

**UJI AKTIVITAS ANTI BAKTERI EKSTRAK ETANOL BUNGA *Tagetes erecta* Linn.  
TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus pyogenes***

**ANTI-BACTERIAL ACTIVITY TEST OF TAGETES ETERCA FLOWER ETHANOL  
EXTRACT Linn. ON THE GROWTH OF *Streptococcus pyogenes***

**Hani Rahmani, Metta Octora, Neneng Rachmalia Izzatul Mukhlisah**

**ABSTRACT**

Marigold flowers or Gemitir flowers (*Tagetes erecta* Linn.) contain secondary metabolic compounds such as flavonoids, phenolics and alkaloids. The presence of this secondary metabolite has the potential to act as an antibacterial agent against microorganisms *Tagetes erecta* flower. It has been widely used a traditional medicine to cure various diseases, one of which is upper respiratory tract infections or pharyngitis. The aim of this research was to analyze whether the ethanol extract of gemitir flowers. Has antibacterial activity against the growth of *Streptococcus pyogenes* bacteria. Gemitir flower samples were extracted with 70% ethanol, then phytochemical screening for secondary metabolite compounds was carried out, then the antibacterial activity test of the ethanol extract of gemitir flowers was carried out. (concentration 20%; 40%; 60%; 80% and 100%) using positive control (Amoxicillin) and negative control (DMSO 10%). The antibacterial activity of gemitir flower extract was measured based on the diameter of the inhibition zone formed around the disc. Data analysis used the Kruskal-Wallis statistical test with a confidence level of 95%. The results of the research showed that the gemitir flower extract positively contained secondary metabolites in the form of alkaloids, flavonoids and phenolics, and the results of the antibacterial activity test of the ethanol extract of the gemitir flower showed that it had moderate activity inhibiting *Streptococcus pyogenes* at a concentration of 20%; 40%; 60%; and 80% with an inhibitory diameter ranging from 6-9.8 mm, while at a concentration of 100% it has a strong category of activity with an inhibitory zone diameter of 11.3 mm. Statistical tests for each extract concentration had a significant effect on inhibiting the growth of *Streptococcus pyogenes* compared to the negative control. Based on the description above, it can be concluded that the ethanol extract of gemitir flowers has the potential to inhibit the growth of *Streptococcus pyogenes* bacteria.

**Keywords:** *Tagetes erecta* linn, *Streptococcus pyogenes*, Pharyngitis.

**ABSTRAK**

Bunga Marigold atau bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, dan alkaloid. Adanya kandungan metabolit sekunder ini berpotensi sebagai agen antibakteri terhadap mikroorganisme. Bunga *Tagetes erecta* Linn. telah banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit salah satunya infeksi saluran nafas bagian atas atau faringitis. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk menganalisis apakah ekstrak etanol bunga gemitir. Memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*. Sampel bunga gemitir diekstraksi dengan etanol 70%, kemudian dilakukan skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder, selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga gemitir. (konsentrasi 20%; 40%; 60%; 80% dan 100%) menggunakan kontrol positif (Amoksilin) dan kontrol negatif (DMSO 10%). Aktivitas antibakteri ekstrak bunga gemitir diukur berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram. Analisis data menggunakan uji statistik *Kruskall-Wallis* dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak bunga gemitir positif mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, dan fenolik, dan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga gemitir menunjukkan terdapat aktivitas menghambat *Streptococcus pyogenes* dengan kategori sedang pada konsentrasi 20%; 40%; 60%; dan 80% dengan diameter hambat berkisar 6-9,8 mm, sedangkan pada konsentrasi 100% mempunyai aktivitas kategori kuat dengan diameter zona hambat 11,3 mm. uji statistik setiap konsentrasi uji ekstrak berpengaruh nyata terhadap penghambatan pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* dibandingkan dengan kontrol negatif. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan ekstrak etanol bunga gemitir memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.

**Kata kunci:** *Tagetes erecta* linn, *Streptococcus pyogenes*, Faringitis.

## PENDAHULUAN

Obat tradisional sejak zaman dahulu dipercaya masyarakat Indonesia memiliki banyak manfaat bagi kesehatan yang telah digunakan secara turun-menurun. Salah satunya adalah bunga dari tanaman gemitir (*Tagetes erecta* Linn.) yang memiliki manfaat dalam pengembangan bahan obat tradisional. *Tagetes erecta* Linn. juga dikenal luas sebagai obat herbal, bunganya digunakan dalam pengobatan tradisional dalam menyembuhkan berbagai penyakit, salah satunya sebagai antibakteri (Singh *et al.*, 2020).

