

Artikel Penelitian

Skrining Metabolit Sekunder Dan Uji Efektivitas Buah Kedabu (*Sonneratia Ovata*) Asal Kalimantan Timur Terhadap *Esherichia coli*

*Secondary Metabolite Screening and Effectiveness Test of Kedabu Fruit (*Sonneratia Ovata*) From East Borneo Against *Esherichia coli**

Vina Maulidya^{1,*}, Fitria Nurhikmah²

^{1,2}Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email korespondensi: vina@farmasi.unmul.ac.id

Abstrak

Buah kedabu (*Sonneratia ovata*) merupakan salah satu tanaman dari famili *Lythraceae* yang banyak ditemukan di Bontang, Kalimantan Timur yang dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan tradisional dan bahan baku olahan pangan seperti sirup, bahan baku tepung, dan cemilan lainnya karena rasa dan aroma yang khas. Buah ini memiliki informasi ilmiah yang sedikit mengenai aktivitas antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui metabolit sekunder yang dimiliki buah kedabu dan potensinya dalam menghambat aktivitas bakteri *Escherichia coli*. Kontrol positif yang digunakan adalah Ciprofloxacin 1 μ g/20 μ L, sedangkan kontrol negatifnya adalah DMSO 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah kedabu mengandung golongan senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, dan tanin. Pengujian antibakteri terhadap *Escherichia coli* pada ekstrak dan fraksi buah kedabu juga menunjukkan bahwa buah kedabu berpotensi sebagai antibakteri dengan kategori lemah hingga kuat pada konsentrasi 10%; 15%; 20%; 30%; 40%; dan 50%. Hasil analisis One Way ANOVA pada uji antibakteri dengan nilai signifikansi 0,000 menunjukkan adanya perbedaan dari masing-masing konsentrasi terhadap pengaruh daya hambat bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci : Kedabu, Antibakteri, *E.coli*

Abstract

*Kedabu fruit (*Sonneratia ovata*) is one of the plants from the Lythraceae family that is widely found in Bontang, East Kalimantan which is used as a traditional medicine and raw material for processed foods such as syrup, flour raw materials, and other snacks because of its distinctive taste and aroma. This fruit still has little scientific information regarding antibacterial activity. The purpose of this study was to determine the secondary metabolites of kedabu fruit and their potential in inhibiting the activity of *Escherichia coli* bacteria. The positive control used was Ciprofloxacin 1 μ g/20 μ L, while the negative control was DMSO 10%. The results showed that kedabu fruit contains*

Diterima: Diisi oleh editor

Disetujui: Diisi oleh editor

Publikasi : Diisi oleh editor

Situsi : V. Maulidya, F. Nurhikmah, "Skrining Metabolit Sekunder dan Uji Efektivitas Buah Kedabu (*Sonneratia Ovata*) Asal Kalimantan Timur Terhadap *Esherichia coli*". J. Sains Kes, vol. 7, no. 1, pp., 130-141 Jan.2026, doi:10.30872/jsk.v7i1.979

Copyright : © tahun, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains.Kes.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License



secondary metabolite compounds such as flavonoids, alkaloids, and tannins. Antibacterial testing against *Escherichia coli* in kedabu fruit extracts and fractions also showed that kedabu fruit has the potential as an antibacterial in the weak to strong category at concentrations of 10%; 15%; 20%; 30%; 40%; and 50%. The results of the One Way ANOVA analysis on the antibacterial test with a significance value of 0.000 showed a difference in each concentration on the effect of the inhibition of *Escherichia coli* bacteria.

Keywords: Kedabu, Antibacterial, *E.coli*

1 Pendahuluan

Mangrove adalah suatu ekosistem hutan yang tumbuh di sepanjang pantai atau muara Sungai dikawasan Kalimantan Timur yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Umumnya, tanaman mangrove dijaga kawasannya oleh pemerintah setempat untuk mengantisipasi meluasnya kerusakan kawasan mangrove (Sunaryo dkk., 2014).

Masyarakat Kalimantan Timur mempunyai tradisi dan pengetahuan mengenai penggunaan tanaman obat yang masih diterapkan hingga saat ini (Maulidya et al, 2023). Salah satu jenis mangrove spesies *Sonneratia* yaitu kedabu (*Sonneratia ovata*) dimanfaatkan buahnya oleh masyarakat yang bermukim di area mangrove sebagai bahan baku sirup dari sari buah dan ampasnya dimanfaatkan untuk pembuatan dodol atau pangan olahan lainnya. Selain itu, buah ini juga dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pengobatan tradisional seperti bubur buahnya dapat mengatasi kejang-kejang atau salah urat, ekstrak air buah untuk mengobati batuk, dan air buahnya yang telah difermentasi dipakai untuk menghentikan pendarahan (Astuti dkk., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Dona dkk (2021) menyatakan bahwa ekstrak etanol buah kedabu menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap enzim α -glukosidase sehingga dapat berperan sebagai antidiabetes.

