

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN AIR MATA PENGANTIN (*Antigonon leptopus*)  
DALAM PENURUNAN JUMLAH BAKTERI COLIFORM DI AIR SUNGAI**

***EFFECTIVENESS OF BRIDAL TEARS (*Antigonon leptopus*) LEAF EXTRACT IN  
REDUCING THE AMOUNT OF COLIFORM BACTERIA IN RIVER WATER***

Aspasia Asprila Megan<sup>1</sup>, Ade Heri Mulyati<sup>1</sup>, Muhammad Fathurrahman<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan  
Jl. Pakuan, RT.02/RW.06, Tegallega, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat 16129

\*e-mail korespondensi: [fathur110590@unpak.ac.id](mailto:fathur110590@unpak.ac.id)

**Abstrak**

Air Sungai Cileungsi rentan tercemar pencemar biologis berupa bakteri dari limbah industri dan domestik, salah satunya adalah bakteri coliform. Bakteri coliform dalam sungai dapat membawa resiko kesehatan bagi warga tinggal di sekitarnya, sehingga perlu ditambahkan disinfektan untuk mengurangi jumlah bakteri dalam air. Daun tumbuhan air mata pengantin (*Antigonon leptopus*) telah dilaporkan memiliki sifat antibakteri sehingga dapat digunakan sebagai disinfektan air alternatif. Senyawa bioaktif Grosvenorine, Isoaloesin D, dan Kaempferitrin terdeteksi oleh LC-MS/MS dalam ekstrak metanolik daun air mata pengantin dan ketiga senyawa tersebut telah dilaporkan memiliki sifat antibakteri dari penelitian-penelitian yang ada sebelumnya. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penambahan ekstrak dapat mengurangi jumlah bakteri coliform dengan optimal mulai dari 6 jam dengan konsentrasi 10% dari total volume air, dan pada waktu 24 jam dapat menurunkan jumlah bakteri hingga 100%.

**Kata kunci:** Efisiensi Ekstraksi, Gelombang Mikro, LC-ICP-MS, Rumput Laut, Spesies Arsenik.

**Abstract**

Cileungsi River water is susceptible to biological contaminants in the form of bacteria from industrial and domestic waste, one of which is coliform bacteria. Coliform bacteria in the river can bring health risks to residents living in the vicinity, so it is necessary to add disinfectants to reduce the number of bacteria in the water. The leaves of the bride's tears plant (*Antigonon leptopus*) have been reported to have antibacterial properties that can be used as an alternative water disinfectant. The bioactive compounds Grosvenorine, Isoaloesin D, and Kaempferitrin were detected by LC-MS/MS in the methanolic extract of bride's tears leaves and all three compounds have been reported to have antibacterial properties from previous studies. The results of this study show that the addition of extracts can reduce the number of coliform bacteria optimally starting from 6 hours with a concentration of 10% of the total volume of water, and at 24 hours can reduce the number of bacteria up to 100%.

**Keywords:** Arsenic species, extraction efficiencies, LC-ICP-MS, microwaves, seaweeds

**PENDAHULUAN**

Air Sungai Cileungsi mudah tercemar oleh air limbah domestik dan air limbah industri yang dibuang ke sungai. Penelitian dari Collen (2021) mengenai kualitas air Sungai Cileungsi dari tahun 2015 hingga 2019, status mutu air Sungai Cileungsi di bagian hulu berstatus cemar sedang dan di bagian tengah hingga hilir berstatus cemar berat. Sungai Cileungsi juga mengandung banyak pencemar biologis. Salah satu pencemar biologis dalam sungai adalah bakteri coliform. Jumlah

bakteri coliform yang tinggi dan adanya patogen dalam sungai dapat membawa resiko kesehatan bagi makhluk hidup yang tinggal di sekitarnya, sehingga perlu dilakukan proses pengolahan atau treatment untuk mengurangi bahkan menghilangkan bakteri di dalamnya, terutama jika air sungai akan digunakan sebagai keperluan sanitasi.

Cara-cara untuk menghilangkan bakteri dalam air meliputi penambahan bahan kimia (dengan senyawa-senyawa klor), penyinaran dengan sinar

UV, dan dengan ozon, namun cara-cara tersebut masih memiliki kelemahan. Tumbuhan dan kandungan fitokimianya banyak diteliti dan ditemukan dapat menjernihkan air menurunkan populasi bakteri dalam air (Ilori, 2023). Hasil penelitian dari Konkobo et al. (2023) melaporkan bahwa ekstrak biji *Moringa oleifera* menunjukkan efektivitas membunuh bakteri total coliform sebesar 90,27% dan bakteri *E. coli* sebesar 95,23% dari sampel air permukaan. Penelitian tersebut juga menggunakan biji *Boscia senegalensis* menunjukkan efektivitas membunuh bakteri total coliform sebesar 85,41% dan bakteri *E. coli* sebesar 85%. Ekstrak tumbuhan lain seperti *Azadirachta indica*, *Acacia nilotica*, dan *Albizia anthemintica* juga ditemukan dapat mengurangi jumlah bakteri dalam air serta dapat digunakan sebagai alternatif alami di daerah-daerah yang sulit mendapatkan akses bahan kimia dan teknologi penjernih air (Bhattacharjee, Milind, Bipinraj, 2013; Kirui et al., 2015).

