

**Perbandingan Pelarut Etanol Dan Aquadest Pada Uji Antibakteri Benalu Mangga (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq) Terhadap Bakteri *Escherichia coli***

**Comparison of Ethanol and Aquadest Solvents in Antibacterial Tests of Mango Mistletoe (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq) Against *Escherichia coli* Bacteria**

Mirna Dwi Rahmawati <sup>\*)</sup>, Nour Atiroh Abdoes Sjakoer<sup>2 \*\*)</sup>, Faisal<sup>3</sup>

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang  
*Faculty Mathematics and Natural Science, Univercity of Islam Malang*

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengevaluasi serta membandingkan daya hambat antibakteri dari ekstrak daun benalu mangga (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq.) yang diperoleh melalui ekstraksi menggunakan pelarut etanol dan aquadest terhadap bakteri *Escherichia coli*. Tanaman benalu mangga diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin, yang berpotensi sebagai agen antibakteri. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% dan aquadest, kemudian dilakukan pengujian antibakteri menggunakan metode difusi sumuran pada media *Mueller Hinton Agar*. Uji dilakukan pada ekstrak dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak yang menggunakan pelarut etanol menghasilkan zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan yang menggunakan aquadest. Pada konsentrasi tertinggi yaitu 100%, diameter rata-rata zona hambat ekstrak etanol mencapai 13,08 mm, sedangkan ekstrak aquadest hanya sebesar 7,1 mm. Kontrol positif berupa kloramfenikol menghasilkan zona hambat sebesar 24,17 mm, sementara kontrol negatif menggunakan pelarut murni yaitu etanol dan aquadest tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Keunggulan pelarut etanol ini diperkirakan karena kemampuannya yang lebih baik dalam mengekstraksi senyawa aktif polar hingga semi-polar dibandingkan aquadest. Dengan demikian, disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun benalu mangga lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dan berpotensi dikembangkan sebagai antibakteri alami.

**Kata kunci:** Benalu mangga, antibakteri, *Escherichia coli*, etanol, aquadest

**ABSTRACT**

This study was conducted with the aim of evaluating and comparing the antibacterial inhibitory effect of mango mistletoe (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq.) leaf extract obtained through extraction using ethanol and distilled water (aquadest) as solvents, against *Escherichia coli* bacteria. Mango mistletoe is known to contain various bioactive compounds such as flavonoids, tannins, alkaloids, and saponins, which have potential as antibacterial agents. The extraction was carried out using the maceration method with 96% ethanol and aquadest, followed by antibacterial testing using the well diffusion method on Mueller Hinton Agar media. The test was performed using extract concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100%. The results showed that the extract prepared with ethanol produced a larger inhibition zone compared to the one extracted with aquadest. At the highest concentration (100%), the ethanol extract produced an average inhibition zone of 13.08 mm, while the aquadest extract only reached 7.1 mm. The positive control, chloramphenicol, generated an inhibition zone of 24.17 mm, whereas the negative controls using pure solvents (ethanol and aquadest) did not show any antibacterial activity. The superior performance of ethanol as a solvent is likely due to its better ability to extract polar to semi-polar active compounds compared to aquadest. Therefore, it can be concluded that ethanol-based mango mistletoe leaf extract is more effective in inhibiting the growth of *E. coli* and holds potential to be developed as a natural antibacterial agent.

**Keywords:** Mango mistletoe, antibacterial, *Escherichia coli*, ethanol, aquadest

---

<sup>\*)</sup> Mirna Dwi Rahmawati, Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Jl. Mayjen Haryono 193 Malang, Jawa Timur 65144, Telp. 0341551932 e-mail: mimaadwii13@gmail.com

<sup>\*\*) Prof. Dr. Nour Athiroh Abdoes Sjakoer, S.Si., M.Kes, Program Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Jl. Mayjen Haryono 193 Malang, Jawa Timur 65144, Telp. 0341551932 e-mail: [nour.athiroh@unisma.ac.id](mailto:nour.athiroh@unisma.ac.id)</sup>

