V. S. (2009). Antibacterial activity of essential oils from palmarosa, evening primrose, lavender and tuberose. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 71(2), 134–136. <https://doi.org/10.4103/0250-474X.54278>
- Madelina, W., & Sulistyaningsih. (2018). Review: Resistensi Antibiotik pada Terapi Pengobatan Jerawat. *Jurnal Farmaka*, 16(2), 105–117.
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *J. Kesehat.*, VII(2), 361. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Murbach Teles Andrade, B. F., Nunes Barbosa, L., Bérغامo Alves, F. C., Pereira Marques, A. F., Albano, M., Mores Rall, V. L., Brüggemann, H., & Fernandes Júnior, A. (2018). The impact of *Cymbopogon martinii* essential oil on *Cutibacterium (formerly Propionibacterium) acnes* strains and its interaction with keratinocytes. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 70(12), 1688–1699. <https://doi.org/10.1111/jphp.13011>
- Nasution, R. P., Trianowati, S., & Putra, E. T. S. (2013). Pengaruh Lama Penyinaran Ultraviolet-C dan Cara Pengemasan Terhadap Mutu Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa* Duchesne) Selama Penyimpanan. *Vegetalika*, 2(2), 87–99.
- Olisvelos, K. A., Aditiyarini, D., & Prasetyaningsih, A. (2023). Potensi Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai Antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* pada Sediaan Gel Antijerawat. *Jurnal Pro-Life*, 10(1), 682–695. <https://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife>
- Pramiastuti, O., Larasati, L., Firsty, G. R., Nurfauzia, A., & Alquraisi, R. H. (2019). Masker Peel-Off Anti Jerawat Kombinasi Perasan Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L. Var. cucurbita) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.). *Seminar Nasional LPPM*, 10(2), 10. <https://doi.org/10.36308/jik.v5i2.160>
- Prayoga, E. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*.
- Putri, L. E., Kamal, S., & Surya, S. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Dari Ekstrak Gambir Terpurifikasi Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(11).

- Putri, N. E., Nurahmanto, D., Agustian Rosyidi, V., & Kalimantan, J. (2021). Optimasi Tween 80 dan Propilen Glikol dalam Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*). *Journal Pustaka Ilmu Kesehatan*, 9(2), 78–83.
- Rahayuningsih, N., & Nofianti, T. (2015). Efek Antihiperlipidemia Ekstrak Etanol Buah Strawberry (*Fragraria x ananassa* Duchesne) Pada Tikus Putih Dari Daerah Bandung. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v13i1.4>
- Rahmawanty, D., Yulianti, N., & Fitriana, M. (2015). Formulasi Dan Evaluasi Masker Wajah Peel-Off Mengandung Kuersetin Dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Dan Gliserin. *Media Farmasi*, 12(1), 17–32.
- Rijayanti, R. P., Luliana, S., & Trianto, H. F. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang. *Universitas Tanjungpura*, 13–14.
- Santamarta, S., Aldavero, A. C., & Rojo, M. A. (2021). Essential Oil of *Cymbopogon martini*, Source of Geraniol, as a Potential Antibacterial Agent Against *Bacillus subtilis*, a Pathogen of the Bakery Industry. *F1000Research*, 10, 1–20. <https://doi.org/10.12688/f1000research.54196.1>
- Sibero, H. T., Sirajudin, A., & Anggraini, D. (2019). Prevalensi dan Gambaran Epidemiologi Akne Vulgaris di Provinsi Lampung. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 3(2), 62–68. <https://e-journal.unair.ac.id/JFK/article/view/21922>
- Sulistyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. (2020). *Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (Hylocereus polyrhizus)*. 56–62.
- Susatyo, J. H. (2016). Perbedaan Pengaruh Pengolesan dan Perendaman Alkohol 80% Terhadap Penurunan Angka Hitung Kuman Pada Alat Kedokteran Gigi. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 11(2), 160–164.
- Toy, T. S. S., Lampus, B. S., Hutagalung, B. S. P., Sam, U., & Manado, R. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria Sp* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal E-GiGi (EG)*, 3.
- Wahdaningsih, S., Untari, E. K., & Fauziah, Y. (2014). Antibakteri Fraksi n-Heksana Kulit *Hylocereus polyrhizus* Terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(3), 180–193. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3490>

## Uji Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Secara In Vitro

### Testing The Glucose Level Reducing Activity of Red Spinach Leaf Extract (*Amaranthus tricolor L.*)

Ita Rahma Putri Yulia<sup>1</sup>, Devina Ingrid Anggraini<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl Solo-Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo

\*E-mail Korespondensi: devina.ia@stikesnas.ac.id

**Submit** 08-08-2024    **Diterima** 20-09-2024    **Terbit** 30-10-2024

#### ABSTRAK

Daun bayam merah merupakan tanaman yang kaya akan serat dan antioksidan yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar glukosa dalam darah. Beberapa metabolit sekunder yang berperan diantaranya flavonoid dan fenol. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) memiliki potensi sebagai penurun kadar glukosa secara in vitro dan mengetahui nilai EC<sub>50</sub> ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) yang dapat menurunkan kadar glukosa. Analisis kualitatif menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam merah mengandung flavonoid dan fenol. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 744 nm dan *operating time* menit 25. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam merah memiliki potensi sebagai penurun kadar glukosa dengan nilai EC<sub>50</sub> sebesar 11,0069 ppm.