World Health Organization (WHO) telah menyatakan bahwa resistensi antimikroba merupakan salah satu dari 10 ancaman kesehatan masyarakat global teratas. Resistensi antimikroba terjadi ketika bakteri, virus, jamur dan parasit berevolusi dengan membuat antibiotik dan obat antimikroba lainnya tidak efektif, sehingga infeksi semakin sulit atau tidak dapat diobati. Seperti yang dilaporkan pada tahun 2020, sebanyak 83 negara melaporkan rata-rata 47% infeksi aliran darah karena *Escherichia coli* resisten terhadap antibiotik, terutama pada sefatosporin generasi ketiga (WHO, 2022).

Dari pemaparan informasi diatas, diketahui kedabu memiliki banyak manfaat terutama dalam segi kesehatan, tetapi masih belum banyak penelitian yang dilakukan mengenai buah mangrove ini terutama perannya sebagai Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains. Kes.) tahun Vol. 7 No. 1
p-ISSN: 2303-0267, e-ISSN: 2407-6082

agen antibakteri. Buah kedabu diduga memiliki potensi antibakteri sehingga diuji menggunakan bakteri *Escherichia coli* sebagai bakteri indicator yang umum digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri. Pemilihan bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang relatif lebih resisten, sehingga dapat menunjukkan efektivitas senyawa antibakteri dalam buah kedabu. Hal ini menjadi fokus utama penelitian yaitu peneliti ingin mengetahui apakah buah kedabu memiliki potensi dalam menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri terutama pada bakteri *Escherichia coli*.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggali informasi mengenai kandungan metabolit sekunder dari buah kedabu (*Sonneratia ovata*) melalui skrining metabolit sekunder yang dilanjutkan dengan uji efektivitas terhadap mikroorganisme dari ekstrak dan fraksi yang berbeda-beda yaitu ekstrak etanol, fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan.

2.1 Preparasi Sampel

Preparasi sampel diawali dengan mengeluarkan kelopak buah, mencuci buah dengan air yang mengalir, mengiris tipis lalu dikering-anginkan diruang terbuka selama 7-10 hari sampai membentuk simplisia kering.

2.2 Pembuatan Ekstrak dan Fraksinasi

Simplisia dimaserasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang didapat kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental etanol. Ekstrak kental yang diperoleh dilakukan proses fraksinasi metode padat-cair dengan cara ekstrak kental ditambahkan pelarut secara berurutan sesuai tingkat polaritasnya, dimulai dari pelarut non polar yaitu n-heksan, pelarut semi polar yaitu etil asetat, dan pelarut polar yaitu n-butanol dalam erlenmeyer dan diaduk dengan *stirrer bar* sampai pelarut tidak dapat menyari ekstrak kembali. Hasil pelarut yang berhasil menyari ekstrak kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan masing-masing fraksi yaitu fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu.

2.3 Skrining Fitokimia

Ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu dilakukan skrining fitokimia dengan cara sampel direaksikan dengan beberapa pereaksi dalam tabung reaksi untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki buah kedabu. Skrining metabolit yang diuji yaitu uji flavonoid, uji alkaloid, uji tanin, uji steroid-triterpenoid, dan uji saponin.

2.4 Uji Efektivitas Mikroorganisme

Ekstrak kental dan masing-masing fraksi kental diuji efektivitas terhadap mikroorganisme yaitu bakteri *Escherichia coli* yang merupakan bakteri patogen gram negatif. Pengujian efektivitas terhadap mikroorganisme menggunakan metode difusi sumuran dengan membuat lubang pada media agar padat yang telah diinokulasikan dengan bakteri *Escherichia coli*. Setiap lubang diisi dengan sampel uji dan kontrol positif serta negatif. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada atau tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang sumuran serta dihitung diameter zona hambatnya jika terdapat daerah hambatan menggunakan mikrometer sekrup.

3 Hasil dan Pembahasan

Buah kedabu (*Sonneratia ovata*) segar dikumpulkan dengan berat sebanyak 4.967 gram lalu disortasi basah dan dipotong tipis-tipis agar saat pengeringan, buah lebih cepat kering. Buah kedabu dikering anginkan kurang lebih 7-10 hari dan didapatkan simplisia buah kering sebanyak 1.073 gram. Simplisia buah kering kemudian dihaluskan menggunakan herb grinder untuk selanjutnya diekstraksi metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 x 24 jam. Maserat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental buah kedabu sebanyak 192 gram. Dengan demikian, rendemen ekstrak etanol yang dihasilkan sebesar 17,89%.

Metode maserasi dipilih dalam ekstraksi ini dikarenakan prosedur dan peralatannya sederhana, prosesnya mudah, dan dapat

menyari zat aktif simplisia dengan maksimal. Selain itu, metode maserasi tidak menggunakan suhu tinggi yang mungkin dapat merusak senyawa-senyawa kimia dalam simplisia, yang berperan dalam menghasilkan aktivitas biologis. Ekstraksi buah kedabu menggunakan pelarut etanol 96% karena selain memiliki titik didih yang rendah, pelarut cenderung lebih bersifat universal sehingga dapat menarik senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar, semipolar dan nonpolar (Ramadhan dkk., 2020).