<sup>\*\*\*</sup> Faisal, S.Si., M.Kes, Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Jl. Mayjen Haryono 193 Malang, Jawa Timur 65144, Telp. 0341551932 e-mail: [faisal.abd@unisma.ac.id](mailto:faisal.abd@unisma.ac.id)

## Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang mempunyai banyak keragaman jenis tumbuhan yang dapat tumbuh dengan baik. Hal ini karena Indonesia merupakan negara beriklim tropis, sehingga kaya akan *Biodiversity*. Keragaman jenis tumbuhan tersebut digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber pangan, seperti sayuran, dan juga sebagai bahan pengobatan tradisional. Salah satunya sebagai alternatif antibakteri. Resistensi antimikroba menjadi ancaman global. WHO memproyeksikan bahwa pada tahun 2050, jumlah kematian akibat resistensi antimikroba akan melampaui angka kematian akibat kanker, dengan sekitar 10 juta kasus resistensi antimikroba terjadi setiap tahun. Fakta ini menunjukkan bahwa resistensi antimikroba adalah isu kesehatan serius yang membutuhkan perhatian dan pengendalian oleh seluruh negara di dunia (Izati, 2024).

Tanaman benalu mangga (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq.) memiliki potensi sebagai antibakteri karena mengandung senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, alkaloid, dan saponin (Sembiring et al., 2016). Tanaman ini sering ditemukan di Sumatera Utara, tetapi kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Metode ekstraksi menggunakan pelarut etanol dan aquadest dapat mempengaruhi efektivitas antibakterinya (Fauziyah et al., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji dan membandingkan efektivitas ekstrak aquadest dan etanol daun benalu mangga dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan data ilmiah terkait kemampuan antibakteri yang dimiliki oleh daun benalu mangga sebagai alternatif pengobatan infeksi bakteri, meningkatkan pemahaman masyarakat tentang penggunaan tanaman obat, serta menjadi referensi bagi penelitian lanjutan dalam pengembangan obat berbasis ekstrak benalu mangga.

## Material dan Metode

### Bahan dan Alat

Penelitian ini memanfaatkan beberapa bahan, diantaranya adalah *Muller Hinton Agar* (MHA) media, *Muller Hinton Broth* (MHB) media, ekstrak benalu mangga, biakan murni bakteri *Escherichia coli* yang diperoleh dari laboratorium Universitas Negeri Malang, aquadest, spiritus, alkohol 70%, ethanol 96%, sabun cuci, larutan natrium hipoklorit (Bayclin).

Adapun beberapa alat yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, rotary evaporasi, freezer, tabung reaksi, magnetic stirrer, mikropipet, gelas beaker, jangka sorong, shaker, cawan petri, oven, perforator vortex, timbangan analitik, blender, pipet tetes, erlemeyer, rak tabung reaksi, spatula, labu ukur, loyang, corong kaca, bunsen, korek api, batang pengaduk, jarum ose, hotplate, botol semprot microplate, plastik pembungkus karet, buku, bulpen, jas lab, sepatu lab, handscoon.

### Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan eksperimental yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak benalu mangga terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*. Uji dilakukan dengan menggunakan dua macam media, yaitu media dalam bentuk cair dan media padat, serta melibatkan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 25%, 50%, 75%, dan 100%. Sebagai pembanding, digunakan kontrol positif dan kontrol negatif untuk memastikan validitas hasil

## **Cara Kerja**

### **Sterilisasi Alat dan Bahan**

Sterilisasi alat dan bahan dimulai dengan mencuci alat laboratorium seperti cawan petri, erlenmeyer, dan gelas beaker menggunakan sabun cuci piring, lalu direndam dalam larutan natrium hipoklorit (Bayclin) selama 24 jam. Setelah itu, alat dikeringkan, dibungkus dengan kertas, dan dimasukkan ke dalam kantong plastik tahan panas sebelum dibersihkan menggunakan autoklaf selama lima belas menit pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm.