Kandungan senyawa dalam bunga *Tagetes erecta* Linn. seperti alkaloid, fenolik, flavonoid, dan minyak atsiri memiliki aktivitas farmakologis yang berpotensi sebagai agen antibakteri terhadap mikroorganisme dan dapat digunakan dalam pengobatan penyakit menular yang disebabkan oleh mikroba resisten (Sachin & Sahare, 2021). Secara empiris, di Bali bunga Gemitir biasanya digunakan sebagai tanaman obat tradisional oleh masyarakat setempat (Santi, 2021). Secara tradisional *Tagetes erecta* Linn. digunakan sebagai terapi pembengkakan payudara (*mastitis*), radang mata (*conjunctivitis*), dan infeksi saluran nafas bagian atas atau *farinitis*.

*Faringitis* termasuk penyakit infeksi saluran pernapasan atas (Koenoe & Akbar, 2021). Peradangan ini dapat disebabkan oleh bakteri *streptococcus group A* (Hasibuan & Batubara, 2019). Prevalensi *Streptococcus pyogenes* dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan sosial. Bakteri ini menyebabkan 500.000 angka kematian setiap tahun (Savitri *et al.*, 2019). Tingginya angka kejadian faringitis di dunia mengakibatkan adanya *over prescribing* sehingga memicu peningkatan resistensi antibiotik.

Kasus peresepan antibiotik yang tidak tepat mencapai 40-62% di Indonesia (Kemenkes RI, 2011). Menurut WHO (2015) angka kematian akibat resistensi antimikroba sampai tahun 2014 sekitar 700.000 orang per tahun.

Resistensi antibiotik menyebabkan kemampuan obat menjadi melemah, serta bakteri tidak dapat dibunuh oleh antibiotik, dan sebaliknya bakteri berkembang biak menjadi lebih berbahaya (Muntasir *et al.*, 2022). Hal tersebut mendorong penemuan sumber obat-obatan dari bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri dengan biaya rendah.

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yaitu Posstest-Only Control Design suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu atau eksperimen tersebut secara uji mikrobiologi di Laboratorium.

### Cara Kerja

#### 1. Determinasi Tanaman

Sampel basah tanaman Gemitir (*Tagetes erecta linn.*) dideterminasi di Laboratorium untuk mendapatkan kebenaran identitas bunga Gemitir dengan jelas dari tanaman yang diteliti dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan penelitian (Diniatik, 2015).

#### 2. Pembuatan Simplisia Bunga Gemitir

Sampel bunga Gemitir (*Tagetes erecta linn.*) diambil sebanyak 1,5 kg. kemudian disortasi basah, selanjutnya dilakukan pencucian, kemudian dirajang, kemudian dikeringkan dengan metode kering dingin pada lemari pendingin dengan suhu  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  selama 7-12 hari. Kemudian dilakukan sortasi kering. Kemudian di ayak, dan dihitung rendemennya.

#### 3. Ekstraksi Bunga Gemitir

Ekstraksi dengan metode maserasi, 100 gram sampel kering dilarutkan dalam 1000 ml etanol 70% dalam bejana, kemudian ditutup rapat dan disimpan pada suhu ruang  $25^{\circ}\text{C}$ . Proses maserasi dilakukan selama 3 hari,

setiap 1x24 jam pelarut diganti dan dilakukan pengadukan pada 6 jam pertama.

#### **4. Pembuatan Simplisia**

##### **a. Alkaloid**

Sebanyak 0,5 gram sampel ekstrak bunga gemitir ditambahkan 9 ml aquades dan 1 ml HCl 2N, dipanaskan diatas penangas air selama 5 menit, dinginkan dan disaring. Larutan dibagi dalam 3 tabung reaksi, masing-masing tabung ditambahkan masing-masing 2 tetes reagen Mayer, wagner dan dragendorff.

##### **b. Flavonoid**

Sebanyak 0,5 gram ekstrak bunga Gemitir ditambahkan 10 ml aquades, dididihkan selama 5 menit. Kemudian ditambahkan 0,05 gram serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat.

##### **c. Fenolik**

Sebanyak 5 mg ekstrak bunga Gemitir ditambahkan 5 ml aquades dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan sebanyak 4-5 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1%.

#### **5. Identifikasi Senyawa Flavonoid dengan KLT**

Fase diam Silica gel G60 F254/plat KLT dengan panjang 10 cm dan lebar 3 cm, lalu diaktivasi dengan oven pada suhu 100°C selama 10 menit. Sebanyak 30 mg ekstrak dilarutkan dalam 1 ml etanol (Yuda *et al.*, 2017). Kemudian ditotolkan pada fase diam silica gel, kemudian dielusi fase gerak kloroform:etil asetat:n-butanol (5:3,5:0,5). Selanjutnya pemeriksaan terhadap noda yang terbentuk pada permukaan lempeng KLT di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm (Pratama, 2008).

#### **6. Sterilisasi Alat**

Media yang sudah dibuat di sterilisasi bersama dengan alat-alat lain yang akan dipakai seperti alat-alat gelas. Di sterilisasi pakai alat Autoklaf pada suhu 121 0C tekanan 15 lbs selama 15 menit.