Ekstrak yang didapatkan kemudian difrasinasi dengan metode padat-cair menggunakan pelarut yang berbeda polaritas dari non polar hingga polar secara berturut-turut yaitu n-heksan, etil asetat, dan n-butanol. Fraksinasi metode padat-cair dilakukan dengan mencampurkan ekstrak dengan pelarut non polar dahulu yaitu n-heksan dengan *stirrer bar* untuk menyari ekstrak agar larut dalam n-heksan. Ekstrak yang larut dalam n-heksan kemudian disentrifuge untuk memisahkan endapan yang tidak larut dalam n-heksan dan yang larut dalam n-heksan (supernatan). Supernatan yang diperoleh kemudian dikumpulkan yang selanjutnya dipekatkan dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan fraksi n-heksan buah kedabu, sedangkan endapan yang terbentuk setelah melewati tahapan sentrifugasi kemudian dicampurkan kembali dengan sisa ekstrak yang tidak larut dengan n-heksan. Fraksinasi n-heksan dilakukan secara berulang hingga ekstrak tidak dapat larut kembali dengan n-heksan dan pelarut n-heksan tetap bening setelah melalui beberapa menit fraksinasi.

Sisa ekstrak yang tidak larut dengan n-heksan kemudian difrasinasi dengan pelarut yang berbeda yaitu etil asetat dan melalui prosedur yang sama dengan sebelumnya. Terakhir, sisa ekstrak yang tidak dapat larut dengan n-heksan dan etil asetat kemudian difrasinasi dengan pelarut yang lebih polar yaitu n-butanol. Berikut hasil rendemen ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol dari buah kedabu.

Tabel 1. Rendemen Ekstrak dan Fraksi Buah Kedabu (*Sonneratia ovata*)

| Sampel Uji | Berat awal (gram) | Berat akhir (gram) | Rendemen (%) |
|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Ekstrak Etanol 96% | 1.073 | 192 | 17,89 |
| Fraksi n-Heksan | 50 | 2,37 | 4,74 |
| Fraksi Etil Asetat | | 2,68 | 5,36 |
| Fraksi n-Butanol | | 11,45 | 22,9 |

Perbedaan hasil rendemen yang diperoleh dari masing-masing fraksi dikarenakan adanya perbedaan polaritas dan kelarutan senyawa uji dengan pelarut. Fraksinasi dimulai dengan pelarut non polar agar proses pengikatan senyawa bertahap dari non polar dengan n-heksan, dilanjutkan dengan etil asetat dengan sifat semipolar dan berakhir dengan n-butanol yang bersifat polar. Sesuai dengan prinsip *like dissolved like* yaitu suatu senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar, begitu juga senyawa non polar akan larut dalam pelarut non polar. Proses fraksinasi menggunakan pelarut organik dengan polaritas yang berbeda, untuk memisahkan komponen ekstrak berdasarkan tingkat kepolaran memberikan pemisahan yang lebih baik (Yuliani dkk., 2022).

Ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu diuji metabolit sekunder dengan dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi dan ditambahkan pereaksi sesuai golongan senyawa metabolit sekunder yang akan diuji. Skrining flavonoid menggunakan pereaksi serbuk Mg ditambah beberapa tetes HCl dan NaOH 10%. Skrining alkaloid menggunakan pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendorff. Skrining tanin menggunakan pereaksi FeCl_3 1%, Skrining steroid dan terpenoid menggunakan pereaksi Lieberman Burchard. Terakhir, skrining

saponin menggunakan akuades panas yang dikocok dalam tabung reaksi dan ditambahkan beberapa tetes HCl jika busa persisten.

Dalam proses analisis data hasil skrining metabolit sekunder pada ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol, maka didapatkan melalui pengamatan visual dari hasil terjadi atau tidaknya perubahan masing-masing tabung setelah diberikan pereaksi spesifik masing-masing golongan senyawa metabolit sekunder. Hasil dikatakan positif flavonoid jika terjadi perubahan warna kuning hingga coklat dengan pereaksi NaOH 10%. Hasil dikatakan positif alkaloid jika dengan pereaksi mayer terbentuk endapan putih, pereaksi wagner terbentuk endapan coklat-kemerahan, dan pereaksi dragendorff terbentuk endapan coklat-jingga. Hasil positif tanin jika terjadi perubahan biru kehitaman. Hasil dikatakan positif steroid jika terbentuk lapisan cincin warna biru atau hijau dan positif terpenoid jika terjadi perubahan warna menjadi hijau pekat. Terakhir yaitu hasil dikatakan positif saponin jika adanya busa yang persisten yang telah didiamkan kurang lebih 5 menit setelah penambahan akuades panas dan HCl 2 M (Nurjannah dkk., 2022). Berikut hasil skrining metabolit sekunder pada ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu.