**Kata kunci:** Ekstrak Daun Bayam Merah; Flavonoid; Penurunan Kadar Glukosa; Spektrofotometri UV-Vis.

#### ABSTRACT

Red spinach leaves are a plant that is rich in fiber and antioxidants which can be used to lower blood glucose levels. Some secondary metabolites that play a role include flavonoids and phenols. The aim of this research was to determine whether red spinach leaf extract (*Amaranthus tricolor L.*) has the potential to lower glucose levels in vitro and to determine the EC<sub>50</sub> value of red spinach leaf extract (*Amaranthus tricolor L.*) which can reduce glucose levels. Qualitative analysis shows that red spinach leaf extract contains flavonoids and phenols. Quantitative analysis was carried out using UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 744 nm and an operating time of 25 minutes. Based on the data obtained, it shows that red spinach leaf extract has the potential to reduce glucose levels with an EC<sub>50</sub> value of 11.0069 ppm

**Keywords:** Red Spinach Leaf Extract; flavonoids; Reduce Glucose Levels; UV-Vis spectrophotometry.

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas atau ditandai dengan defisiensi insulin absolut atau resistensi insulin (Rusdi, 2020). Data tahun 2017 pada *International Diabetes Federation* (IDF) Atlas menyebutkan bahwa Indonesia menjadi negara ke 6 penderita diabetes melitus paling banyak dengan jumlah 10,3 juta penderita (Nurdin, 2021).

Diet merupakan salah satu cara untuk dapat mempertahankan kadar gula darah dalam keadaan stabil khususnya bagi penderita DM tipe 2. Pola diet yang tidak tepat dapat mengakibatkan kadar gula darah pasien DM tipe 2 melonjak cukup tinggi. Oleh karena itu pola makan yang tepat perlu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Diet yang tepat akan membantu pasien DM tipe 2 mengendalikan kadar glukosa darah dalam ambang normal. (Wahyuni, 2019).

Gula di dalam darah terdiri dari glukosa, fruktosa, sakarosa, maltosa, dan galaktosa. Salah satu macam gula yang dikontrol oleh insulin adalah glukosa, dimana keadaan terjadinya peningkatan gula dalam darah disebut juga hiperglikemia. Apabila orang terkena penyakit hiperglikemia dapat menyebabkan terjadinya penyakit diabetes melitus (Azizah et al., 2023).

Beberapa bahan alam seperti daun sambiloto (Saputra, 2021), daun bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) (Pay et al., 2022), dan daun kelor (*Moringa oleifera*) (Berawi et al., 2019) mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang memiliki potensi menurunkan kadar glukosa. Gugus hidroksi -OH pada flavonoid dapat mengikat glukosa membentuk kompleks flavonoid dengan glukosa. Keberadaan flavonoid akan berikatan dengan glukosa. Gugus -OH dari flavonoid yang terletak jauh dari karbonil lebih reaktif daripada gugus -OH yang berdekatan dengan gugus C karbonil, hal ini mengakibatkan terikatnya glukosa dengan flavonoid membentuk senyawa kompleks dan aktivitasnya menurun (Suprijono et al., 2018).

Anggraini & Damayanti (2019) dalam penelitiannya melaporkan bahwa ekstrak tomat dan kubis mengandung metabolit sekunder flavonoid yang dapat menurunkan kadar glukosa.

Bahan alam seperti bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) diketahui memiliki kandungan tannin, alkaloid, saponin, dan flavonoid pada daun serta terdapat senyawa polifenol pada batang (Adhi pradana, d., dwiratna, d. W. & Widyarini, 2017). Senyawa flavonoid, tannin, dan saponin pada daun bayam merah dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan metode sumuran dan antidiabetes dengan menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glucosidase secara in vitro (Arif et al., 2021).

Guntarti & Rulyani, (2020) melaporkan bahwa bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) memiliki kadar flavonoid sebesar (5,615±0,114)% ekuivalen kuersetin lebih besar daripada bayam hijau (*Amaranthus hybridus L.*) dengan kadar (4,468±0,166)% ekuivalen kuersetin. Oleh karena itu perlunya dilakukan penelitian daun bayam merah sebagai agen penurun kadar glukosa.

## METODOLOGI

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya : Spektrofotometri UV-Visibel (Shimadzu UV-1780), kuvet hellma analytic type no.100.600 QC light parh lotum, rotary evaporator ( Ika RV 10 basic ), neraca analitik (Ohaus Pionner dengan sensitivitas 0,0001 g dan minimal penimbangan 0,1000 g), alat-alat gelas seperti bejana maserasi, beaker gelas (Iwaki), gelas ukur (Iwaki), labu ukur (Iwaki), tabung reaksi, oven (Memmert), blender, pipet volume (Pyrex), pushball, *waterbath* (Memmert), ayakan mesh no.40, corong kaca (Herma), batang pengaduk, mikropipet.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya : sampel daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) yang berasal dari petani Desa Sobokerto, Ngemplak, Boyolali, reagen yang digunakan yaitu arsenomolibdat dan nelson, etanol 70%, glukosa p.a (Merck), serbuk Mg, HCl pekat, gelatin 0,5%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, FeCl<sub>3</sub> dan aquadest.