#### **7. Pembuatan Media Blood Agar Plate (BAP)**

Media BAP ditimbang sebanyak 4 gram, dimasukkan kedalam erlenmeyer,

ditambahkan 100 ml aquadest kemudian dipanaskan dengan penangas listrik hingga media larut sempurna kemudian media disterilisasi. Setelah sterilisasi ditambahkan 7 ml darah golongan O.

#### **8. Pembuatan Media MHA**

Sebanyak 3,8 gram media dilarutkan ke dalam 100 ml aquadest dengan erlenmeyer. Media dipanaskan sampai mendidih agar tercampur dengan sempurna selama ± 5 menit. Kemudian disterilkan dengan autoclave selama 15 menit, pada suhu 121°C. Kemudian ditunggu hingga agak dingin sekitar suhu 40-45°C, lalu dituang ke dalam cawan petri dan ditunggu hingga mengeras (Primadiamanti *et al.*, 2022).

#### **9. Pewarnaan Gram**

Pewarnaan Gram dilakukan dengan cara membuat sediaan bakteri dengan larutan fisiologis pada kaca objek kemudian difiksasi diatas nyala bunsen. Pewarnaan pertama diberi larutan kristal violet selama 1 menit, pewarnaan kedua dengan larutan iodine selama 1 menit, pewarnaan ketiga dengan etanol 90% selama 30 detik, dan pewarnaan keempat dengan larutan safranin selama 1 menit. Selanjutnya diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 40x - 100x (Amin *et al.*, 2023).

#### **10. Pembuatan Larutan Uji**

##### **a. Kontrol positif Amoksilin**

Amoksilin tablet 250 mg digerus dan dilarutkan dalam 250 ml aquades steril, 1 mg/ml Amoksilin sama dengan 1000 µg. jika 1000 µl sama dengan 1000 µg, maka diambil 25 µl untuk mendapatkan 25 µg.

##### **b. Pembuatan Larutan Standar Mcfarland 0,5**

Dipipet 9,95 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% dan 0,05 ml larutan BaCl 1% campurkan kedua larutan dalam tabung reaksi dan dihomogenkan (Halim & Wulandari, 2022).

##### **c. Pembuatan Larutan Uji Anti Bakteri**

Ekstrak kental etanol bunga Gemitir ditimbang sebanyak 5 g, dilarutkan dengan 5 ml DMSO 10%, kemudian dibuat konsentrasi 80%,60%,40% dan 20% (v/v) (Motamedi *et al.*, 2015).

## 11. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji *Streptococcus Pyogenes*

Koloni *Streptococcus pyogenes* diambil dari stok kultur dengan menggunakan jarum ose steril dan digoreskan pada medium selektifnya yaitu pada Bood Agar Plate (BAP). Jarum ose dicelupkan ke dalam suspensi *Streptococcus pyogenes* yang tumbuh di medium selektifnya yaitu Blood Agar Plate (BAP) lalu diletakkan ditabung yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9% sampai didapatkan kekeruhan suspensi bakteri sama dengan kekeruhan larutan standar Mcfarland No 0,5 (Munthe et al., 2020).

## 12. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga Gemitir terhadap *Streptococcus pyogenes* dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Antibiotik Amoksilin digunakan sebagai kontrol positif dan larutan DMSO 10% sebagai kontrol negatif. 5 kertas cakram dicelupkan ke dalam setiap bahan uji dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol bunga Gemitir dan 2 kertas cakram dicelupkan ke dalam masing-masing kontrol positif dan kontrol negatif. Perendaman dilakukan selama 10 menit, kemudian dikeringkan selama 3 menit (Rahma & Nugraha, 2020). Selanjutnya letakkan kertas cakram diatas permukaan media agar yang telah diinokulasi menggunakan pinset steril dengan jarak 3 cm dari tepi media, kemudian cawan petri diinkubasi pada suhu 35°C-37°C selama 24 jam. Pengukuran diameter zona hambat yang ditandai dengan zona bening yang terbentuk di sekitar cakram dengan menggunakan penggaris, pengujian aktivitas antibakteri dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan (Munthe et al., 2020).

## 13. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi dengan Amoksilin 25µg

Uji kombinasi ekstrak etanol bunga gemitir dengan Amoksilin 25µg dilakukan dengan metode difusi cakram, dimana masing-masing 1 disk Amoksilin 25µg direndam dalam 5 konsentrasi yaitu konsentrasi 100%; 80%; 60%; 40%; dan 20%, kemudian ditunggu selama 10 menit agar ekstrak terserap

kedalam disk. Selanjutnya letakkan kertas cakram diatas permukaan media agar yang telah diinokulasi menggunakan pinset steril dengan jarak 3 cm dari tepi media, kemudian cawan petri diinkubasi pada suhu 35°C-37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam inkubasi dilakukan pengukuran diameter zona hambat yang ditandai dengan zona bening yang terbentuk di sekitar cakram dengan menggunakan penggaris, pengujian aktivitas antibakteri dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan (Munthe et al., 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Sampel dan Determinasi Tanaman