Tabel 2. Data Hasil Skrining Metabolit Sekunder

| Uji Metabolit Sekunder | Pereaksi | Pengujian Sampel | | | |
|------------------------|----------|------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| | | Ekstrak Etanol | Fraksi n-Heksan | Fraksi Etil Asetat | Fraksi n-Butanol |
| Flavonoid | NaOH 10% | + | + | + | + |

| | | | | | |
|----------------------|----------------------|---|---|---|---|
| | Mg + HCl | - | - | - | - |
| Alkaloid | Mayer | + | + | + | + |
| | Dragendorff | + | + | + | + |
| | Wagner | + | + | + | + |
| Tanin | FeCl ₃ 1% | + | - | + | + |
| Steroid/Triterpenoid | Lieberman-Burchard | - | - | - | - |
| Saponin | Aquades + HCl | - | - | - | - |

(+) Hasil positif yaitu mengandung golongan senyawa metabolit sekunder yang diuji

(-) Hasil negatif yaitu tidak mengandung golongan senyawa metabolit sekunder yang diuji

Berdasarkan hasil uji flavonoid, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu positif mengandung flavonoid dengan pereaksi NaOH 10% (*alkaline test*), tetapi hasil menunjukkan negatif dengan penambahan serbuk Mg dan HCl. Hal ini dikarenakan uji flavonoid dengan pereaksi NaOH 10% untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya golongan flavonoid yang teridentifikasi merupakan golongan senyawa fenolik, sedangkan menggunakan logam Mg dan HCl golongan flavonoid yang teridentifikasi adalah golongan flavonol dan flavon. Dari flavonoid dengan sifatnya yang fenolik inilah menyebabkan terbentuknya senyawa asetofenon saat sampel direaksikan dengan NaOH sehingga menghasilkan warna kuning hingga coklat (Nurjannah dkk., 2022).

Berdasarkan uji alkaloid terhadap ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu positif mengandung golongan metabolit sekunder alkaloid. Alkaloid merupakan golongan senyawa metabolit sekunder yang memiliki atom nitrogen pada cincin heterosikliknya. Alkaloid merupakan senyawa yang dapat larut dalam pelarut nonpolar dan semipolar sehingga dapat larut dalam n-heksan, etil asetat, dan n-butanol (Defiarti dkk., 2021). Prinsip skrining alkaloid yaitu reaksi pengendapan yang terjadi karena

adanya penggantian ligan. Atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat mengganti ion iodo dalam pereaksi-pereaksi uji alkaloid. Namun, metode ini memiliki kelemahan yaitu pereaksi-pereaksi tersebut tidak saja dapat mengendapkan alkaloid tetapi juga dapat mengendapkan beberapa jenis senyawa antara lain, protein, kumarin, α -piron, hidroksi flavon, dan tanin. Reaksi tersebut dikenal dengan istilah "*falsepositive*" (Sangi dkk., 2019).

Ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu positif mengandung golongan metabolit sekunder alkaloid dengan pereaksi mayer dengan terbentuknya endapan putih pada masing-masing tabung. Atom nitrogen pada alkaloid memiliki pasangan elektron bebas yang dapat membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion K⁺ dari kalium tetraiodomerkurat (II) pada pereaksi Mayer membentuk endapan putih kekuningan. Sampel uji yang direaksikan dengan pereaksi Wagner membentuk endapan merah kecoklatan yang menandakan hasil positif alkaloid. Endapan cokelat kemerahan terbentuk karena ion K⁺ pada kalium iodida akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid sehingga membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Hanifa dkk., 2021). Sampel uji dengan pereaksi Dragendorff juga menunjukkan hasil

positif dengan ditandai adanya endapan warna jingga-kuning karena karena adanya senyawa alkaloid yang berinteraksi dengan ion tetraiodobismutat (III) (Sulistyarini dkk., 2020).

Dari skrining fitokimia tanin pada ekstrak etanol, fraksi etil asetat dan fraksi n-butanol menunjukkan bahwa buah kedabu positif mengandung golongan senyawa metabolit sekunder tanin. Senyawa tanin adalah senyawa yang bersifat polar karena adanya gugus OH, oleh karena itu ketika sampel ditambahkan FeCl_3 1% akan terjadi perbaian warna seperti biru tua atau hijau kehitaman yang menandakan adanya senyawa tanin (Sulistyarini dkk., 2020). Berbeda halnya dengan fraksi n-heksan yang menunjukkan perubahan warna menjadi abu muda karena senyawa tanin yang bersifat polar tidak tertarik dalam pelarut n-heksan yang bersifat non polar saat fraksinasi sehingga uji tanin pada fraksi n-heksan menunjukkan hasil negatif.

Skrining fitokimia steroid dan triterpenoid juga dilakukan pada ekstrak dan fraksi buah kedabu. Steroid dan triterpenoid merupakan golongan senyawa turunan terpenoid yang cenderung bersifat non polar. Hasil skrining steroid dan triterpenoid pada ekstrak dan fraksi buah kedabu menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak adanya perubahan warna pada masing-masing sampel uji.

Skrining metabolit sekunder saponin juga diujikan pada ekstrak dan fraksi buah kedabu. Saponin merupakan glikosida triterpen yang memiliki sifat cenderung polar karena ikatan glikosidanya. Senyawa saponin memiliki gugus polar dan non-polar bersifat aktif permukaan sehingga saat saponin dikocok dengan air akan mengalami hidrolisis dan dapat membentuk misel. Struktur misel yang terbentuk menyebabkan gugus polar menghadap keluar dan gugus non-polar menghadap kedalam sehingga akan tampak seperti busa (Agusman dkk., 2022). Hasil skrining metabolit sekunder saponin pada ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu menunjukkan bahwa hasil negatif dikarenakan busa yang terbentuk hanya bertahan selama beberapa detik setelah

ditambahkan akuades panas dan dikocok dalam tabung reaksi. Hal ini diduga karena buah kedabu tidak mengandung golongan senyawa terpenoid dan sifatnya yang cenderung polar. Jika uji saponin menunjukkan hasil positif, hal itu terjadi karena gugus hidrofil (polar) berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofob (nonpolar) akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih (Sulistyarini dkk., 2020).