### Metode Penelitian

#### a. Pembuatan Simplisia

Sampel bayam merah dicuci dengan air mengalir. Daun dan batang dari bayam merah dipisahkan dan keringkan di bawah cahaya matahari tidak langsung, Bayam merah yang sudah kering diblender hingga diperoleh serbuk daun bayam merah. Serbuk kasar diayak atau dihaluskan dengan ayakan no.40 (Nurul Hidayah et al., 2021)

#### b. Ekstrasi Simplisia

Serbuk simplisia daun bayam merah. sebanyak 100,0 gram diekstrak menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:7,5 dan diamkan selama 3 hari. Campuran diaduk setiap hari kemudian disaring untuk memperoleh filtratnya. Ampasnya dimaserasi ulang dengan pelarut yang sama selama 2 hari (etanol 70%) dengan perbandingan 1:2,5 sehingga didapat filtrat kedua. Filtrat yang didapatkan digabungkan menjadi satu lalu dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C dan diuapkan pada *waterbath* sampai didapatkan ekstrak kental.

#### c. Uji Fitokimia

##### 1. Uji Flavonoid

###### a. Willstater

Ekstrak daun bayam merah yang sudah dilarutkan dengan etanol diambil 0,5 gram kemudian ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat. Hasil uji positif ketika larutan berubah warna menjadi jingga (Endra Pujiastuti, 2021).

###### b. Uji Bate-Smith

Timbang 0,5 g ekstrak daun bayam merah lalu tambahkan 5 tetes larutan HCl pekat. Hasil uji positif jika larutan berwarna merah (Ichsani et al., 2021).

##### 2. Uji Saponin

Sampel ekstrak daun bayam merah yang sudah dilarutkan dengan etanol diambil beberapa tetes dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu tambahkan air mendidih. Hasil uji positif jika dalam larutan terbentuk busa yang stabil selama 30 dan tidak hilang saat ditambahkan HCl 2N 1 tetes (Kumalasari & Andiarna, 2020).

### 3. Uji Fenol

Sebanyak 1 ml ekstrak daun bayam merah, ditambahkan 2-3 tetes  $\text{FeCl}_3$ . Hasil uji positif jika larutan berwarna biru atau hijau kehitaman (Januarti et al., 2019).

### 4. Uji Tannin

Ekstrak daun bayam merah dimasukkan dalam tabung reaksi lalu tambahkan 2-3 tetes gelatin. Hasil uji positif jika larutan berwarna putih (Anna Kumaira Sari, Muhammad Fikri, 2019).

#### d. Penentuan *Operating Time*

Larutan induk glukosa 1000 ppm dipipet sebanyak 0,08 ml lalu masukkan dalam tabung reaksi. Larutan ditambahkan 1,0 mL reagen nelson, tutup menggunakan kapas lalu panaskan dengan air mendidih  $\pm 10$  menit dan dinginkan  $\pm 5$  menit. Larutan dipindah ke dalam labu ukur 10,0 mL setelah itu tambahkan reagen arsenomolibdat 1,0 mL dan diencerkan menggunakan aquadest sampai batas 10,0 ml. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum 745 nm selama 60 menit dengan interval 1 menit. (Anggaraini et al., 2022) .

#### e. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan induk glukosa 1000 ppm dipipet sebanyak 0,08 ml lalu masukkan dalam tabung reaksi. Larutan ditambahkan 1,0 mL reagen nelson, tutup menggunakan kapas lalu panaskan dengan air mendidih  $\pm 10$  menit dan dinginkan  $\pm 5$  menit. Larutan dipindah ke dalam labu ukur 10,0 mL setelah itu tambahkan reagen arsenomolibdat 1,0 mL dan diencerkan menggunakan aquadest sampai batas 10,0 ml. Pengukuran absorbansi dilakukan pada setelah mencapai *operating time* dan pada panjang gelombang 500-780 nm (Ramadhani et al., 2021).

#### f. Penentuan Larutan Kontrol Positif

Larutan induk glukosa 1000 ppm dipipet sebanyak 0,08 ml lalu masukkan dalam tabung reaksi. Larutan ditambah dengan 1,0 mL reagen nelson, ditutup menggunakan aluminium foil lalu panaskan dengan air mendidih  $\pm 10$  menit dan dinginkan  $\pm 5$  menit. Hasil preparasi dimasukkan dalam labu ukur 10,0 mL, ditambahkan reagen arsenomolibdat 1,0 mL, dan diencerkan menggunakan aquadest sampai tanda batas 10,0 ml. Larutan didiamkan sesuai *operating time* yang didapat. Analisis dilakukan pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Kusuma et al., 2022).