Pemetikan bunga *Tagetes erecta* Linn. dilakukan pada pagi hari untuk menghindari proses penguapan. Pada pagi hari kondisi bunga masih segar karena kelembapan udara yang tinggi, intensitas cahaya matahari rendah, dan suhu lingkungan rendah yang berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme sel pada tanaman (Dwinatari & Murti, 2015). Hal inilah yang menyebabkan kandungan metabolit sekunder tanaman pada pagi hari lebih tinggi dibandingkan pada waktu lainnya (Maulidya et al., 2016). Dilakukan determinasi tanaman yang bertujuan untuk menentukan nama atau jenis tumbuhan secara spesifik untuk mengetahui kebenaran tanaman yang digunakan dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan yang diteliti (Astika et al., 2022).



Gambar 1. Tanaman Bunga Gemitir

### 2. Simplisia Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.)

Hasil rendemen simplisia yang diperoleh yaitu sebesar 15% atau 150 gram yang menunjukkan rendemen simplisia memenuhi syarat. Sesuai dengan standar yang dinyatakan oleh

Departemen kesehatan RI (1985) bahwa rendemen yang baik adalah nilainya tidak kurang dari 14%. Pengukuran rendemen ini dilakukan dengan membandingkan massa ekstrak kering (gr) dengan massa awal bahan sebelum diproses (gr).



**Gambar 2.** Simplisia Bunga Gemitir

### 3. Ekstrak Simplisia Bunga Gemitir

Ekstrak kental yang diperoleh dari 100 gram simplisia adalah 34,421 dengan persen rendemen 34,42%. Ekstrak yang diperoleh memiliki konsistensi kental, visual berwarna kuning kecoklatan dan memiliki bau khas bunga *Tagetes erecta* Linn. Nilai rendemen ekstrak yang didapatkan telah sesuai dengan syarat rendemen ekstrak, yaitu tidak kurang dari 10% (Farmakope Herbal Indonesia, 2017). Adapaun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil rendemen yaitu metode ekstraksi yang digunakan, jenis pelarut, rasio bahan baku dengan pelarut dan ukuran partikel (Wijaya et al., 2018).

### 4. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Bunga Gemitir

**Tabel 4.1.** Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol bunga *Tagetes erecta* Linn.

Gol. senyawa	Pereaksi	Warna standar	Perubahan warna	Hasil
Alkaloid	HCl 2N + Mayer	Endapan putih	Terdapat endapan putih pada larutan, sedikit keruh	+
	HCl 2N + Wagner	Endapan merah kecoklatan	Tidak terdapat endapan pada larutan	-
	HCl 2N + Dragend	Endapan merah kecoklatan	Terdapat endapan merah kecoklat	+

	Dragendorff	Marshall	Reaksi pada larutan	
Flavonoid	Serbuk Mg dan HCl pekat	Kuning, merah, jingga	Larutan berwarna merah	+
Fenolik	FeCl <sub>3</sub> 1%	Hijau, biru kehitaman	Larutan berwarna biru kehitaman	+

Keterangan:

(+) = Mengandung senyawa

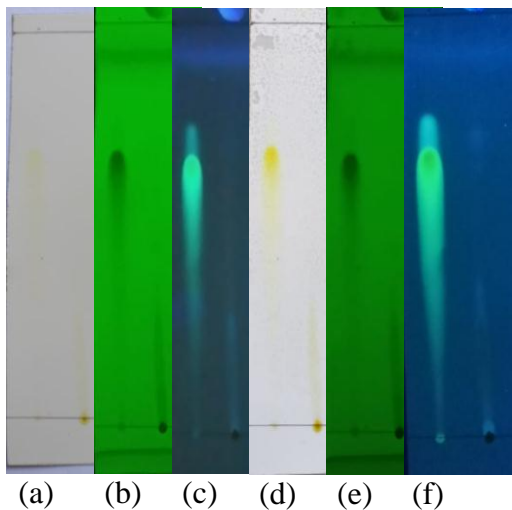
(-) = Tidak mengandung senyawa

Berdasarkan hasil penelitian, uji positif terdapat pada reagen mayer dan dragendorff. Terbentuknya endapan putih pada sampel setelah penambahan reagen mayer, yang mana nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K<sup>+</sup> dari kalium tetraiodomercurat (II) membentuk kompleks kalium alkaloid yang mengendap (Febrianti & Ariani, 2020).