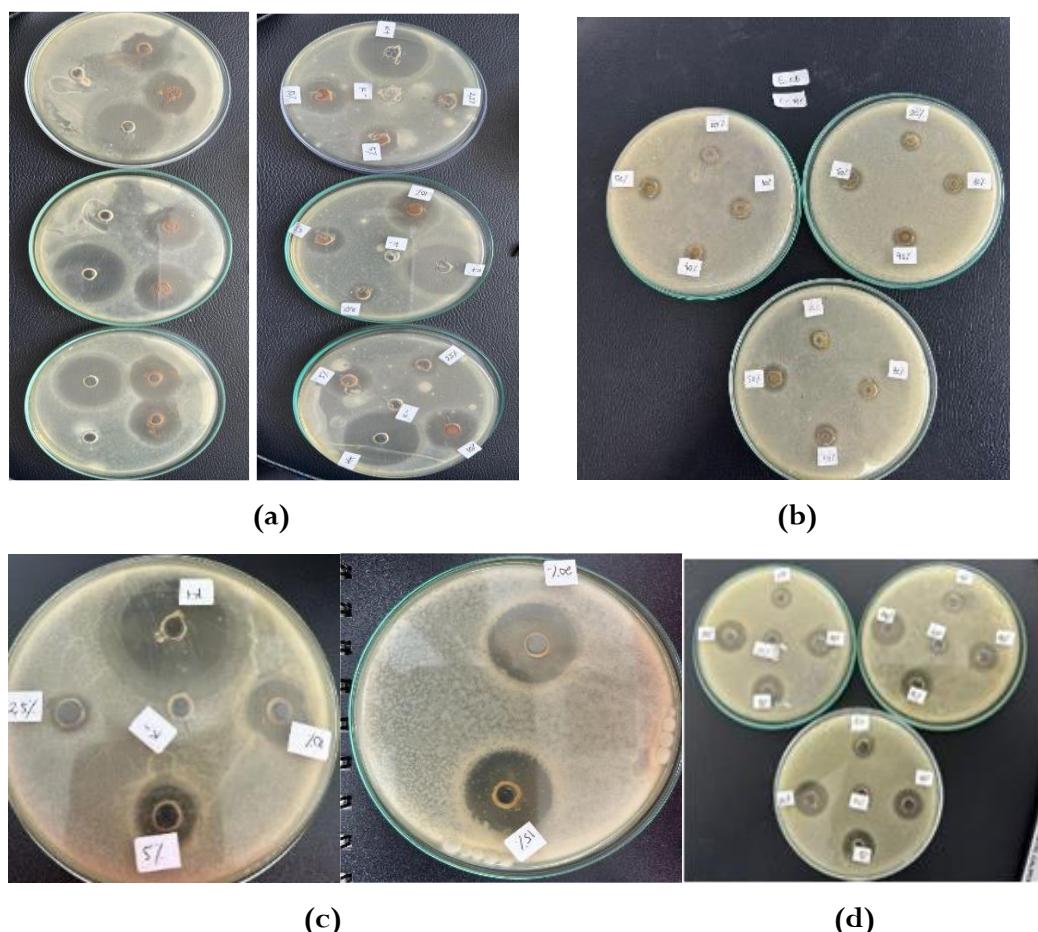
Pengujian aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu dilakukan untuk mengetahui potensi buah kedabu sebagai agen antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Seri konsentrasi yang digunakan pada kelompok uji yaitu 10%; 15%; dan 20% untuk masing-masing ekstrak etanol, ekstrak fraksi etil asetat dan ekstrak fraksi n-butanol. Sedangkan seri konsentrasi yang digunakan unruk ekstrak fraksi n-heksan, yaitu 30%; 40%; dan 50% yang dibandingkan dengan kontrol positif Ciprofloxacin $1\mu\text{g}/20\mu\text{L}$ dan kontrol negatif DMSO 10%. Ciprofloxacin digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan antibiotic spektrum luas yang telah terbukti efektif menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, sehingga dapat menjadi pembanding efektivitas aktivitas antibakteri ekstrak buah kedabu (X. Chen *et al.*, 2024; A. R. S. Jesmina *et al.*, 2023). Penggunaan DMSO sebagai kontrol negatif berfungsi sebagai pelarut ekstrak dan tidak memiliki aktivitas antibakteri, sehingga memastikan bahwa efek hambatan yang terjadi berasal dari senyawa aktif buah kedabu, bukan dari pelarutnya (Wahyuni *et al.*, 2024; A. Dagne *et al.*, 2025). Kemampuan buah kedabu dalam menghambat atau membunuh aktivitas bakteri diamati dari terbentuknya zona bening sekitar lubang sumuran yang berisi sampel uji setelah diinkubasi selama 24 jam. Semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk maka semakin besar potensi buah kedabu dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*. Dalam mengolah data pengujian aktivitas antibakteri penelitian ini, diameter zona hambat telah dikurangi dengan diameter lubang sumuran (8 mm) untuk mengetahui aktivitas antibakteri

setiap sampel uji termasuk kategori lemah, sedang, kuat atau sangat kuat.