Penelitian ini akan menggunakan ekstrak metanol daun tumbuhan air mata pengantin (*Antigonon leptopus*) untuk menurunkan populasi bakteri coliform dalam sampel air Sungai Cileungsi. Daun air mata pengantin dipilih karena memiliki sifat antimikroba terhadap bakteri dan fungi (Rashmi & Rajkumar, 2011; Kekuda et al., 2017; Balasubramani et al., 2015), termasuk bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Escherichia coli* yang tergolong ke dalam bakteri coliform (Udayaprakash et al., 2011). Air mata pengantin juga dipilih karena mudah ditanam, tumbuh dengan cepat, dan juga dapat ditemukan tumbuh liar di berbagai kondisi lingkungan (Sandoval & Rodriguez, 2012).

## METODE PENELITIAN

### 2.1 Bahan dan Alat

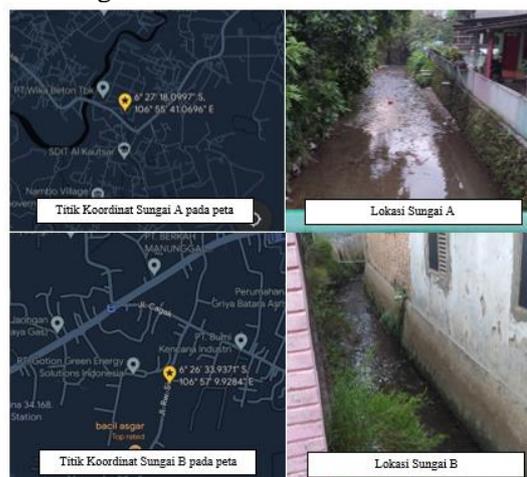
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bagian daun dari tanaman air mata pengantin (*Antigonon leptopus*), methanol (*Merck*, Jerman), alkohol 70%, air suling, media Nissui CompactDry EC (*Nissui Pharmaceutical*, Jepang), media Mueller-Hinton Agar (*Merck*, Jerman), cakram antibiotik Novobiocin 30 µg (*Oxoid*, Inggris), kertas saring *Whatman* (*Cytiva*, Amerika), kultur bakteri *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 (*Liofilchem*, Italia), kultur bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 (*Liofilchem*, Italia), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (*Merck*, Jerman), HCl (*Merck*, Jerman), bubuk atau pita magnesium (*Merck*, Jerman), pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Wagner, FeCl<sub>3</sub> (*Merck*, Jerman), PbCl<sub>2</sub>

(*Merck*, Jerman), kloroform (*Merck*, Jerman), dan larutan DMSO (*Merck*, Jerman).

Peralatan yang digunakan yaitu Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik Mettler Toledo, piala gelas, pipet tetes, gelas ukur, mikropipet Socorex, tabung reaksi, cawan petri, *rotary evaporator*, vakum, *shaker*, oven Memmert, inkubator Memmert, dan LC-MS/MS QToF Waters.

### 2.2 Pengambilan Sampel Air Sungai

Sampel air diambil di dua titik di daerah Klapanunggal, Cileungsi pada waktu sore hari. Sampel air sungai pertama diambil dari anak Sungai Cileungsi di daerah pemukiman warga pada titik koordinat 6°27'18.1"S 106°55'41.1"E, dekat pabrik pipa. Sampel air sungai pertama akan dinamai dengan Air Sungai A. Sampel air sungai kedua diambil dari saluran air dekat pemukiman warga pada titik koordinat 6°26'33.9"S 106°57'09.9"E, dekat pabrik aki. Sampel air sungai kedua akan dinamai dengan Air Sungai B.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai

Langkah-langkah pengambilan sampel dilakukan sesuai SNI 9063:2022 tentang metode pengambilan contoh uji air dan air limbah untuk parameter mikrobiologi. Kedua sungai memiliki kedalaman yang dangkal dan debit yang rendah (<5 m<sup>3</sup>/detik), sehingga air diambil pada titik tengah menggunakan handle sampler. Pengambilan air sampel dilakukan secara aseptik dengan menggunakan larutan alkohol 70% sebagai disinfektan dan pembakar spiritus. Sampel air sungai yang telah diambil disimpan dalam wadah plastik steril di chiller bersuhu 4 °C hingga penujian.

## 2.2 Uji Determinasi Tanaman

Tanaman *air mata pengantin* dideterminasi menggunakan metode kunci determin. Ciri-ciri yang dimiliki tanaman yang digunakan akan dibandingkan dengan literatur dan ditentukan kunci determinasinya sehingga didapatkan nama famili, genus, serta spesies dari tanaman yang diuji.

## 2.4 Preparasi dan Ekstraksi Daun Air Mata Pengantin

Metode ekstraksi dengan cara maserasi dilakukan seperti penelitian oleh Gupta *et al.* (2011) dengan modifikasi. Daun *Antigonon leptopus* dibersihkan dan dijemur dengan dikeringanginkan lalu dihancurkan dengan blender. Daun yang telah diblender dimaserasi dalam metanol absolut selama 2x24 jam dengan pengadukan tiap 1x24 jam menggunakan shaker. Hasil maserasi disaring lalu dilakukan remaserasi selama 2x24 jam. Filtratnya dikumpulkan lalu dipekatkan dengan *rotary evaporator* bervakum pada suhu 40 °C.