#### g. Penentuan penurunan kadar glukosa

Penentuan penurunan kadar glukosa dilakukan dengan membuat 4 seri konsentrasi yaitu 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm dari larutan sampel 1000 ppm. Larutan tersebut dipipet sebanyak 0,06 ml, 0,08 ml, 0,1 ml, 0,12 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah dengan 0,08 ml baku glukosa 1000 ppm, lalu masukkan dalam tabung reaksi. Larutan ditambahkan reagen nelson 1,0 mL, ditutup menggunakan kapas lalu panaskan dengan air mendidih  $\pm 10$  menit dan dinginkan  $\pm 5$  menit. Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 mL, tambahkan arsenomolibdat 1,0 mL ke dalam labu tersebut. Dan diencerkan menggunakan aquadest sampai 10,0 ml. Hasil preparasi didiamkan sesuai *operating time* dibaca sesuai panjang maksimum dan dilakukan sebanyak 3 kali (Rahma, 2021).

## h. Analisis Data

Perhitungan untuk persentase kadar glukosa menggunakan rumus berikut :

$$A = \frac{C-B}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

A = % penurunan kadar glukosa

B = absorbansi penurunan kadar glukosa

C = absorbansi kontrol positif glukosa

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi Simplisia

Metode maserasi digunakan dalam penelitian ini karena prosesnya sederhana dan tidak memerlukan peralatan khusus. Proses ekstraksi ini tidak memerlukan pemanasan sehingga tidak akan terjadi kerusakan pada metabolit sekunder yang diekstrak seperti senyawa flavonoid. Pemilihan pelarut etanol 70 % berdasarkan pada prinsip “*like dissolve like*” yaitu senyawa flavonoid akan dapat terlarut dalam pelarut yang polar (Khafiya, 2023). Hasil penguapan dalam *waterbath* mendapatkan hasil ekstrak daun bayam merah berwarna hijau kehitaman, kental, dan lengket. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan dihasilkan rendemen sebesar 17,27 %.

### Uji Fitokimia

Uji ini bertujuan dalam membuktikan keberadaan senyawa aktif yang ada dalam sampel. Hasil menunjukkan ekstrak daun bayam merah memiliki kandungan flavonoid, fenol, tannin. Seperti tersaji pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun bayam merah.

Uji	Reagen	Hasil	Kesimpulan
Flavonoid	serbuk Mg & HCl pekat	Jingga	Positif
	HCl pekat	Merah	Positif
Fenol	FeCl <sub>3</sub>	Hitam	Positif
Tannin	gelatin	Putih	Positif

### Penentuan *Operating Time* (OT)

*Operating time* merupakan waktu yang dibutuhkan suatu senyawa bereaksi dengan senyawa lain untuk menciptakan suatu produk berupa senyawa kompleks berwarna (Auliyah et al., 2023). *Operating time* dilakukan pada konsentrasi 8 ppm yang ditambahkan reagen nelson dan reagen arsenomolibdat. Penentuan *operating time* dari larutan baku glukosa dari menit 1 sampai 60. Pada menit ke 25-26 menunjukkan nilai absorbansi 0,5864 yang stabil, sehingga disimpulkan *operating time* terjadi pada menit ke-25. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian (Anggraini, D.I., Dwi, D., 2019), yaitu pada menit ke 25.

### Penentuan panjang gelombang maksimum

Langkah ini digunakan untuk menemukan panjang gelombang saat terjadi eksitasi elektron yang memberikan absorbansi maksimum. Analisis harus dilakukan pada panjang gelombang maksimum karena perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi paling besar sehingga kepekaan analisis menjadi maksimum. Hal tersebut menjadi alasan jika pengukuran dilakukan pada panjang gelombang yang sama, maka data yang diperoleh makin akurat atau meminimalkan. Pengujian panjang gelombang dilakukan pada rentang 700-780 nm. Hasil diperoleh adalah 744 nm pada absorbansi 0,668 sesuai dengan panjang gelombang teoritis glukosa yaitu 745 nm (Anggraini, D.I., Dwi, D., 2019).

### Pengukuran larutan kontrol positif

Penentuan kontrol positif glukosa merupakan penentuan yang menggambarkan nilai absorbansi dari glukosa utuh sebelum direaksikan dengan sampel. Tujuan dari pengukuran ini untuk mendapatkan data awal glukosa simulasi yang digunakan dalam menghitung persen penurunan kadar glukosa. Pengukuran larutan kontrol positif glukosa yang digunakan adalah konsentrasi 8 ppm. Pada penentuan ini didapatkan absorbansi rata-rata sebesar 0,779.

### Penentuan penurunan kadar glukosa

Pengujian ini berfungsi untuk melihat potensi daun bayam merah dalam menurunkan kadar glukosa sehingga diperoleh nilai EC<sub>50</sub>. Penurunan kadar glukosa dianalisis menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis. Berdasarkan penelitian (Al-kayyis, H. K., & Susanti, 2016) mengenai uji validasi menggunakan metode Nelson-Somogyi mendapatkan kepekaan yang tinggi dibanding dengan metode Anthrone-Sulfat karena metode Nelson-Somogyi ini spesifik untuk penetapan kadar gula pereduksi pada sampel. Pengujian dilakukan dengan 4 konsentrasi yaitu 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm dari sampel daun bayam merah. Hasil penurunan kadar glukosa dapat dilihat pada tabel 2.