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Antibakteri Buah Kedabu Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

| Sampel | Konsentrasi asi | Diameter Zona Hambat (mm) | | | Rata-rata ± SD | Kategori (David & Stout, 1971) |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------|------|------|----------------|--------------------------------|
| | | R1 | R2 | R3 | | |
| Ekstrak Etanol | 10% | 17 | 16 | 13,2 | 15,40 ± 1,969* | Kuat |
| | 15% | 17,5 | 14,6 | 19 | 17,03 ± 2,236* | Kuat |
| | 20% | 15,5 | 15,2 | 21,2 | 17,30 ± 3,380* | Kuat |
| Fraksi n-Heksan | 30% | 0,7 | 1 | 2,1 | 1,26 ± 0,737 | Lemah |
| | 40% | 2,3 | 1,7 | 2,5 | 2,17 ± 0,416 | Lemah |
| | 50% | 4,6 | 3,1 | 2,1 | 3,27 ± 1,248 | Lemah |
| Fraksi Etil Asetat | 10% | 11,1 | 8,1 | 11,7 | 10,3 ± 1,928 | Sedang |
| | 15% | 15,6 | 12 | 9,1 | 12,23 ± 3,256 | Kuat |
| | 20% | 16,1 | 15,9 | 13 | 15,00 ± 1,734* | Kuat |
| Fraksi n-Butanol | 10% | 8,2 | 8,4 | 9,8 | 8,80 ± 0,871 | Sedang |
| | 15% | 9,8 | 9,9 | 11,6 | 10,43 ± 1,011 | Sedang |
| | 20% | 11,1 | 10,7 | 11,9 | 11,23 ± 0,611 | Kuat |
| Kontrol positif (Ciprofloxacin) | 1µg/20µl | 16,5 | 18 | 17,2 | 17,23 ± 0,750 | Kuat |
| Kontrol negatif (DMSO) | 10% | 0 | 0 | 0 | 0 | Tidak ada |

Keterangan: * $p > 0,05$ menunjukkan aktivitas antibakteri tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif (Ciprofloxacin)



Gambar 1. (a) Pengujian Antibakteri Ekstrak Etanol (b) Pengujian Antibakteri Fraksi n-Heksan (c) Pengujian Antibakteri Fraksi Etil Asetat (d) Pengujian Antibakteri Fraksi n-Butanol

Berdasarkan data hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*, diketahui diameter zona hambat ekstrak etanol pada konsentrasi 10%; 15%; dan 20% yaitu 15,4; 17,03; dan 17,3 mm. Sedangkan diameter zona hambat fraksi n-heksan pada konsentrasi 30%; 40% dan 50% yaitu 1,27; 2,17; dan 3,27 mm. Diameter zona hambat fraksi etil asetat pada konsentrasi 10%; 15%; dan 20% berturut-turut yaitu 10,3; 12,23; dan 15 mm. Diameter zona hambat fraksi n-butanol pada konsentrasi 10%; 15%; dan 20% berturut-turut yaitu 8,8; 10,43; dan 11,23 mm. Adapun diameter zona hambat kontrol negatif yaitu 0 mm dan kontrol positif (Ciprofloxacin) yaitu 17,23 mm.

Daya aktivitas antibakteri menurut David dan Stout (1971) dibagi menjadi 4 kategori berdasarkan diameter zona hambatnya yaitu sangat kuat (zona hambat lebih dari 20 mm),

kuat (zona hambat 11-20 mm), sedang (zona hambat 6-10 mm) dan lemah (zona hambat kurang dari 5 mm). Dari diameter zona hambat yang terbentuk pada ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi n-butanol pada penghambatan aktivitas bakteri *Escherichia coli* diketahui bahwa daya aktivitas antibakteri kategori lemah terdapat pada ekstrak fraksi n-heksan dengan konsentrasi 30%; 40%; dan 50%. Sedangkan daya antibakteri dengan kategori sedang tersebar pada ekstrak fraksi etil asetat 10%, serta fraksi n-butanol 10% dan 15%. Daya antibakteri kategori kuat ditunjukkan pada ekstrak etanol 10%; 15%; 20%; fraksi etil asetat 15% dan 20%; serta fraksi n-butanol 20%.