Pada uji menggunakan reagen dragendorff terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning. Endapan tersebut merupakan kalium alkaloid, pada pembuatan pereaksi dragendorff bismut nitrat dilarutkan dalam HCl agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismut (BiO<sup>+</sup>). Agar ion Bi<sup>3+</sup> tetap berada dalam larutan, maka ditambahkan asam sehingga kesetimbangan akan bergeser ke kiri, sehingga terjadi reaksi antara bismut nitrat dengan kalium iodida membentuk endapan hitam bismut (III) iodida dan terlarut dalam kalium iodida berlebih membentuk kalium tetraiodobismutat. Uji alkaloid dengan reagen dragendorff, nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K<sup>+</sup> yang merupakan ion logam (Febrianti & Ariani, 2020). Pada uji flavonoid penambahan serbuk Mg bertujuan agar membentuk ikatan gugus karbonil pada senyawa flavonoid, kemudian penambahan HCl pekat bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium ditandai dengan perubahan warna menjadi merah tua atau jingga (Karlina & Nasution, 2022). Pada uji fenolik ditambahkan dengan pereaksi FeCl<sub>3</sub> 1% kemudian terjadi perubahan warna pada larutan menjadi hijau sampai biru kehitaman

karena terjadi reaksi antara FeCl<sub>3</sub> dengan gugus -OH aromatik (Habibi et al., 2018). Kompleks warna yang terbentuk merupakan besi (III) heksafenolat. Ion Fe<sup>3+</sup> mengalami hibridisasi orbital, sehingga ion Fe<sup>3+</sup> bertindak sebagai atom pusat yang akan berikatan dengan atom O pada masing-masing senyawa folifenol sehingga terbentuk kompleks warna hijau sampai biru kehitaman (Haryati et al., 2015).

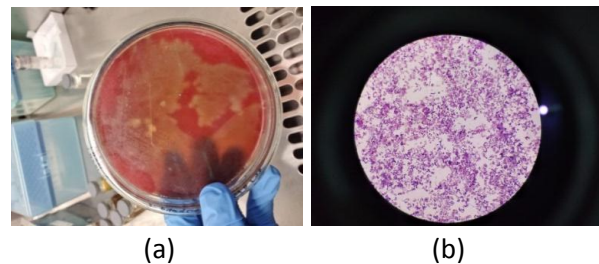
## 5. Identifikasi Flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)



Setelah dielusi dan disemprot dengan penampak bercak AlCl<sub>3</sub> 10% diperoleh tiga bercak berwarna hijau kebiruan pada sampel ekstrak bunga *Tagetes erecta* Linn. dengan nilai R<sub>f</sub> berturut-turut sebesar 0,42; 0,68; dan 0,75 kemudian didapatkan bercak pada kuersetin dengan nilai R<sub>f</sub> 0,78. Bercak pada sampel ekstrak bunga *Tagetes erecta* Linn. dengan nilai R<sub>f</sub> 0,75 hampir sejajar dengan warna kuning kehijauan pada kuersetin. Menurut teori nilai R<sub>f</sub> yang baik berada pada rentang 0,2-0,8, selain itu bila senyawa-senyawa dengan nilai R<sub>f</sub> yang sama atau hampir sama maka dapat menunjukkan bahwa senyawa tersebut memiliki karakteristik yang sama atau mirip dengan pembandingnya (Khairunnisa et al., 2022).

## 6. Identifikasi *Streptococcus pyogenes*

Setelah dilakukan pengamatan dibawah mikroskop didapatkan hasil terlihat bakteri berbentuk bulat (Coccus) dan tersusun seperti rantai berwarna ungu yang menunjukkan bakteri Gram positif, dan dapat dinyatakan sebagai bakteri *Streptococcus pyogenes*.



**Gambar 3.** Simplisia Bunga Gemitir Hasil identifikasi bakteri pada media BAP (a); Hasil identifikasi bakteri dengan pewarnaan Gram (b)

## 7. Identifikasi *Streptococcus pyogenes*

Uji aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes* dilakukan pada 7 kelompok uji yaitu kontrol negatif menggunakan DMSO 10%, Kontrol positif menggunakan disk Amoksilin 25µg, dan kelompok perlakuan menggunakan ekstrak etanol bunga *Tagetes erecta* Linn. dengan variasi konsentrasi 100%; 80%; 60%; 40%; dan 20%

**Tabel 7.1.** Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol bunga Gemitir terhadap *Streptococcus pyogenes*.

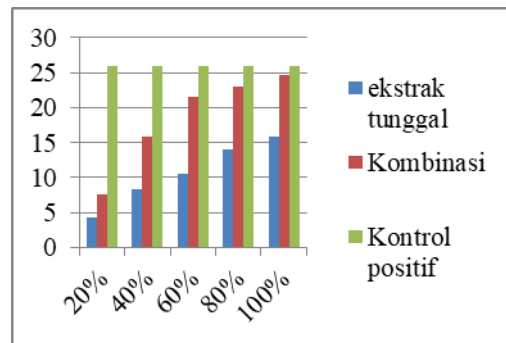
Sampel uji	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata Diameter Zona Hambat ± SD	Kriteria Kekuatan Zona Hambat
		I	II	III		
Ekstrak Etanol Bunga Gemitir ( <i>Tagetes erecta</i> L.)	20 %	8,5	3	6,5	6,00 ± 2,27	Sedang
	40 %	8,5	5	7	6,83 ± 1,43	Sedang
	60 %	9,5	9	8	8,83 ± 0,62	Sedang
	80 %	10,5	10	9	9,83 ± 0,62	Sedang
	100 %	12,5	11,5	10	11,33 ± 1,02	Kuat
K(+) 25µg		30	30	30	30,00 ± 0,00	Sangat kuat
K(-) DMSO 10%		0	0	0	0,00 ± 0,00	Tidak ada zona hambat