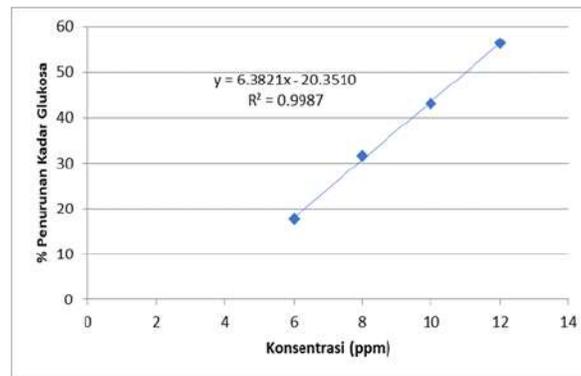
**Tabel 2. Hasil penurunan kadar glukosa ekstrak daun bayam merah**

Konsentrasi Sampel	I (%)	II (%)	III (%)	Rata-Rata (%)
6 ppm	17,84	17,20	17,59	17,54
8 ppm	31,84	31,19	31,58	31,54
10 ppm	43,00	43,13	42,88	43,00
12 ppm	56,23	56,35	56,23	56,27

Tabel 2. menunjukkan hasil % penurunan glukosa dengan konsentrasi sampel 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm. Penurunan kadar glukosa tinggi menunjukkan bahwa metabolit sekunder dalam daun bayam merah dapat berikatan dengan glukosa sehingga glukosa yang tersisa dalam sistem lebih sedikit.

Penurunan kadar glukosa ini terjadi karena flavonoid yang ada dalam ekstrak daun bayam merah bereaksi dengan glukosa membentuk senyawa kompleks. Reaksi yang terjadi antara glukosa dengan flavonoid dijabarkan pada gambar 1.





Gambar 3. Grafik hubungan konsentrasi dengan % penurunan kadar glukosa.

Grafik diatas menunjukkan kurva hubungan antara persen penurunan kadar glukosa dengan konsentrasi ekstrak bayam merah. Persamaan regresi linier didapatkan dengan nilai  $Y = 6,3821x - 20,3510$  serta nilai  $r = 0,9987$ . Nilai  $r$  atau koefisien korelasi ini merupakan nilai yang menunjukkan kuat atau tidak hubungan linier antara konsentrasi dengan % penurunan kadar glukosa. Hasil persamaan linier tersebut didapatkan  $r$  mendekati 1 yang artinya hasil tersebut menunjukkan adanya hubungan atau keterkaitan kuat antara konsentrasi sampel dengan % penurunan kadar glukosa. Konsentrasi yang semakin tinggi menghasilkan nilai persen penurunan kadar glukosa semakin tinggi. Persamaan regresi linier ini digunakan untuk perhitungan nilai  $EC_{50}$ .

Perhitungan nilai  $EC_{50}$  pada pengukuran penurunan kadar glukosa diperoleh nilai  $EC_{50}$  sebesar 11,0231 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam merah dapat menurunkan kadar glukosa sebesar 50% dengan konsentrasi 11,0231 ppm. Hasil yang diperoleh dikatakan baik karena dengan konsentrasi ekstrak daun bayam merah yang rendah sudah mampu menurunkan kadar glukosa sebesar 50%. Semakin rendah nilai  $EC_{50}$  menunjukkan kemampuan sampel dalam menurunkan kadar glukosa semakin tinggi (Wahyuningsih et al., 2022). Ramadhani et al. (2021) dalam penelitiannya melaporkan bahwa ekstrak daun insulin mampu menurunkan kadar glukosa sebesar 50% pada konsentrasi 86,30 ppm. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak bayam merah lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) menunjukkan aktivitas sebagai penurunan kadar glukosa dengan nilai  $EC_{50}$  sebesar 11,0231 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhi Pradana, D., Dwiratna, D. W., & Widyarini, S. (2017). Aktivitas Ekstrak Etanolik Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor L.*) Terstandar sebagai Upaya Preventif Steatosis: Studi In Vivo. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(2), 120. <https://doi.org/10.29208/jsfk.2017.3.2.139>
- Al-kayyis, H. K., & Susanti, H. (2016). Perbandingan Metode Somogyi-Nelson dan Anthrone-Sulfat pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi dalam Umbi Cilembu (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 13(2), 81–89. <https://doi.org/10.24071/jpsc.00191>
- Anggaraini, D. I., Kusuma, E. W., & Murti, N. R. (2022). Uji Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora L.*) dan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*