Fraksi n-heksan memiliki daya antibakteri yang lemah walaupun telah ditingkatkan seri konsentrasiannya dibandingkan dengan sampel uji yang lain. Hal ini diduga karena sulitnya

larutan uji fraksi n-heksan berdifusi dalam media pertumbuhan bakteri dengan media NA yang dilarutkan akuades bahkan pada konsentrasi yang telah ditingkatkan hingga 40%. Fraksi n-heksan bersifat non polar sehingga sulit berdifusi pada media agar dibandingkan dengan ekstrak etanol dan fraksi n-butanol yang masih bersifat polar dan fraksi etil asetat yang bersifat semi polar. Ekstrak etanol memiliki daya antibakteri yang lebih kuat dibandingkan dengan fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol dikarenakan ekstrak etanol memiliki kandungan senyawa yang lebih banyak dibandingkan fraksi yang telah melewati pemisahan senyawa berdasarkan tingkat polaritasnya. Pelarut etanol yang digunakan pada ekstraksi merupakan pelarut etanol dengan konsentrasi 96% dimana pelarut ini akan menyari semua senyawa dengan tingkat polaritas yang berbeda-beda karena sifatnya universal, berbeda dengan pelarut etanol dengan konsentrasi 70% yang lebih polar sehingga lebih banyak menyari senyawa yang bersifat polar.

Ekstrak etanol lebih besar menghambat aktivitas bakteri *Escherichia coli* daripada fraksi n-Heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu. Hal ini diduga karena senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% yang masih bersifat universal yaitu mencakup semua senyawa yang berbeda tingkat polaritasnya dan fraksi n-heksan yang bersifat non polar. Bakteri gram negatif (*Escherichia coli*) memiliki dinding sel peptidoglikan hanya sekitar 10% dari masa kering dinding sel, sehingga menyebabkan dinding selnya lebih tipis (Septiani dkk., 2017). Selain itu, bakteri gram negatif memiliki kandungan lipid yang lebih banyak sehingga ekstrak etanol buah kedabu lebih cepat merusak dinding sel bakteri gram negatif (*Escherichia coli*) terlebih dahulu.

Hasil skrining metabolit sekunder pada ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi n-butanol buah kedabu menunjukkan hasil positif pada uji flavonoid, alkaloid, dan tanin.

Ketiga golongan senyawa metabolit sekunder ini memiliki mekanisme kerja

sebagai agen antibakteri. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat fungsi membran sel dan metabolisme energi bakteri. Saat menghambat fungsi membran sel, flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membran sel bakteri, diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler bakteri tersebut.

Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makro molekul, sehingga jika metabolismenya terhambat maka molekul bakteri tersebut tidak dapat berkembang menjadi molekul yang kompleks.

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri diduga dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Sedangkan mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan sel lisis. Hal ini terjadi karena tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati.

Tanin juga memiliki kemampuan untuk menginaktivkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel (Saptowo dkk., 2022). Dengan demikian, golongan senyawa metabolit sekunder yang teridentifikasi dari ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol buah kedabu yaitu flavonoid, alkaloid, dan tanin inilah yang berperan besar dalam menghambat aktivitas bakteri *Escherichia coli*.

Data hasil pengujian antibakteri kemudian dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA* untuk melihat ada tidaknya perbedaan signifikan antara masing-masing konsentrasi sampel uji yang digunakan terhadap pertumbuhan bakteri uji dengan *software IBM SPSS Statistics* versi 23. Hasil uji normalitas yang dilakukan pada ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi n-butanol dengan seri konsentrasi terhadap bakteri *Escherichia coli*

menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dikarenakan memiliki nilai *Sig.* > 0,05. Uji homogenitas pada sampel uji juga menunjukkan bahwa varian data tidak homogen (*Sig.* < 0,05). Hasil uji *One Way ANOVA* pada sampel uji menunjukkan nilai *Sig.* < 0,05, artinya nilai rata-rata antar kelompok sampel uji berbeda bermakna (signifikan) atau adanya perbedaan nyata pengaruh perlakuan yang diberi bakteri uji. Karena data menunjukkan hasil kelompok uji terdistribusi normal tetapi varian tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Games-Howell* untuk mengetahui kelompok uji mana saja yang memiliki agen antibakteri dan yang tidak dalam penghambatan aktivitas bakteri *Escherichia coli* sebagai bakteri gram negatif.

negatif yang sama sekali tidak memiliki aktivitas antibakteri.

Dari hasil uji *Post-Hoc* pada bakteri *Escherichia coli* menunjukkan bahwa data yang tidak memiliki perbedaan bermakna atau berpotensi sebagai agen antibakteri mendekati daya kontrol positif jika dibandingkan data kontrol positif dengan kelompok uji yaitu ekstrak etanol dengan konsentrasi 10% dan fraksi etil asetat dengan konsentrasi 10%. Hasil uji *Post-Hoc Games Howell* yang memiliki perbedaan bermakna atau berpotensi sebagai agen antibakteri berdasarkan perbandingan data antara kontrol negatif dan sampel uji yaitu ekstrak etanol 10%, 15%, dan 20%, fraksi etil asetat 15% dan 20%, dan fraksi n-butanol dengan konsentrasi 20%. Hal ini terjadi dikarenakan sampel uji yang disebutkan memiliki kategori lemah hingga sedang yang memiliki perbedaan bermakna atau signifikan dibandingkan dengan kontrol.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi etil asetat, serta fraksi n-butanol buah kedabu memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan kategori lemah hingga kuat. Metabolit sekunder yang teridentifikasi pada ekstrak dan fraksi buah kedabu seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin diduga menjadi salah satu faktor yang berperan penting untuk menghambat aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dari buah tersebut.

