



Potensi Ekstrak Buah Jambu Tangkalak (*Bellucia pentamera* Naudin) sebagai Penghambat Pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus*

Riska Windiyanti¹⁾, Siti Khotimah²⁾, Zulfa Zakiah³⁾

^{1),2),3)}Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Pontianak

Info Artikel

Diterima: 02 Maret 2023

Disetujui: 15 Juni 2023

Dipublikasikan: 30 Juni
2023

Keywords:

Antibacterial; *Bellucia pentamera*; *Escherichia coli*; extract; *Staphylococcus aureus*
Antibakteri; *Bellucia pentamera*; Ekstrak; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*

Abstract

Escherichia coli and *Staphylococcus aureus* are pathogenic bacteria that can cause gastrointestinal disorders and infections. One of the medicinal plants that can be used as an antibacterial is guava tangkalak fruit (*Bellucia pentamera*). This study aims to determine the effect of guava tangkalak fruit extract and concentrations that can inhibit the growth of *E. coli* and *S. aureus* as well as secondary metabolite compounds. Antibacterial activity testing was carried out using the disc diffusion method. Antibacterial activity test was carried out with several concentration treatments, namely 200; 400; 600; and 800 mg/mL as well as a positive control of 0.03 mg/mL chloramphenicol antibiotic. Phytochemical test results showed that *B. pentamera* fruit extract contains alkaloids, flavonoids, terpenoids, saponins, and tannins which have the potential as antibacterial agents. Tangkalak guava fruit extract has an effect on the growth of *E. coli* and *S. aureus* bacteria. A concentration of 200 mg/mL guava tangkalak fruit extract was able to inhibit with an inhibition zone of 3.82 mm (24 hours) for *E. coli* bacteria while for *S. aureus* bacteria it produced an inhibition zone of 7.12 mm (24 hours) and 8.37 mm (48 hours). The results of the antibacterial activity test showed that all concentrations of the extracts were able to inhibit the growth of bacteria with the weak category of bacteriostatic potential. Guava tangkalak fruit is used as a consumption ingredient. The potential of this fruit is not widely known by outsiders, especially Kalimantan because of its presence in the forest and is not traded, while in Sumatra the fruit is used as medicine.

Abstrak

Escherichia coli dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit gangguan saluran pencernaan dan infeksi. Salah satu tumbuhan obat yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah buah jambu tangkalak (*Bellucia pentamera*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah jambu tangkalak dan konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* serta golongan senyawa metabolit sekunder. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan beberapa perlakuan konsentrasi yaitu 200; 400; 600; dan 800 mg/mL serta kontrol positif antibiotik kloramfenikol 0,03 mg/mL. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak buah jambu tangkalak mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri. Ekstrak buah jambu tangkalak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Konsentrasi 200 mg/mL ekstrak buah jambu tangkalak sudah mampu menghambat dengan zona hambat 3,82 mm (24 jam) untuk bakteri *E. coli* sedangkan untuk bakteri *S. aureus* menghasilkan zona hambat 7,12 mm (24 jam) dan 8,37 mm (48 jam). Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa semua perlakuan konsentrasi ekstrak mampu menghambat pertumbuhan bakteri berpotensi sebagai bakteriostatik dengan kategori lemah. Buah jambu tangkalak dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi. Potensi buah ini belum banyak diketahui oleh masyarakat luar terutama Kalimantan karena keberadaannya di hutan serta tidak diperjualbelikan, sedangkan di Sumatera buah tersebut dimanfaatkan sebagai obat.

PENDAHULUAN

Tumbuhan obat adalah tumbuhan yang bagiannya dapat digunakan oleh masyarakat untuk menyembuhkan penyakit (Kartasapoetra, 1992). Salah satu tumbuhan obat yang digunakan oleh masyarakat etnis Meranjat (Sumatera Selatan) adalah jambu tangkalak (*Bellucia pentamera* Naudin) untuk memulihkan stamina tubuh. Bagian tumbuhan jambu tangkalak yang sering dimanfaatkan yaitu daun, kulit batang, serta buahnya sebagai sumber pakan hewan (Haryono *et al.*, 2019). Jambu tangkalak termasuk ke dalam keluarga *Melastomataceae*. Tumbuhan ini memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu, flavonoid, terpenoid dan tanin. Golongan senyawa tersebut berperan penting dalam menyembuhkan berbagai penyakit seperti penangkal racun, obat sariawan, anti leucorrhea, perawatan abses dan obat keputihan (Nugraha, 2017).