- L.) secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan (Journal of Pharmacy Science and Practice)*, 9(2), 53–59. <https://doi.org/10.33508/jfst.v9i2.3776>
- Anggraini, D. I., & Damayanti, D. (2019). Studi Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Kubis (*Brassica oleracea L.*) Dan Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi As-Syifaa*, 11(01), 30–37. <https://doi.org/10.56711/jifa.v11i1.503>
- Anna Kumaira Sari, Muhammad Fikri, D. R. F. (2019). Pengukuran Rendemen Dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Daun Terap (*Artocarpus odoratissimus*) Dengan Variasi Pelarut. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(2), 231–240. <https://doi.org/10.36387/jifi.v2i2.400>
- Arif, M. R., Ernawati, E. E., & Rudiana, T. (2021). Aktivitas Antibakteri (*Propionibacterium acne*) dan Antidiabetes Dari Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena*, Voss). *Jurnal Medika & Sains [J-MedSains]*, 1(1), 19–37. <https://doi.org/10.30653/medsains.v1i1.23>
- Auliyah, M. T., Toemon, A. N., & Martani, N. S. (2023). Uji Aktivitas Antiglikemik Ekstrak Kulit Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Secara In Vitro. *Barigas: Jurnal Riset Mahasiswa*, 1(3). <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/medica/article/view/8055>
- Azizah, F., Arimurti, A. R. R., Maulidiyanti, E. T. S., Widyastuti, R., Purwaningsih, N. V., & Sumarliyah, E. (2023). Edukasi dan Pemeriksaan Gula Darah Acak Pada Masyarakat di Wilayah Kelurahan Kalijudan Kecamatan Mulyorejo Surabaya. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 44–49. <https://doi.org/10.55983/empjcs.v2i1.371>
- Berawi, K. N., Wahyudo, R., & Pratama, A. A. (2019). Potensi Terapi *Moringa oleifera* (Kelor) pada Penyakit Degeneratif. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 3(1), 210–214.
- Endra Pujiastuti, D. E. (2021). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan 96% Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Spektrofotometri. *Cendikia Jurnal of Pharmacy*, 5(1). 28-43 <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1.131>
- Guntarti, A., & Rulyani, A. (2020). Penetapan Flavonoid Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Bayam (*Amaranthus tricolor L.*) Varietas Giti Merah dan Giti Hijau. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 6(1), 51–59. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v6i1.3196>
- Ichsani, A., Lubis, C. F., Urbaningrum, L. M., Rahmawati, N. D., & Anggraini, S. (2021). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Tanaman. *Jurnal Health Sains*, 2(6), 751–757. <https://doi.org/10.46799/jhs.v2i6.188>
- Januarti, I. B., Wijayanti, R., Wahyuningsih, S., & Nisa, Z. (2019). Potensi Ekstrak Terpurifikasi Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum Ruiz & Pav*) sebagai Antioksidan dan Antibakteri. *J Pharm Sci*, 2, 61. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i2.27206>
- Khafiya, N. (2023). Uji Potensi Analgesik Infusa Rambut Jagung (*Zea mays L.*) pada Tikus Galur Wistar dengan Metode Paw Pressure Test. <https://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/9202>

- Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*). *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 39–44. <http://dx.doi.org/10.24269/ijhs.v4i1.2279>
- Kusuma, E. W., Anggraini, D. I., & Pancawati, D. P. (2022). Studi Kemampuan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Lanang Hitam (*Allium sativum L.*) sebagai Antidiabetes. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 32–39. <https://doi.org/10.34035/jk.v13i1.811>
- Nurdin, F. (2021). Persepsi Penyakit Dan Perawatan Diri Dengan Kualitas Hidup Diabetes Mellitus Type 2. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 4(2), 566–575. <https://doi.org/10.31539/jks.v4i2.1931>
- Nurul Hidayah, V., Kusnadi, K., & Barlian, A. A. (2021). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus L.*) [PhD Thesis, DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama]. <http://eprints.poltektegal.ac.id/159/>
- Pay, C., Watuguly, T. W., & Wael, S. (2022). Potensi Ekstrak Daun Bantotan (*Ageratum conyzoides L.*) Sebagai Obat Diabetes Melitus. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 9(1), 89–99. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol9issue1page89-99>
- Rahma, S. (2021). Efek Isolat Dari Fraksi Metanol dan Fraksi N-Heksan Buah Parijoto (*Medinilla speciosa Blume*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Secara In-Vitro Menggunakan Metode Nelson-Somogyi [PhD Thesis, Universitas Islam Sultan Agung]. <http://repository.unissula.ac.id/23823/>
- Ramadhani, M. A., Kumalahati, A., & Jusman, A. H. (2021). Perbandingan Aktivitas Penurunan Glukosa pada Ekstrak dan Nanoekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) dengan Metode In Vitro. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 1(2), 28–36. <https://doi.org/10.14710/genres.v1i2.11077>
- Rusdi, M. S. (2020). Hipoglikemia Pada Pasien Diabetes Melitus. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 83–90. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v2i2.4575>
- Saputra, B. A. (2021). Potensi Ekstrak Daun Sambiloto Sebagai Obat Antidiabetes. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(2), 253–260. <https://doi.org/10.37287/jppp.v3i2.408>
- Suprijono, A., Kusumaningrum, D. A., & Kusmita, L. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Dan Isolat Flavonoid Teh Oolong (*Camellia sinensis [L.] O. K*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/122>
- Wahyuni, R. (2019). Hubungan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Medika: Karya Ilmiah Kesehatan*, 4(2), 55–61. <https://doi.org/10.35728/jmkik.v4i2.102>
- Wahyuningsih, Y. T., Pratimasari, D., & Lindawati, N. Y. (2022). Efektivitas Penurunan Kadar Glukosa Ekstrak Kasar dan Terpurifikasi Daun Umbi Bit (*Beta Vulgaris L.*) secara In Vitro. *Jurnal Farmasetis*, 11(2), 119–124.