5 Deklarasi/Pernyataan

5.1. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh civitas Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman yang telah ikut terlibat pada penelitian ini dalam memberikan bimbingan dan saran untuk penyelesaian penelitian ini.

5.2. Penyandang Dana

Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

5.3. Kontribusi Penulis (wajib diisi)

V.M: konseptualisasi, metodologi, perangkat lunak, validasi, analisis formal, penulisan draft asli, peninjauan dan penyuntingan: F.N: metodologi, perangkat lunak, validasi, analisis formal, penulisan draft. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi manuskrip yang diterbitkan.

5.4. Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Sunaryo, B., Sulistyo, I., Irkham, A.M., dan Gamal, M. Implikasi Pendekatan *Green Partnership* Dalam Program Konservasi Kawasan Mangrove di Perairan Utara Terhadap Terciptanya Kegiatan Ekonomi Hijau Pada Masyarakat Kota Bontang. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Geografi*, 3 (1) : 1-14, 2014.

- [2] Maulidya, V., Hasanah, A.N., Rijai, L., Muchtaridi, M. Quality Control and Authentication of Black Betel Leaf Extract (*Piper acre Blume*) from East Kalimantan as an Antimicrobial Agent Using a Combination of High-Performance Liquid Chromatography and Chemometric Fourier Transform Infrared. *Molecules*, 28, 5666, 2023. <https://doi.org/10.3390/molecules28155666>
- [3] Astuti, M.D., Wulandari, M., Rosyidah, K. dan Nurmasari, R. Analisis Proksimat dan Fitokimia Buah Pedada (*Sonneratia ovata* Back.). *Sains dan Terapan Kimia*, 15 (2), 154-163, 2021.
- [4] Dona, R., Fadhlil, H., Furi, M. dan Viryana, T. Uji Ekstrak Etanol Serta Fraksi Buah Kedabu (*Sonneratia ovata* Backer) Sebagai Inhibitor Enzim α -Glukosidase. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 7(1), 89-94, 2021.
- [5] WHO. *World Health Statistics 2022: Monitoring Health for The SDGs, Sustainable Development Goals*. Geneva: World Health Organization, 2022.
- [6] Yuliani, C.R., Ramadhan, H., Sayakti, P.I. dan Torizellia, C. Total Phenolic and Flavonoid Contents of n-Hexane Fraction In Binjai Leaves (*Mangifera caesia* Jack. ex. Wall). *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy) Special Edition 2022*, 11-19, 2022.
- [7] Nurjannah, I., Mustariani, B.A.A., dan Suryani, N. Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Zat Aktif Pada Sabun Antibakteri. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia SPIN*, 4(1), 23-36, 2022.
- [8] Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., Simbala, H. E. I., dan Makang, V. M. A. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47–53, 2019.
- [9] Hanifa, N.I., Wirasisy, D.G., Muliani, A.E., Utami, S.B. dan Sunarwidhi, A.L. Phytochemical Screening of Decoction and Ethanolic Extract of *Amomum dealbatum* Roxb. Leaves. *Jurnal Biologi Tropis*, 21 (2), 510 – 518, 2021.
- [10] Sulistyarini, I., Sari, D.A. dan Wicaksono, T.A. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 5(1), 56-62, 2020.
- [11] Agusman, I., Diharmi, A., dan Sari, N.I. 2022. Identifikasi Senyawa Bioaktif Pada Fraksi Ekstrak Rumphut Laut Merah (*Eucheuma cottonii*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 9(2), 60-64, 2022.
- [12] X. Chen, L.-K. Yi, Y.-B. Bai, M.-Z. Cao, W.-W. Wang, Z.-X. Shang, J.-J. Li, M.-L. Xu, L.-F. Wu, Z. Zhu, dan J.-Y. Zhang, “Antibacterial activity and mechanism of Stevia extract against antibiotic-resistant *Escherichia coli* by interfering with the permeability of the cell wall and the membrane,” *Frontiers in Microbiology*, vol. 15, Sep. 2024, Art. no. 1397906, doi:10.3389/fmicb.2024.1397906.
- [13] A. R. S. Jesmina, D. K. Induja, T. Drissya et al., “In vitro antibacterial effects of combination of ciprofloxacin with compounds isolated from *Streptomyces luteireticuli* NIIST-D75,” *The Journal of Antibiotics*, vol. 76, pp. 198–210, Apr. 2023.
- [14] Wahyuni, D. K., V. D. Kharisma, A. A. A. Murtadlo et al., “The antioxidant and antimicrobial activity of ethanolic extract in roots, stems, and leaves of three commercial *Cymbopogon* species,” *BMC Complementary Medicine and Therapies*, vol. 24, art. 272, 18 Jul. 2024.
- [15] A. Dagne, A. Yenet, G. Tadege, B. Addis Tegegne, Z. H. Teffera, D. Abebe, B. Geta, et al., “Phytochemical screening and evaluating in vitro antibacterial and antifungal activity of 80 % methanolic *Impatiens rothii* root extract,” *Scientific Reports*, vol. 15, Art. no. 36609, 21 Oct. 2025, doi:10.1038/s41598-025-20360-8.