Antibakteri adalah senyawa yang dapat mengendalikan pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) atau bahkan mematikan bakteri patogen (bakteriosida) (Sulistyo, 1971; Triwati, 2014). Bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit infeksi adalah *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Suriawiria, 1986). *E. coli* merupakan bakteri yang terdapat pada kolon manusia yang dapat menyebabkan infeksi pada saluran kemih, kram perut, dan diare (Irianto, 2006). *S. aureus* merupakan bakteri yang terdapat pada lapisan luar epidermis yang dapat menyebabkan infeksi pada luka sehingga terjadi pembentukan nanah dan dapat menyebabkan kelainan pada kulit seperti, folikulitis, dan impetigo (Sirait, 2018).

Ekstrak tumbuhan jambu tangkalak memiliki efektivitas terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri. Sari (2017), menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu tangkalak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dengan nilai KHM fraksi aktif dan senyawa aktif daun jambu tangkalak. Nilai KHM fraksi aktif daun jambu tangkalak yaitu, fraksi metanol-air terhadap *E. coli* adalah 125 µg/mL dan *S. aureus* 500 µg/mL. Nilai KHM senyawa aktif daun jambu tangkalak yaitu, senyawa tanin terhadap *E. coli* dan *S. aureus* yaitu, pada konsentrasi 62,5 µg/mL. Hasil penelitian Priandi *et al.* (2019) menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang *B. pentamera* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* pada konsentrasi 400 mg/mL dengan daya hambat sebesar 20 mm dan *S. typhi* pada konsentrasi 80 mg/mL dengan daya hambat 24,67 mm.

Bagian tumbuhan jambu tangkalak yang digunakan yaitu, daun, dan kulit batang sebagai antibakteri. Buah jambu tangkalak dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi. Potensi buah ini belum banyak diketahui oleh masyarakat luar terutama Kalimantan karena keberadaannya di hutan serta tidak diperjualbelikan, sedangkan di Sumatera buah tersebut dimanfaatkan sebagai obat. Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi ekstrak buah jambu tangkalak dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* serta menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak buah jambu tangkalak.

METODE

Sampel diperoleh di Desa Teluk Bakung, Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2022-Oktober 2022 di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan di Laboratorium Teknologi Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Pontianak. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah buah jambu tangkalak yang sudah matang berwarna hijau kekuningan hingga kuning langsung, memiliki rasa asam dan manis serta memiliki tekstur yang lembut. Variabel bebas meliputi akuades, antibiotik kloramfenikol dengan dosis 0,03 mg/mL dan konsentrasi yang digunakan yaitu 200 mg/mL, 400 mg/mL, 600 mg/mL, dan 800 mg/mL. Variabel terikat yaitu ukuran diameter zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Variabel kontrol meliputi suhu inkubasi. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam taraf konsentrasi untuk pengujian *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* yang dilakukan secara terpisah. Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali.

Persiapan Sampel

Sampel buah jambu tangkalak yang diambil yaitu, buah matang dengan ciri-ciri memiliki kulit yang berwarna hijau kekuningan hingga kuning langsung, memiliki rasa asam dan manis, serta memiliki tekstur yang lembut. Buah yang didapatkan kemudian disortir dan dicuci dengan air hingga bersih, setelah itu buah dicacah dan dikeringanginkan. Sampel buah yang sudah kering di haluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk (Dewi, 2010).

Ekstraksi Sampel

Serbuk buah jambu tangkalak sebanyak 400 g dimaserasi dengan cara merendam ekstrak dalam metanol pada suhu ruang selama 3x24 jam, setiap 1x24 jam ekstrak disaring menggunakan kertas saring dan dimaserasi kembali dengan metanol. Ekstrak yang sudah didapatkan dari ketiga hasil penyaringan kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh ditimbang dan disimpan dalam wadah steril kemudian disimpan dalam desikator silikia gel (Sirait *et al.*, 2014).

Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak buah jambu tangkalak. Uji yang akan dilakukan adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid/terpenoid.

a. Uji Alkaloid

Sebanyak 2 mL larutan ekstrak ditambahkan 1 mL HCl 2N dan 6 mL aquades, kemudian dipanaskan selama 2 menit. Setelah itu dinginkan dan disaring. Filtrat diuji dengan pereaksi Wagner. Sebanyak 4 mL filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 1 mL pereaksi Wagner. Hasil positif pereaksi wagner ditunjukkan dengan terdapat endapan jingga sampai merah kecoklatan (Illing *et.al*, 2017).

b. Uji Flavonoid

Sebanyak 2 mL larutan ekstrak ditambah 1 mL air panas, dididihkan selama 5 menit kemudian dinginkan dan disaring menggunakan kertas saring. Selanjutnya filtrat ditambahkan sedikit serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat, kemudian dikocok. Hasil positif ditunjukkan oleh terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Illing *et.al*, 2017).

c. Uji Saponin

Sebanyak 2 mL larutan ekstrak ditambahkan 2 mL air panas, kemudian dikocok hingga homogen. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa stabil selama 30 detik (Harborne, 1987).

d. Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan cara diambil 1 mL ekstrak kemudian ditambahkan dengan 10 mL aquades. Setelah itu ditambahkan 3 tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna hijau kehitaman hingga biru kehitaman (Fitriana *et.al*, 2021).

e. Uji Terpenoid

Ekstrak sebanyak 2 mL ditambahkan 10 mL akuades kemudian dididihkan selama \pm 5 menit. Setelah itu dinginkan, kemudian filtrat ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 1%. Hasil positif menunjukkan perubahan warna menjadi coklat kehijauan atau biru kehitaman (Illing *et.al*, 2017).