**Judul dalam Bahasa Indonesia (Tidak Lebih dari 15 Kata, Tidak Berisikan Formula)**

**Judul dalam Bahasa Inggris (Tidak Lebih dari 15 Kata, Tidak Berisikan Formula)**

Nama Penulis Pertama<sup>1\*</sup>, Penulis Kedua<sup>2</sup>, Penulis Ketiga<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Fakultas / Prodi, Institusi, Alamat Institusi, Kota

<sup>2</sup> Fakultas / Prodi, Institusi, Alamat Institusi, Kota

\*E-mail Korespondensi: .....

**Submit** 27-05-2021    **Diterima** 03-06-2021    **Terbit** 07-06-2021

**ABSTRAK**

Abstrak (200 - 300 kata) yang memuat kesimpulan utama dan memberikan informasi penting serta disertai dengan 3 -5 kata kunci.

**Kata kunci:** Kata kunci 1; Kata kunci 2; Kata kunci 3 (Minimal 3)

***ABSTRACT***

*An abstract (200 - 300 words) embodying the main conclusion and giving the essential information and accompanied with 3 -5 key words*

***Keywords:*** *Keyword 1; Keyword 2; Keyword 3 (minimum 3)*

**PENDAHULUAN (12 pt, Bold, UPPERCASE)**

Berisi tentang tujuan penelitian dan pernyataan singkat tentang pekerjaan sebelumnya yang relevan dengan referensi. Penulisan kutipan menggunakan tanda kurung (Belal et al., 2014). Style huruf menggunakan Times New Roman 12 pt.

**METODOLOGI**

**Alat dan Bahan**

Cantumkan alat-alat khusus dan bahan yang digunakan dalam penelitian beserta merk, tipe, dan spesifikasinya. Alat-alat yang sudah umum digunakan dalam percobaan seperti alat gelas, pisau bedah, dan sebagainya, tidak perlu dicantumkan.

**Metode Penelitian**

Bagian ini memberikan penjelasan rinci tentang prosedur yang diikuti dalam menyelesaikan eksperimen yang dibahas dalam laporan. Catatan seperti itu sangat penting, tidak hanya agar pembaca memiliki pemahaman yang jelas tentang eksperimen, tetapi bagian Bahan dan Metode yang ditulis dengan baik juga berfungsi sebagai seperangkat instruksi bagi siapa saja yang ingin mereplikasi penelitian di masa depan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi deskripsi hasil penelitian dan pembahasannya yang dapat berupa studi komparasi dengan membandingkan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya. Jika hasil dan pembahasan sangat panjang, dapat dibuat sub-bab tanpa numbering. Persamaan matematis, persamaan reaksi, dan sejenisnya diberi penomoran tanpa membedakan jenis persamaan.

$$x + y = 2 \dots\dots\dots (1)$$

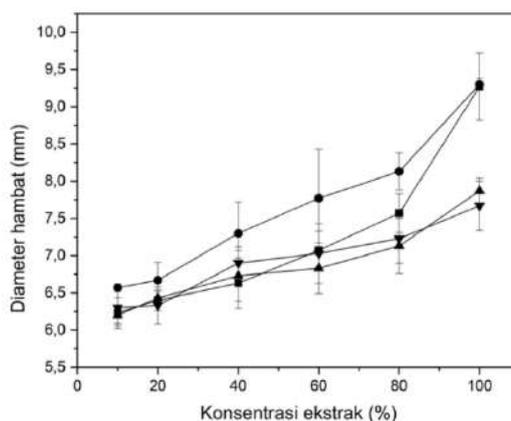
Hasil dan diskusi mempresentasikan hasil dan mendiskusikannya dengan: mengomentari hasil yang diperoleh, menafsirkan apa arti hasil dan, menjelaskan hasil apa pun yang tidak terduga. Anda mempresentasikan pengukuran yang dilakukan dalam percobaan dan kemudian membandingkan pengukuran Anda dengan perhitungan yang Anda buat dalam pekerjaan awal Anda atau nilai teoretis yang dipublikasikan.