## 2.5 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia terhadap daun air mata pengantin dilakukan dengan metode yang telah digunakan oleh Harborne (1987).

### 1) Uji Senyawa Fenolik dan Tannin

Sejumlah 2 mL larutan FeCl<sub>3</sub> 5% ditambahkan pada 1 mL ekstrak daun dalam tabung reaksi. Pembentukan warna hitam atau biru-hijau menunjukkan adanya tannin dan senyawa fenolik.

### 2) Uji Flavonoid

Sejumlah volume ekstrak daun ditambahkan pita magnesium dan 10 tetes HCl pekat (pereaksi Shinoda), bereaksi positif bila menghasilkan pewarnaan jingga, merah muda, atau merah.

### 3) Uji Alkaloid

Sebanyak 3 mL ekstrak daun ditambahkan 3 mL larutan HCl 1% dan dipanaskan selama 20 menit. Campuran tersebut kemudian didinginkan dan digunakan dalam ketiga tes berikut:

#### a) Tes Dragendorff

Ekstrak daun sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan pereaksi Dragendorff sebanyak 1 mL tetes demi tetes. Pembentukan endapan coklat kemerahan menunjukkan adanya alkaloid.

#### b) Tes Mayer

Ekstrak daun sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan pereaksi Mayer sebanyak 1 mL tetes demi tetes.

Pembentukan warna kehijauan atau endapan berwarna krem menunjukkan adanya alkaloid.

#### c) Tes Wagner

Ekstrak daun sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan pereaksi Wagner sebanyak 1 mL tetes demi tetes. Pembentukan endapan coklat kemerahan menunjukkan adanya alkaloid.

#### 4) Uji Saponin

Ekstrak daun sebanyak 3 mL serta air suling sebanyak 3 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian dikocok dengan kuat. Pembentukan busa yang stabil dianggap sebagai hasil positif adanya saponin.

#### 5) Uji Terpenoid

Ekstrak daun sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam tabung lalu ditambahkan kurang lebih 2 mL kloroform dan 3 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Pembentukan warna coklat kemerahan menunjukkan hasil positif adanya terpenoid.

## 2.6 Skrining dengan LC-MS

Identifikasi senyawa bioaktif dalam ekstrak metanolik daun *Antigonon leptopus* diuji dengan menggunakan instrumen LC-MS/MS QToF. Ekstrak metanolik daun air mata pengantin ditimbang 1 gram ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan metanol hingga setengah volume labu. Labu berisi larutan ekstrak disonikasi selama 15 menit kemudian dihipitkan, dihomogenkan, disaring menggunakan filter GHP/RC 0,2 µm, lalu diinjeksikan ke dalam sistem UPLC. Proses skrining zat aktif menggunakan LC-MS/MS dilakukan dengan perangkat lunak UNIFI yang telah dilengkapi library spektrum massa zat aktif dari *database* Waters.

## 2.7 Uji Daya Hambat (Metode Difusi Cakram)

Uji daya hambat zat antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Cara uji dilakukan seperti penelitian oleh Sieberi *et al.* (2020) dengan modifikasi. Sebanyak 1 ml suspensi bakteri (10<sup>6</sup> koloni/ml) dimasukkan ke dalam botol yang berisi media Mueller-Hinton Agar sebanyak 100 mL (suhu ±45 °C), lalu dihomogenkan. Media MHA yang telah berisi kultur bakteri dituang ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat. Cakram kertas saring ditambahkan ekstrak metanolik daun *Antigonon leptopus* dengan konsentrasi pekat (tanpa pengenceran), serta konsentrasi 500 mg/mL, 250 mg/mL, 125 mg/mL dalam larutan DMSO 20%. Cakram kertas saring diletakkan dalam cawan

berisi media yang telah diinokulasikan kultur bakteri. Kultur bakteri yang digunakan adalah *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. Cawan yang sudah diinokulasi dan diletakan cakram diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 35°C selama 24 jam. Zona bening yang terbentuk diamati dan diukur. Zona bening yang terbentuk mengindikasikan bahwa sampel memiliki daya hambat terhadap bakteri. Uji disertai dengan kontrol positif menggunakan Novobiocin 30 µg sedangkan untuk kontrol negatif menggunakan larutan DMSO 20%.

### 2.8 Pengolahan Air

Sampel air sungai disaring dengan alat filtrasi sederhana yang dibuat dari lapisan kerikil zeolit 15 cm, pasir silika 10 cm, karbon aktif 15 cm, dan spons aquadine filter mat 5 cm (Novia *et al.*, 2019) dalam botol plastik. Langkah penambahan ekstrak dilakukan seperti metode yang telah dilakukan oleh El Jannah *et al.* (2019) dengan modifikasi. Air sungai yang sudah disaring ditambahkan ekstrak metanolik daun *Antigonon leptopus* sebanyak 1% (0,1 mL), 5% (0,5 mL), 10% (1,0 mL) ke dalam tabung ulir dan dibiarkan tertutup. Waktu setelah penambahan ekstrak pada air sungai dihitung sebagai waktu kontak dan airnya akan digunakan untuk analisis *total coliform* pada waktu 0 jam, 6 jam, 12 jam, 18 jam, dan 24 jam. Air sungai tanpa penambahan ekstrak daun digunakan sebagai kontrol jumlah bakteri tanpa perlakuan. Volume ekstrak dan sampel air sungai yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Volume Ekstrak dan Air Sungai dalam Tabung