### **Pembuatan Simplisia Daun Benalu Mangga**

Pada pembuatan simplisia daun benalu mangga dimulai dengan membersihkan daun benalu mangga dari kotoran dan bagian yang tidak digunakan. Kemudian, pencucian daun menggunakan air bersih untuk membersihkan kotoran dari daun. Selanjutnya, daun dikeringkan dalam oven bersuhu 60°C untuk mengurangi jumlah air dan menghentikan penyebaran mikroba. Kemudian daun dihaluskan menggunakan blender agar permukaan partikel simplisia lebih luas. Simplisia yang halus kemudian dipisahkan dari benda asing dengan penyaringan dan disimpan kering dalam wadah tertutup yang berisi silica gel agar tetap kering dan tidak mudah rusak.

### **Uji Kadar Air**

Uji kadar air dilakukan dengan memanfaatkan alat *moisture analyzer*. Simplisia yang akan diuji diletakkan di atas aluminium foil dalam alat tersebut, lalu alat ditutup dan tombol start ditekan. Setelah sekitar 15 menit, alat akan memberikan hasil kadar air. Persentase kadar air yang diperbolehkan maksimal adalah di bawah 10%, sesuai dengan standar BPOM. (BPOM, 2014).

### **Pembuatan Ekstrak Daun Benalu Mangga**

Simplisia benalu mangga ditimbang sebanyak 100 gram, kemudian dimasukkan ke dalam 1000 mL larutan etanol 96% dan aquadest ke dalam masing-masing botol kaca. Pembuatan ekstrak dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi yang dilakukan dalam dua tahap. Pertama, 700 mL larutan etanol 96% dan aquades dicampur dengan 100 gram simplisia dalam botol, dan campuran kemudian dicampur menggunakan shaker selama dua jam. Setelah itu, campuran disimpan di tempat yang terlindung dari cahaya matahari pada suhu ruang selama 24 jam.

Pada maserasi kedua, 300 mL larutan etanol 96% dan aquadest ditambahkan ke botol yang mengandung maserasi tahap pertama. Kemudian campuran tersebut di homogenkan menggunakan shaker selama 2 jam dan kemudian didiamkan selama 2 jam lagi di suhu ruang yang terlindung dari cahaya matahari. Setelah itu, campuran tersebut dishake kembali selama 2 jam dan kemudian disaring menggunakan kertas saring. Tujuan dari proses shaker selama 2 jam dan diamkan selama 2 jam lagi adalah untuk merusak dinding sel benalu mangga sehingga zat-zat aktif dalam benalu mangga dapat terlarut oleh pelarut etanol. Setelah langkah-langkah ini, simplisia yang didiamkan akan terbagi menjadi dua lapisan: supernatan dan natant. Hal ini juga berlaku untuk ekstrak yang menggunakan pelarut aquades. Selanjutnya, hasil maserasi di *rotary* dengan suhu 65 ° untuk larutan etanol dan 90 ° untuk larutan aquadest (Roikhana, dkk., 2022).

### **Pembuatan Media MHA (*Mueller Hinton Agar*)**

Media padat *Mueller Hinton Agar* (MHA) disiapkan untuk uji antibakteri dengan menggunakan supernatan hasil fermentasi mikroba endofit. Tahapan pembuatannya dimulai

dengan melarutkan 11,4 gram bubuk MHA ke dalam 300 mL aquades di dalam erlenmeyer. Larutan tersebut dipanaskan di atas hotplate sambil diaduk memakai magnetic stirrer hingga larut merata. Setelah larutan homogen, dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu, media dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak  $\pm 10$  mL dan dibiarkan hingga memadat. Media lalu diinkubasi selama 3–5 hari, dan apabila tidak terkontaminasi, media tersebut siap digunakan (Adawiyah, 2013).

#### **Pembuatan Media MHB (*Mueller Hinton Broth*)**

Media *Mueller Hinton Broth* (MHB) disiapkan untuk uji antibakteri dengan menggunakan supernatan hasil fermentasi mikroba endofit. Proses pembuatan media ini diawali dengan penimbangan 0,63 gram serbuk MHB yang kemudian dilarutkan ke dalam 30 mL aquadest di dalam erlenmeyer. Larutan tersebut diaduk dengan magnetic stirrer sambil dipanaskan di atas hotplate hingga merata. Setelah larutan homogen, media disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Setelah sterilisasi, media dialirkan ke tabung reaksi sebanyak  $\pm 3$  mL per tabung, lalu diinkubasi selama 3 sampai 5 hari. Media dinyatakan siap digunakan jika tidak terdapat tanda-tanda kontaminasi (Adawiyah, 2013).