Aktivitas antibakteri bunga *Tagetes erecta* Linn. disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki. Metabolit sekunder dapat memodulasi dan memodifikasi efek farmakologis, baik menjadi lebih aktif atau lebih toksik. Hal ini dapat

menjadi penyebab obat bahan alam terdiri dari ekstrak, bukan dari hasil isolasi senyawa murni tanaman obat. Ekstrak bahan alam yang mengandung berbagai macam komponen senyawa (Multicompound) dapat menimbulkan efek sinergis (saling menguatkan) atau komplementer (saling melengkapi) (Builders, 2019). Kandungan senyawa metabolit sekunder bunga *Tagetes erecta* Linn. memiliki efek farmakologis sebagai antibakteri, anti inflamasi, dan analgesik, beberapa senyawa yang diduga berperan sebagai antibakteri antara lain flavonoid, alkaloid, dan fenolik (Rahim, 2022). Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri yaitu dapat berperan secara langsung membentuk kompleks dengan protein sel bakteri melalui ikatan hidrogen sehingga struktur dinding sel dan membran sitoplasma menjadi tidak stabil dan rusak. Hal ini menyebabkan sel bakteri kehilangan fungsi biologisnya dan terganggunya fungsi permeabilitas yang dapat mengakibatkan kematian sel (Rohama et al., 2022). Senyawa alkaloid sebagai antibakteri dapat merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga susunan dinding sel tidak terbentuk secara sempurna. Rusaknya dinding sel dapat menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan mengalami kematian (Agastia et al., 2021). Senyawa fenolik sebagai antibakteri dapat menyebabkan kerusakan (denaturasi) protein penyusun protoplasma sehingga metabolisme bakteri menjadi inaktif, dan pertumbuhan sel menjadi terhambat. Selain itu terjadi ikatan antara protein-fenol membentuk kompleks yang dapat menguraikan dan merusak membran sitoplasma yang menyebabkan kebocoran sel, yang dapat menghambat pertumbuhan sel bahkan kematian sel (Hoswari et al., 2023).

#### 8. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Gemitir dengan Amoksilin 25 µg

Setelah dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol bunga *Tagetes erecta* Linn. dan kontrol positif Amoksilin terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes*, kemudian dilakukan kombinasi keduanya antara ekstrak etanol bunga *Tagetes erecta* Linn. dengan Amoksilin, untuk melihat apakah aktivitas antibakteri yang terbentuk bersifat sinergis, adaptif, atau antagonis.



**Gambar 3.** Diagram perbandingan uji aktivitas antibakteri kombinasi EEBG dengan Amoksilin terhadap *S.pyogenes*

Pada gambar di atas, dapat dilihat perbandingan aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak dengan antibiotik Amoksilin lebih menunjukkan sifat antagonis daripada sinergis. Hubungan ekstrak dengan Amoksilin secara signifikan meningkatkan konsentrasi hambat minimum dari Amoksilin, dimana ekstrak bunga *Tagetes erecta* Linn. memiliki efek yang berlawanan dengan Amoksilin (Linard De Carvalho et al., 2019). Interaksi antagonis yang terjadi antara ekstrak dengan antibiotik dianggap sebagai interaksi negatif, oleh karena itu penggabungan ekstrak etanol bunga *Tagetes erecta* Linn. dengan antibiotik Amoksilin yang menunjukkan sifat antagonis mungkin tidak menghasilkan efek terapeutik yang positif melainkan menyebabkan terjadinya interaksi obat herbal yang merugikan (Olajuyigbe & Cooposamy, 2014).

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Diperoleh aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga gemitir (*Tagetes erecta* L.) pada konsentrasi 20% v/v ;40% v/v ;60% v/v; dan 80% v/v dengan kategori sedang, pada konsentrasi 100% b/v dengan kategori kuat dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*.
2. Diperoleh aktivitas antibakteri kontrol positif Amoksilin 25 µg dengan zona hambat sebesar 30 mm pada kategori sangat kuat dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*.