Ekstrak	0%	1%	5%	10%
Volume ekstrak	0,00 mL	0,10 mL	0,50 mL	1,00 mL
Volume air	10,00 mL	9,90 mL	9,50 mL	9,00 mL

### 2.9 Analisis Total coliform

Analisis *total coliform* dilakukan dengan media Nissui CompactDry EC siap pakai. Analisis dilakukan dengan teknik aseptik. Setiap peralatan termasuk dengan unit filtrasi disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 20 menit. Sebanyak 1 mL sampel dipipet pada media Nissui

CompactDry EC. Inkubasi sampel untuk *total coliform* dilakukan selama 22±2 jam pada suhu 35±0,5 °C dalam inkubator. Koloni bakteri berwarna merah muda (*pink*) yang tumbuh pada media Nissui CompactDry EC setelah inkubasi dianggap sebagai anggota kelompok *coliform*. Koloni bakteri berwarna biru dianggap sebagai *E. coli*. Nilai *total coliform* dapat diperoleh dengan menjumlahkan jumlah koloni *coliform* dan *E. coli*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Uji Determinasi Tanaman

Tanaman air mata pengantin dideterminasi menggunakan metode kunci determin. Ciri-ciri tanaman air mata pengantin dibandingkan dengan literatur Flora cetakan ketiga belas tahun 2013 yang ditulis oleh Steenis, kemudian ditentukan kunci determin sesuai ciri yang dimiliki oleh tanaman tersebut. Tabel ciri yang dimiliki tanaman air mata pengantin adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kunci Determin dan Ciri-ciri Tanaman Air Mata Pengantin

Kunci Determin	Ciri-Ciri Tanaman
1a	Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit-dikitnya dengan benang sari dan atau putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga. (Tumbuhan sejati yang berbunga, tumbuhan berkeping dua (dikotiledon))
2a	Terdapat alat pembelit. Tumbuh-tumbuhan kebanyakan memanjat (Golongan 2, tumbuhan dengan alat pembelit)
27a	Daun tunggal, tepinya rata, bergigi atau berlekuk, tetapi tidak bergigi menyirip rangkap.
28b	Alat pembelit lain menancapnya.
29a	Alat pembelit terdapat pada ujung cabang karangan bunga.

Pengamatan terhadap tanaman air mata pengantin menunjukkan kunci determin sebagai berikut: 1b-2a-27a-28b-29a. Kunci determin ini mengarahkan pada famili *Polygonaceae*. Famili *Polygonaceae* adalah golongan tanaman herba atau perdu yang terkadang memanjat dan jarang

ditemukan berbentuk pohon. Tanaman air mata pengantin memiliki alat pembelit yang sekaligus mendukung bunga, sehingga jika dibandingkan dengan literatur, tanaman ini masuk ke dalam genus *Antigonon* dan memiliki nama spesies *Antigonon leptopus*.

Tabel 3. Hasil Determinasi Tanaman Air Mata Pengantin

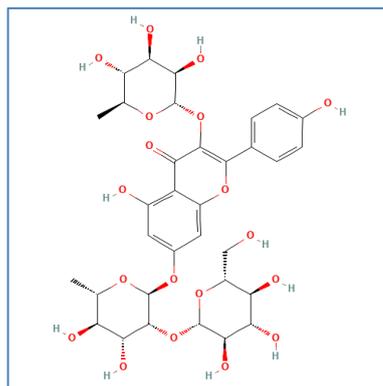
Domain	<i>Eukaryota</i>
Kerajaan	<i>Plantae</i>
Filum	<i>Spermatophyta</i>
Subfilum	<i>Angiospermae</i>
Kelas	<i>Dicotyledonae</i>
Famili	<i>Polygonaceae</i>
Genus	<i>Antigonon</i>
Spesies	<i>Antigonon leptopus</i>

### 3.2 Hasil Ekstraksi dan Skrining Fitokimia

Daun *Antigonon leptopus* kering yang telah dihancurkan ditimbang sebanyak 95 gram, kemudian direndam dengan pelarut metanol absolut selama selama 2x24 jam, lalu disaring dan diremaserasi selama 2x24 jam. Hasil maserasi disaring dan dikumpulkan, kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator bervakum pada suhu 40 °C sehingga didapatkan ekstrak kasar berwarna coklat yang kental dan berbau khas dengan rendemen sebesar 34,21%. Ekstrak kasar tersebut digunakan untuk skrining fitokimia dan didapatkan hasil positif senyawa fenolik/tannin, flavonoid, alkaloid (Dragendorff, Mayer, Wagner), dan saponin.