#### **Pembuatan Inokulasi Suspensi Bakteri**

Tujuan pemulihan bakteri adalah untuk menjaga kualitas bakteri agar tetap optimal saat digunakan. Miring NA diinokulasi dengan bakteri *Escherichia coli* menggunakan teknik jarum ose. Untuk *Escherichia coli*, proses inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C (Yusriana et al., 2012). Setelah inkubasi selesai, isolat bakteri yang tumbuh pada media NA dipindahkan ke media MHB. Ini dilakukan dengan mengambil satu ose bakteri dari media NA, kemudian diinkubasi ke dalam media MHB.

#### **Uji Antibakteri**

Pengujian antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran yang dilakukan dengan tiga kali ulangan pada setiap perlakuan. Dalam metode ini, dibuat lubang pada media padat yang telah diinokulasikan dengan bakteri, kemudian ekstrak yang akan diuji dimasukkan ke dalam lubang tersebut. Metode ini dipilih karena praktis, cepat, dan efisien dalam mengukur aktivitas antimikroba. Setelah suspensi *Escherichia coli* disebarkan ke media MHA, setiap cawan petri diberi lubang berdiameter 6 mm. Kemudian setiap lubang diisi dengan 40  $\mu$ L ekstrak pada beberapa konsentrasi yaitu, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Sebagai pembanding, digunakan kloramfenikol digunakan pada konsentrasi 30 g/L sebagai kontrol positif dan pelarut murni etanol dan aquadest sebagai kontrol negatif. Selanjutnya, cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, lalu diamati dan diukur diameter zona bening yang terbentuk sebagai indikator daya hambat antibakteri.

#### **Pengukuran Zona Bening**

Pengukuran zona bening diukur menggunakan alat yaitu jangka sorong. Kemudian diperoleh berapa diameter daerah hambatan pertumbuhan mikro termasuk diameter kertas cakram. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, setiap darha dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran dengan arah vertikal dan horizontal. Perhitungan diameter zona hambat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{D. \text{ vertikal} + D. \text{ horizontal}}{2} =$$

Keterangan:

D = Diameter zona hambat

## Hasil dan Diskusi

### Hasil Penelitian

**Tabel 1.** Hasil rata-rata zona hambat ekstrak aquadest dan etanol benalu mangga terhadap bakteri *Escherichia coli*

| Sampel                            | Konsentrasi | Mean $\pm$ Stand. Dev <i>E.coli</i> |
|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| Ekstrak Aquadest<br>Benalu Mangga | 25%         | 6,5 $\pm$ 0                         |
|                                   | 50%         | 4,08 $\pm$ 6,20                     |
|                                   | 75%         | 6,75 $\pm$ 1,75                     |
|                                   | 100%        | 7,16 $\pm$ 1,66                     |
| Ekstrak Etanol Benalu<br>Mangga   | 25%         | 11,75 $\pm$ 2,12                    |
|                                   | 50%         | 12,5 $\pm$ 2,13                     |
|                                   | 75%         | 12,75 $\pm$ 2,40                    |
|                                   | 100%        | 13,08 $\pm$ 5,75                    |
| Kontrol Positif (Kloramfenikol)   |             | 24,17 $\pm$ 0                       |
| Kontrol negatif (Aquadest)        |             | 0 $\pm$ 0                           |

### Pembahasan

Zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak benalu mangga dengan pelarut aquadest dan etanol menunjukkan efektivitas tertinggi pada konsentrasi 100%. Kondisi ini berkaitan dengan sifat *Escherichia coli* sebagai bakteri Gram-negatif yang memiliki dinding sel dengan struktur yang lebih kompleks. Dinding selnya terdiri dari tiga lapisan, mengandung lipid dalam jumlah tinggi, dan memiliki membran luar yang berfungsi sebagai pelindung dari zat asing, termasuk antibiotik. Di antara membran dalam dan luar, terdapat lapisan peptidoglikan yang cukup tebal. Kompleksitas struktur ini membuat bakteri Gram-negatif seperti *E. coli* lebih tahan terhadap zat antibakteri dibandingkan bakteri Gram-positif. Oleh karena itu, diperlukan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi agar senyawa aktif mampu menembus dinding sel dan bekerja secara optimal. Sebaliknya, *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri Gram-positif memiliki dinding sel yang lebih sederhana, sehingga lebih mudah terpengaruh oleh senyawa antibakteri (Apriliantisyah et al., 2022).