Hasil ditampilkan dalam salah satu bentuk Tabel/ Gambar. Penulisan tabel berukuran 10 pt, satu spasi di bawah judul tabel. Judul tabel 10 pt dan bold. Penomoran tabel dilakukan sesuai dengan urutan angka Arab (1, 2, 3, dst) (lihat contoh). Penulisan tabel dan gambar dalam satu halaman yang sama. Contoh penulisan tabel dapat dilihat di bawah ini:

**Tabel 1. Rendemen dan hRf Fraksi**

Fraksi	hRf	UV 254	UV 366	Serium Sulfat	Rendemen (% b/b)*
1	0	Meredam	Berpendar biru	Coklat	5,76
2	45	-	Berpendar biru	Coklat	15,60
3	74	Meredam	Berpendar biru	Coklat	20,57
4	80	-	Berpendar biru	Coklat	19,09
5	100	Meredam	Berpendar hijau	Coklat	10,53

Keterangan: \*Dihitung terhadap berat ekstrak etanol 96% = 20,1123 g



**Gambar 1. Aktivitas penghambatan pada bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) oleh ekstrak selada merah (●) selada hijau (■); aktivitas penghambatan pada bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*) oleh ekstrak selada merah (▼) selada hijau (▲)**

Pembahasan ditulis dengan membandingkan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya dan membandingkan dengan literatur yang relevan. Mencantumkan interpretasi penelitian bukan data mentah. Tulisan yang sudah dicantumkan di bagian lain naskah tidak boleh diulang kembali pada bagian pembahasan. Pengutipan dilakukan secara spesifik.

**KESIMPULAN**

Kesimpulan merupakan rangkuman dari penelitian yang telah dilakukan. Dinarasikan dalam bentuk paragraf dengan memuat informasi berupa jawaban dari tujuan dan hipotesis. Tidak diperbolehkan ada kutipan dan informasi atau istilah baru yang telah digunakan pada bagian sebelumnya.

**ACKNOWLEDGEMENT**

Jika perlu, letakkan ucapan terima kasih Anda di sini. Pada bagian ini Anda harus memberikan penghargaan kepada orang-orang yang telah membantu Anda dalam penelitian atau penulisan makalah. Jika pekerjaan Anda telah didukung oleh hibah, Anda juga akan memberikan kredit untuk itu di bagian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Format daftar referensi didasarkan pada gaya APA (American Psychological Association). Daftar referensi harus muncul di akhir artikel dan hanya mencakup literatur yang benar-benar dikutip dalam manuskrip. Penulis harus menggunakan alat manajemen referensi seperti Mendeley, End Note dan Grammarly. Referensi disusun menurut abjad. Saat menulis daftar referensi, harap gunakan format berikut:

Bankars. K, Chaudhari A.V, Mahale N.B and Chaudhari S.R. 2014. A Review On Orodispersible Tabletsprepared Using Spray Dried Sustained Release Microparticles. *Journal of Advanced Drug Delivery*. 1(2): 82-95.

Belal TS, Mahrous MS, Abdel-Khalek MM, Daabees HG, Khamis MM. 2014. Validated spectrofluorimetric determination of two pharmaceutical antihypertensive mixtures containing amlodipine besylate together with either candesartan cilexetil or telmisartan. *Luminescence*. 29(7): 893-900. doi: 10.1002/bio.26

## SUBSCRIPTION FORM

### JURNAL FARMASI (*Journal of Pharmacy*)

*I would like to subscribe Journal of Pharmacy and have enclosed the information below.*

#### **Subscriber Details**

Name :  
Institution :  
Address :  
No. Telp/Mobile :  
Email :

.....  
(Name and signature)

#### **Subscription Details**

*Regular Subscription*

*From year ..... to .....*

*Per Issue*

*Volume of Journal* :

*Issue of Journal* :

*Total amount of payment* : Rp. / US

#### **Subscription Information**

##### **Indonesia (Local) rates:**

*Rp. 300.000,00 per issue*

*Include shipping charge*

*Payment in the form of cheques, international money orders or bank draft should be made in favour of journal editor and sent directly to :*

Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)

STIKES NASIONAL

Jl Solo Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo

Telp. (0271) 5723399

Email : [ojs.stikesnas@stikesnas.ac.id](mailto:ojs.stikesnas@stikesnas.ac.id)

Rekening BNI Kantor Kas Veteran, Slamet Riyadi Solo No. rek. 0494942095

(a.n. LPPM STIKES NASIONAL)

**Note: We Invite you to join us....**

## RESEARCH ARTICLE

**Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan *Essence* Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Variasi Konsentrasi Butilen Glikol**  
Aleyda Freshananda Dzulhija, Siti Aisyah, Reslely Harjanti

**Kajian Literatur: Aplikasi Metode Ekstraksi Modern Untuk Mengekstraksi Senyawa Fenolik dari Bahan Alam**  
Moh. Rofiqi Firdiyansyah, Aditya Sindu Sakti, Djati Wulan Kusumo, Muhammad Saiful Amin

**Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Wungu (*Graptophyllum pictum* (Linn) Griff) Menggunakan Metode FRAP**  
Wiwik Harwati, Mahfur

**Analisis *Drug Related Problems* (DRPs) pada Pasien Angina Pektoris RS X Kota Cirebon Tahun 2023**  
Like Efriani, Ade Irawan, Mahfud Anwar

**Formulasi Nanoemulgel *Peel Off* Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) dan Minyak Palmarosa (*Cymbopogon martinii*) sebagai Antibakteri *Propionibacterium acnes***  
Pungky Sundari, Dian Puspitasari, Aulia Nur Rahmawati

**Uji Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Secara *In Vitro***  
Ita Rahma Putri Yulia, Devina Ingrid Anggraini



9 772302 743008

p-ISSN : 2302-7436



9 772656 895002

e-ISSN : 2656-8950