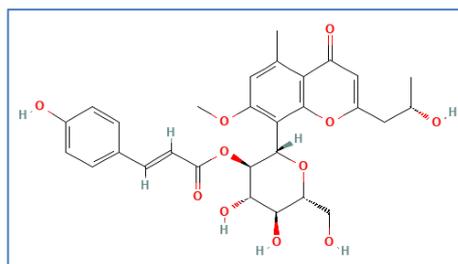
### 3.3 Hasil Skrining dengan LC-MS/MS

Senyawa bioaktif dalam ekstrak metanolik daun *Antigonon leptopus* diidentifikasi menggunakan LC-MS/MS. LC-MS/MS adalah salah satu instrumen analisis beresolusi tinggi yang dapat digunakan untuk analisis kuantitatif maupun kualitatif. Senyawa bioaktif yang terdeteksi oleh LC-MS/MS dan pembacaan spektrum massa dari senyawa tersebut akan dicocokkan oleh perangkat lunak pendukung LC-MS/MS terhadap *library* atau *database* yang tersedia. Senyawa bioaktif yang teridentifikasi dari ekstrak metanolik daun *Antigonon leptopus* yaitu Grosvenorine, Isoaloeresin D, dan Kaempferitrin.



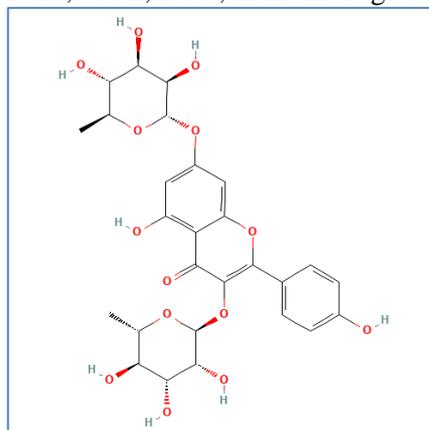
Gambar 2. Struktur Grosvenorine (National Center for Biotechnology Information, 2023)

Senyawa Grosvenorine terdeteksi pada waktu retensi 5,43 dengan nilai m/z sebesar 739,2048 dan rumus molekul  $C_{33}H_{40}O_{19}$ . Senyawa ini termasuk ke dalam golongan flavonoid. Grosvenorine telah diteliti memiliki sifat antibakteri (Wu *et al.*, 2022).



Gambar 3. Struktur Isoaloeresin D (National Center for Biotechnology Information, 2023)

Senyawa Isoaloeresin D terdeteksi pada waktu retensi 8,55 dengan nilai m/z sebesar 555,1878 dan rumus molekul  $C_{29}H_{32}O_{11}$ . Senyawa ini termasuk ke dalam golongan kromon (*chromone*). Isoaloeresin D telah ditemukan merupakan salah satu konstituen aktif yang berperan dalam efek antibakteri (Zulfakar *et al.*, 2018; Cook, 2008; Kahramanoglu *et al.*, 2019).



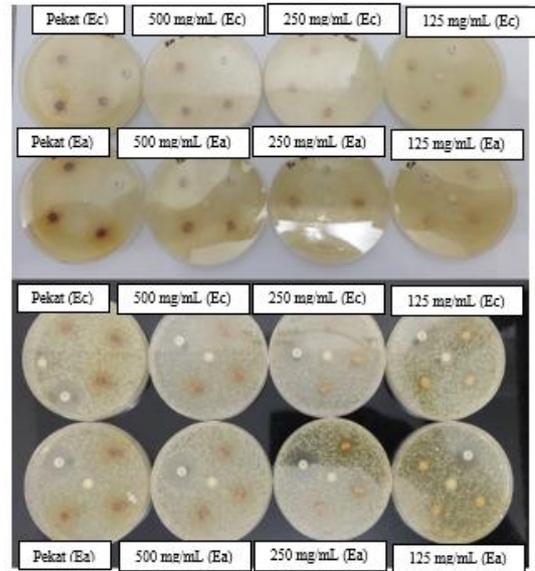
Gambar 4. Struktur Kaempferitrin (National Center for Biotechnology Information, 2023)

Senyawa Kaempferitrin terdeteksi dengan nilai  $m/z$  sebesar 577,1516 dan rumus molekul  $C_{27}H_{30}O_{14}$ . Senyawa ini termasuk ke dalam golongan flavonoid. Senyawa Kaempferitrin dan turunannya (Kaempferol) banyak ditemukan dalam berbagai tanaman dan telah ditemukan memiliki sifat antibakteri (Wu *et al.*, 2022; Zhao *et al.*, 2014; Kim *et al.*, 2022).

### 3.4 Hasil Uji Daya Hambat

Zat antibiotik Novobiocin 30  $\mu\text{g}$  digunakan sebagai kontrol positif. Kontrol positif digunakan untuk memastikan zat antibakteri (yang telah diketahui kemampuannya atau sifat bakterisidalnya) dapat menghambat bakteri dalam pengujian. Larutan DMSO 20% digunakan sebagai kontrol negatif. Kontrol negatif digunakan untuk memastikan pelarut yang digunakan memiliki daya hambat yang dapat menimbulkan bias pada hasil atau tidak. Hasil dari uji daya hambat ini disajikan dalam tabel 4. Tabel 4. Tabel Hasil Uji Daya Hambat

Sampel Uji	Zona Hambat (cm)	
	<i>Enterobacter aerogenes</i> (Ea)	<i>Escherichia coli</i> (Ec)
Ekstrak Pekat (tanpa pengenceran)	0	0
Ekstrak 500 mg/mL	0	0
Ekstrak 250 mg/mL	0	0
Ekstrak 125 mg/mL	0	0
Kontrol (+), Novobiocin 30 $\mu\text{g}$	1,8	1,3
Kontrol (-), DMSO 20%	0	0