Perbandingan efektivitas ekstrak benalu mangga (*Dendrophthoe petandra*) (L). Miq. dengan pelarut aquadest dan etanol terhadap aktivitas antibakteri pada *Escherichia coli* menunjukkan perbedaan yang signifikan. Tetapi zona hambat yang didapatkan dalam kategori lemah hingga sedang. Sedangkan pada zona hambat ekstrak etanol benalu mangga didapatkan dalam kategori sedang-kuat. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kemampuan etanol dalam mengekstraksi senyawa aktif antibakteri seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang lebih efektif dibandingkan aquadest. Etanol juga memiliki sifat polar sekaligus semi-polar, sehingga mampu melarutkan berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin. Hal ini lebih efektif dibandingkan aquadest yang hanya melarutkan senyawa polar, sementara banyak senyawa antibakteri bersifat semi-polar atau non-polar (Jie, 2018).

### Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pelarut berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antibakteri ekstrak daun benalu mangga (*Dendrophthoe petandra*) terhadap *Escherichia coli*. Ekstrak dengan pelarut etanol menunjukkan efektivitas antibakteri yang lebih tinggi

dibandingkan aquadest, ditunjukkan oleh zona hambat yang lebih besar pada semua konsentrasi. Konsentrasi ekstrak juga berpengaruh terhadap luas zona hambat; semakin tinggi konsentrasi, semakin besar efektivitas antibakterinya. Meskipun hasilnya belum menyamai efektivitas antibiotik sintetik seperti kloramfenikol, ekstrak etanol benalu mangga berpotensi dikembangkan sebagai antibakteri alternatif berbasis bahan alam.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia

1. Nomor Kontrak DRTPM dengan LLDIKTI 7 No: 183/E5/PG.02.00.PL/2023, tanggal 19 Juni 2023 dan Nomor Kontrak LLDIKTI 7 dengan LPPM No: 016/SP2H/PT/LL7/2023;246/G164/U.LPPM/K/B.07VII/2023, tanggal 19 Juni 2023 dengan skim Terapan Hilirisasi.
2. Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor Kontrak DRTPM dengan Nomor Kontrak LLDIKTI 7 dengan LPPM No: 353/G164/U.LPPM/K/B.07/NI/2024, tanggal 19 Juni 2024 dengan skim Terapan.

## Daftar Pustaka

- Adawiyah, Nurul Robiatul. 2013. Skrining, Isolasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Metabolit Bioaktif Jamur Endofit dari Tanaman Kina (*Cinchona pubescens* Vahl.). *Skripsi Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta*.
- Apriliantisya, W., Haidir, I., Rasfayanah., Sodiqa, Y., Said, M. F. M. 2022. Daya Hambat Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Fakumi Medical Journal*, 2 (10).
- BPOM RI. 2014. *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Indonesia, p 1-25.
- Fauziyah, N., Sutresna, Y., Widyasanti, A. 2022. Kajian Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Karakteristik Oleoresin Ampas Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe) Limbah Penyulingan. *TEKNOTAN*, 16 (3).
- Izati, M., Husni, P., Mustofa, Y. A. 2024. Peran Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dalam Pengendalian Resistensi Antimikroba di Indonesia. *Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 2 (4): 236-248.
- Jie, W. P. 2018. Efektivitas Pelarut Etanol 96% dan Aquadest pada Ekstrak Jahe Merah Terhadap Jamur *Candida albicans* (in Vitro). *Skripsi. Faklta Kedokteran Gigi USU Medan*.
- Sembiring, H. B., Lenny, S., Marpaung, L. 2016. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoida dari Daun Benalu Kakao (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq.). *Chimica et Natura Acta*, 4 (3) : 117-122.