#### DAFTAR PUSTAKA

Agastia, A., Arifin, M. Z., & Setyorini, E. (2021). Uji Efektivitas Antimikroba Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

- (Avverhoa Bilimbi L) Terhadap Bakteri Eschericia coli. *Jurnal Insan Cendekia*, 8(1), 29–38. <https://doi.org/10.35874/jic.v8i1.639>
- Amin, S. S., Ghozali, Z., Rusdiana, M., & Efendi, S. (2023). Identifikasi Bakteri dari Telapak Tangan dengan Pewarnaan Gram Identification of Bacteria from Palms with Gram Stain. *CHEMVIRO: Jurnal Kimia Dan Ilmu Lingkungan*, 1(1), 30–35. <https://doi.org/10.56071/chemviro.v1i1.563>
- Astika, R. Y., Fathnur, S. K., & Elisma. (2022). Uji Aktivitas Antiinflamasi Daun Kayu Manis (Cinnamomum burmanni) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1), 14–23. <https://jurnal.stiksam.ac.id/index.php/jim/article/download/465/259/>
- Builders, P. F. (2019). Introductory Chapter: Introduction to Herbal Medicine. *Intech Open*, 1(1), 10. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.78661>
- Diniatik. (2015). Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Kepel (Stelechocarpus Burahol (Bl.) Hook F. & Th.) Dengan Metode Spektrofotometri. *Kartika-Jurnal Ilmiah Farmasi*, II(1), 1–5. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjs9cnziIz4AhUM63MBHZtcCscQFn\\_oECAwQAw&url=https%3A%2F%2Fkjif.uinjani.ac.id%2Findex.php%2Fkjif%2Farticle%2Fdownload%2F90%2F74&usg=AOvVaw3CYoaSLBJpvaPPB36uiM2o](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjs9cnziIz4AhUM63MBHZtcCscQFn_oECAwQAw&url=https%3A%2F%2Fkjif.uinjani.ac.id%2Findex.php%2Fkjif%2Farticle%2Fdownload%2F90%2F74&usg=AOvVaw3CYoaSLBJpvaPPB36uiM2o)
- Dwinatari, K. I., & Murti, B. Y. (2015). Pengaruh Waktu Pemanenan dan Tingkat Maturasi Daun Terhadap Kadar Vitexikarpin dalam Daun Legundi (Vitex trifolia L.). *Traditional Medicine Journal*, 20(2), 2015. <https://media.neliti.com/media/publications/180725-ID-the-effect-of-harvesting-time-and-degree.pdf>
- Febrianti, D. R., & Ariani, N. (2020). Uji Potensi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix D.C) Sebagai Antioksidan Dan Antibakteri. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), 66–74. <https://doi.org/10.36387/jifi.v3i1.458>
- Habibi, A. I., Firmansyah, R. A., & Setyawati, S. M. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (Syzygium polyanthum). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1), 1–4. <https://doi.org/10.15294/IJCS.V7I1.23370>
- Halim, G., & Wulandari, M. (2022). Uji Efektivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Bandotan 96% Secara In Vivo Pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster Yang Diinduksi Bakteri Escherichia Coli. *Material Safety Data Sheet*, 33(1), 1–12.
- Haryati, N. A., Saleh, C., & Erwin. (2015). Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah ( Syzygium Myrtifolium Walp .) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus dan Escherichia Coli. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1), 35–40. <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/article/view/43>
- Hasibuan, P. S., & Batubara, M. I. (2019). Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Mendiagnosa Penyakit Faringitis. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 3(1), 59. <https://doi.org/10.30865/mib.v3i1.1061>
- Hoswari, C. N., Malem, R. K. B., & Yudha, M. (2023). Penentuan kadar total fenolik , total flavonoid , dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kerai payung ( Filicium decipiens ) terhadap bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermis. *Jurnal Prima Medika Sains*, 5(1), 32–41. <https://doi.org/10.34012/jpms.v5i1.3699>
- Karlina, V. R., & Nasution, H. M. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix DC) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. *Journal of Health and Medical Science*, 1(April), 131–139. <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jkes/article/download/649/560/2075>
- Khairunnisa, S., Hakim, A. R., & Audina, M. (2022). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Pelarut Etanol Dari Ekstrak Daun Pegagan (Centella asiatica [L] Urban). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1), 121–131. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.236>