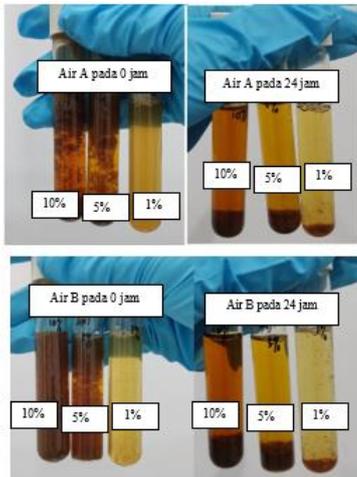


Gambar 5. Hasil Pengamatan Uji Daya Hambat

Pengujian daya hambat yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tidak ada zona hambat yang muncul dari tiap cakram yang berisi ekstrak. Novobiocin 30  $\mu\text{g}$  sebagai kontrol positif menunjukkan zona hambat, sehingga menandakan zat antibiotik dapat berfungsi dalam pengujian ini. Larutan DMSO 20% sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat, sehingga dapat dipastikan tidak ada bias yang mempengaruhi efek antibakteri dari ekstrak yang diuji. Resistensi bakteri terhadap ekstrak daun *Antigonon leptopus* dapat disebabkan oleh pertumbuhannya berada pada kondisi dan nutrisi yang optimal dalam fase lag dan log perumbuhan. Faktor lainnya adalah bakteri *Enterobacter aerogenes* dan *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram-negatif yang memiliki membrane luar pada dinding selnya sehingga bakteri tersebut lebih tahan terhadap zat antibakteri.

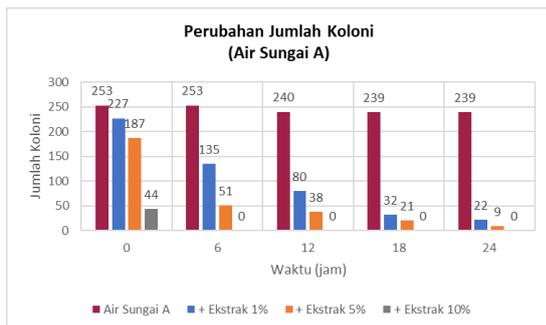
### 3.5 Hasil Analisis Total coliform Terhadap Air Sungai

Penambahan ekstrak menimbulkan suspensi dalam air dan mengubah warna air menjadi kecoklatan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, warnanya semakin pekat. Suspensi dan warna tidak berubah setelah 24 jam. Air sungai tanpa penambahan ekstrak daun digunakan sebagai kontrol.

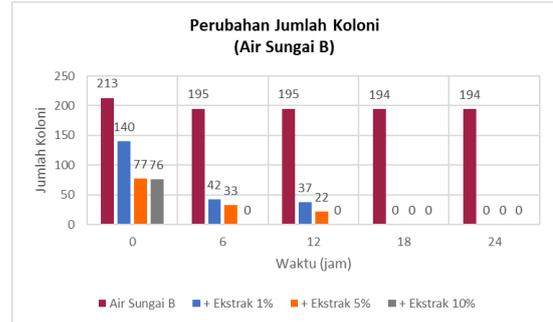


Gambar 6. Kondisi Fisik Air setelah Penambahan Ekstrak

Jumlah koloni bakteri *coliform* pada sampel air sungai A dan B ditemukan menurun setelah ditambahkan ekstrak dengan perbedaan konsentrasi. Koloni bakteri *coliform* pada air sungai A berada pada jumlah yang tinggi sebelum penambahan ekstrak dan tidak banyak berkurang jika tidak ditambahkan ekstrak. Selisih dari jumlah koloni bakteri *coliform* tanpa penambahan ekstrak dan setelah ekstrak dihitung dan digunakan untuk menentukan nilai %penurunan dari setiap konsentrasi. Hasil dari perhitungan koloni untuk setiap konsentrasi dan waktu kontak disajikan dalam gambar 7 (untuk air sungai A) dan gambar 8 (untuk air sungai B) di bawah ini:

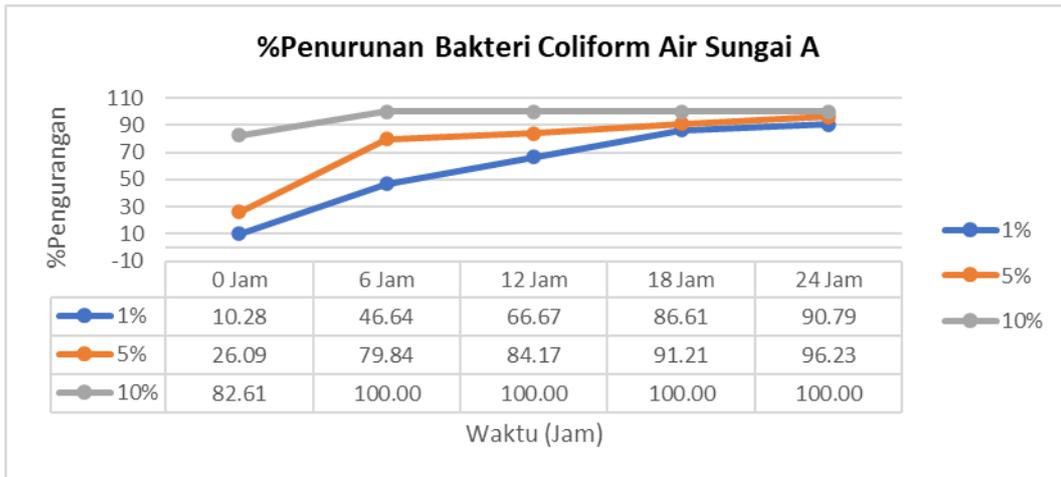


Gambar 7. Grafik Perubahan Jumlah Koloni *Coliform* Air Sungai A

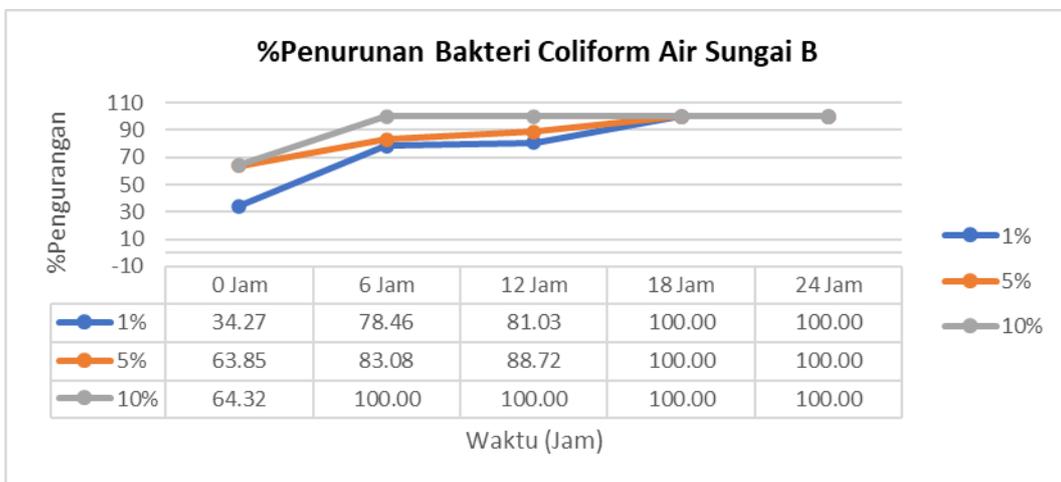


Gambar 8. Grafik Perubahan Jumlah Koloni *Coliform* Air Sungai B

Gambar 9 (untuk air sungai A) dan gambar 10 (untuk air sungai B) di bawah menunjukkan bahwa setiap konsentrasi ekstrak dapat menurunkan jumlah bakteri *coliform* dalam sampel air sungai. Semakin lama waktu kontak, semakin tinggi tingkat penurunan jumlah bakteri oleh ekstrak. Setiap ekstrak memiliki efek penurunan jumlah bakteri yang paling efektif pada waktu kontak 24 jam. Penambahan ekstrak 1% memiliki %penurunan sebesar 90,79% terhadap air sungai A, dan sebesar 100% terhadap sungai B setelah 24 jam. Penambahan ekstrak 5% memiliki %penurunan sebesar 96,23% terhadap air sungai A dan sebesar 100% terhadap air sungai B pada waktu kontak 24 jam. Penambahan ekstrak 10% menunjukkan %penurunan yang paling cepat dan tinggi, dimana dalam 0 jam, konsentrasi ini dapat menurunkan 82,61% bakteri *coliform* pada sungai A dan 64,32% bakteri *coliform* pada air sungai B. Tidak ada koloni bakteri *coliform* yang tumbuh dari air sungai A maupun air sungai B yang ditambahkan ekstrak 10% mulai dari waktu kontak 6 jam.



Gambar 9. Grafik %Penurunan Bakteri Coliform Air Sungai A



Gambar 10. Grafik %Penurunan Bakteri Coliform Air Sungai B

Bakteri dalam lingkungan air berada dalam fase lag yang panjang karena nutrisi dan kondisi dalam air sungai tidak selalu optimal dan kurang melimpah, tidak seperti kondisi *in vitro* (menggunakan media) dalam laboratorium. Hal ini membuat bakteri dalam air berada dalam kondisi tidak aktif atau dorman. Ekstrak yang masuk ke dalam air dikonsumsi oleh bakteri dengan nutrisi lain yang tersedia dalam air, sehingga zat antibakteri akan terakumulasi dalam bakteri seiring berjalannya waktu dan pada akhirnya mengganggu pertumbuhan bakteri.

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian efektivitas ekstrak daun air mata pengantin (*Antigonon leptopus*) dalam penurunan jumlah bakteri coliform di air sungai adalah penambahan ekstrak metanol daun *Antigonon leptopus* dapat mengurangi jumlah bakteri coliform dalam sampel air

sungai. Penambahan ekstrak berkonsentrasi 10% dari total volume merupakan konsentrasi yang paling efektif menurunkan jumlah bakteri hingga 100% pada waktu 24 jam, dengan waktu kontak optimal mulai dari 6 jam. Ekstrak metanolik daun *Antigonon leptopus* juga ditemukan mengandung senyawa fenolik, tannin, flavonoid, dan alkaloid. Senyawa bioaktif Grosvenorine, Isoaloesin D, dan Kaempferitrin dalam ekstrak terdeteksi oleh LC-MS/MS dan ketiga senyawa tersebut dilaporkan memiliki sifat antibakteri dari penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya.