- Koenoe, W. T., & Akbar, M. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Faringitis menggunakan Forward Chaining. *Seminar Multimedia & Artificial Intelligence*, 4(Vol. 4 (2021): Optimalisasi Artificial Intelligence di Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0), 106–113. <http://papersmai.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/smai/article/view/108/93>
- Linard De Carvalho, A. B., Cruz, C. A., Almeida De Freitas, C. L., Dos Santos Aguiar, J. J., De Souza Nunes, P. L., Da Silva Lima, V. M., Ferreira Matias, E. F., Muniz, D. F., & Melo Coutinho, H. D. (2019). Chemical profile, antibacterial activity and antibiotic-modulating effect of the hexanic zea mays l. Silk extract (poaceae). *Antibiotics*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.3390/antibiotics8010022>
- Maulidya, R., Aisyah, Y., & Haryani, S. (2016). The Effect Of Flowers Types and Picking Time On Physicochemical Properties and Antibacterial Activity Of Cananga Oil (Cananga odorata). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 08(02), 53–60. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/TIPI>
- Motamedi, H., Seyyednejad, S. M., Bakhtiari, A., & Vafaei, M. (2015). Tagetes erecta, A Potential Medicinal Plant for Discovering a New Antibacterial Agent. *Jentashapir Journal of Health Research*, 6(4). <https://doi.org/10.17795/jjhr-29744>
- Muntasir, Abdulkadir, W. S., Harun, A. I., Tenda, P. E., Makkasau, Mulyadi, & Wonga, thesaria maria. (2022). *Antibiotik dan Resistensi Antibiotik*. Rizmedia Pustaka Indonesia. [https://books.google.co.id/books?id=cCFsEAAAQBAJ&pg=PT67&dq=resistensi+antibiotik&hl=id&newbks=1&newbks\\_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwkn4eqy7L7AhWqx3MBHTv8BM8Q6AF6BAgIEAI](https://books.google.co.id/books?id=cCFsEAAAQBAJ&pg=PT67&dq=resistensi+antibiotik&hl=id&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwkn4eqy7L7AhWqx3MBHTv8BM8Q6AF6BAgIEAI)
- Munthe, E. A., Widodo, T., & Widayati, R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Laban ( *Vitex Pinnata* Linn .) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Pyogenes* Dengan Metode Difusi Cakram Kirby-Bauer. September 2015. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10305.92006>
- Olajuyigbe, O. O., & Coopoosamy, R. M. (2014). Influence of first-line antibiotics on the antibacterial activities of acetone stem bark extract of *Acacia mearnsii* de Wild. against drug-resistant bacterial isolates. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/423751>
- Primadhamanti, A., Elsyana, V., & Savita, C. R. (2022). Aktivitas Antibakteri Pelepeh Pisang Mas (*Musa acuminata* colla), Pisang Kepok (*Musa X paradisiaca* L) Dan Pisang Kluthuk (*Musa Balbisiana* Colla) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 9(1), 539–548.
- Rahim, S. (2022). *Mengenal Biodiversitas Tumbuhan Dari Geosite Danau Limboto-Gorontalo* (D. W. K.Baderan (ed.)). Deepublish. [https://books.google.co.id/books?id=xmZkEAAAQBAJ&pg=SA4-PA103&dq=morfologi+tagetis+erecta&hl=id&newbks=1&newbks\\_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwiwwbODI5n6AhV813MBH ai3DuQQ6AF6BAgLEAI](https://books.google.co.id/books?id=xmZkEAAAQBAJ&pg=SA4-PA103&dq=morfologi+tagetis+erecta&hl=id&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwiwwbODI5n6AhV813MBH ai3DuQQ6AF6BAgLEAI)
- Rahma, T. C., & Nugraha, D. F. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Kayu Laban (*Vitex pubescens* Vahl) terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Journal of Pharmaceutical Care and Science*, 1(1), 94–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.33859/jpcs.v1i1.36>
- Rohama, Melviani, & Rahmadani. (2022). Aktivitas Antibakteri dan Penetapan Kadar Flavonoid Fraksi Daun Kalangkala ( *Litsea Angulata* ). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 9(1), 267–276. <https://www.bing.com/ck/a?!&p=a74d93ca1c156412JmltdHM9MTY5NDU2MzIwMCZpZ3VpZD0wYWZmZjcxMS03NWY3LT YyNTgtMGYzMC1INDI0NzRhMTYzZjMmaW5zaWQ9NTQzOA&ptn=3&hsh=3&fclid=0aff711-75f7-6258-0f30-e42474a163f3&psq=Aktivitas+Antibakteri+dan+Penetapan+Kadar+Flavonoid+Fr>
- Sachin, & Sahare, H. (2021). A review of marigold ' s beneficial aspects. *The Pharma Innovation Journal*, 10(9), 422–427.
- Savitri, N. H., Indiasuti, D. N., & Wahyunitasari, M. R. (2019). Aktivitas

- Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Pyogenes* Dan *Pseudomonas Aeruginosa*. *Journal of Vocational Health Studies*, 03, 72-77. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V3I2.2019.72>
- Singh, Y., Gupta, A., & Kannoja, P. (2020). *Tagetes erecta* ( Marigold ) - A Review on Its Phytochemical and Medicinal Properties. *Current Medical and Drug Research*, 4(1), 1-6.
- Wijaya, H., Novitasari, & Jubaidah, S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79-83. <https://jurnal.stiksam.ac.id/index.php/jim/article/download/148/104>
- Yuda, P. E. S. K., Cahyaningsih, E., & Winariyanthi, N. P. Y. (2017). Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(2), 61-70. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v3i2.891>