### DAFTAR RUJUKAN

Badan Standarisasi Nasional. 2022. Metode pengambilan contoh uji air dan air limbah untuk parameter mikrobiologi. SNI 9063:2022. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

- Balasubramani, G., Deepak, P., Sowmiya, R., Ramkumar, R., & Perumal, P. 2014. *Antigonon leptopus*: a Potent Biological Source for Extermination of Fish Bacterial Pathogens *Providencia* and *Aeromonas*. *Natural Product Research: Formerly Natural Product Letters*. Periyar University.
- Bhattacharjee, T., Gidde M. R., N. K. Bipinraj. 2013. Disinfection of Drinking Water in Rural Area Using Natural Herbs. *International Journal of Engineering Research*, 2013, Jan, 5(10):7-10.
- Collen, Alicia. 2021. Perkembangan Kualitas Air Sungai Cileungsi dan Hubungannya dengan Penggunaan Lahan DAS Cileungsi. *Universtias Pertanian Bogor*.
- Cook, I. E. 2008. Antimicrobial Activity of Aloe barbadensis Miller Leaf Gel Components. *Internet J. Microbiol.*, 2008, 4(2).
- El Jannah, S. M., Prabowo, K., Kriswandana, F. 2019. Ability Test of Acacia Nilotica Leaves and Extract As Water Disinfectants. *KnE Life Sciences*, 2019, (15), 165–175.
- Gupta, A. V. N., Rama, R. B., Jyothirmai, J., Praveen, K. B. Studies on anti-microbial activity of flower extracts of *Antigonon leptopus* against common dental pathogens. *Scholars Research Library*, 2011, 2(2):99-103
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (Edisi I)*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Imam Sudiro., Bandung: Penerbit ITB.
- Heng, H. C., Zulfakar, M. H., Ng, P. Y. 2018. Pharmaceutical applications of Aloe vera. *Indonesian J. Pharm*, 2018, 29(3)
- Ilori, Olasupo John. 2023. Potential use of Extract for Water Purification: A Review. *International Journal of Research and Review*, 2023, 10(4).
- Kahramanoğlu, İ., Chen, C., Chen, J., Wan, C. 2019. Chemical Constituents, Antimicrobial Activity, and Food Preservative Characteristics of Aloe vera Gel. *Agronomy* 2019, 9, 831.
- Kim, Y., Lim D. J., Song, J. S., Kim, J. A., Lee, B. H., Son, Y. K. 2022. Identification and Comparison of Bioactive Components of Two *Dryopteris* sp. Extract Using LC-QTOF-MS. *Plants (Basel)*. 2022 Nov 25;11(23):3233.
- Kirui, J. K., Kotut K., Okemo P. O. 2015. Efficacy of aqueous plant extract in disinfecting water of different physicochemical properties. *Journal of Water and Health*, 2015, 13(3):848-852.
- Konkobo, F. A., Savdogo P. W., Diao M., Dakuyo R., Dicko M. H. 2023. Evaluation of the effectiveness of some local plant extracts in improving the quality of unsafe water consumed in developing countries. *Frontiers in Environmental Science*, 2023 Feb, Vol 11.
- Novia, A. A., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., Ammar, M., Arbaningrum, R. 2019. Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi. *Widyakala*, Juli 2019, 6.
- Rashmi, R. & Rajkumar H. G. 2011. Phytochemical Analysis and In Vitro Evaluation of Antifungal Activity of Five Invasive Plant Species against *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Gold. *International Journal of Plant Research*, 2011, 1(1):11-15.
- Sandoval, J. R., Rodriguez, P. A. 2012. *Antigonon leptopus* (coral vine). Diakses dari <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendum.112316> pada tanggal 20 April 2023.
- Sieberi, B. M., Omwenga, G. I., Wambua, R. K., Samoei, J. C., Ngugi, M. P. Screening of the Dichloromethane: Methanolic Extract of *Centella asiatica* for Antibacterial Activities against *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, *Bacillus subtilis*, and *Staphylococcus aureus*. *Sci. World J.*, 2020, Article ID 6378712
- Steenis, C. G. G. J. Van. 2013. *Flora (Cetakan ketiga belas)*. Jakarta Timur: PT Balai Pustaka
- T. R. Kekuda, Prasith, K. N. Kartikh, G. N. Ankith, H. G. Avinash, M. R. Rajesh, H. L. Raghavendra. 2017. Antifungal Activity of Some Botanicals against Seed-Borne Fungi. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*, Jan-Apr 2017, 1(1):40-43.
- Udayaprakash, N. K., Bhuvanewari, S., Aravind, R., & Kaviyaran, V. 2011. A Comparative Study on Antibacterial Activity of Common Weeds. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(1):66-70.
- Wu, J., Jian, Y., Wang, H., Huang, H., Gong, L., Liu, G., Yang Y., Wang, W. A. 2022. Review of the Phytochemistry and Pharmacology of the Fruit of *Siraitia grosvenorii* (Swingle): A Traditional Chinese Medicinal Food. *Molecules*, 2022, 27, 6618.
- Zhao, S., Li, X., Cho, D. H., Arasu, M. V., Al-Dhabi, N. A., Park, S. U. 2014. Accumulation of Kaempferitrin and Expression of Phenyl-Propanoid Biosynthetic Genes in Kenaf (*Hibiscus cannabinus*). *Molecules* 2014, 19, 16987-16997.