Pembuatan Konsentrasi Larutan Ekstrak

Larutan ekstrak buah jambu tangkalak dibuat dalam bentuk stok dengan konsentrasi 1000 mg/mL dengan cara menimbang sebanyak 10 g ekstrak. Selanjutnya stok ekstrak tersebut dilarutkan dengan akuades sebanyak 10 mL sehingga didapatkan larutan sebesar 10 mg/mL.

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang akan digunakan dicuci dengan cairan pembersih lalu dibilas dengan air mengalir kemudian dikeringkan. Selanjutnya alat-alat tersebut dibungkus dengan kertas merang dan dimasukkan ke dalam plastik wayang. Sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.

Pembuatan Media

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah media NA (*Nutrient Agar*) dan media NB (*Nutrient Broth*). Media NA dibuat dengan cara melarutkan sebanyak 20 g serbuk media ke dalam gelas Beaker yang berisi 1000 mL akuades, sedangkan media NB dibuat dengan cara melarutkan 8 g serbuk media NB ke dalam gelas Beaker yang berisi 1000 mL akuades. Kedua media tersebut kemudian dipanaskan di atas *hotplate* hingga mendidih. Selanjutnya media disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada tekanan 1 atm dengan suhu 121°C.

Peremajaan Kultur Murni

Peremajaan bakteri dilakukan dengan cara menginokulasi bakteri *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* ke dalam media NA steril. Isolat bakteri kemudian digoreskan pada medium NA

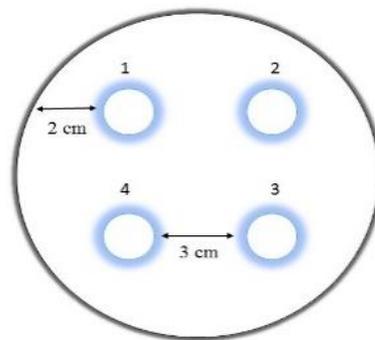
miring menggunakan jarum ose kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Kultur murni bakteri *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* masing-masing diambil sebanyak 1-2 ose dari media agar miring NA kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang berisi media NB 50 mL selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang menggunakan *shaker* dengan kecepatan 150 rpm pada suhu ruang (Rahayu, 2008). Pengukuran *Optical Density* (OD) dilakukan setiap 2 jam yaitu pada jam ke-2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, dan 24. Setelah itu, diambil sebanyak 1 mL suspensi bakteri dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur menggunakan spektrofotometer pada gelombang 620 nm hingga nilai OD 0,8 sampai 1 atau tingkat kepadatan selnya 10^8 CFU/mL (Claudia *et al.*, 2021).

Uji Daya Hambat

Pengujian daya hambat dilakukan dengan metode difusi. Media NA yang sudah dipanaskan kemudian didiamkan sampai suhu $\pm 50^\circ\text{C}$, lalu dituang sebanyak 15 mL ke dalam cawan petri dan tunggu hingga memadat. Selanjutnya dituangkan 0,1 mL suspensi bakteri uji di atas media yang sudah memadat dengan metode *spread plate* dan diratakan dengan batang *spread*. Kertas cakram direndam masing-masing selama 15 menit dalam larutan sampel sesuai dengan konsentrasi yang sudah dibuat, selanjutnya ditempatkan pada permukaan media yang telah padat secara aseptik dengan jarak satu sama lain sebesar 3 cm serta jarak tepi media sebesar 2 cm (Gambar 1).



Gambar 1. Skema peletakan kertas cakram pada media uji (Waluyo, 2007)

Keterangan: kontrol positif (1), kontrol negatif (2), konsentrasi 200 mg/ml (3), dan konsentrasi 400 mg/ml (4).

Media yang telah berisi bakteri uji selanjutnya diinkubasi dengan suhu 37 °C selama 24 jam dan 48 jam, kemudian dilakukan pengamatan terhadap zona hambat yang terbentuk di koloni bakteri lalu diukur dan dikategorikan sesuai tabel zona hambat pertumbuhan bakteri (Tabel 1)

Tabel 1. Kategori Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri

Diameter Zona Hambat (mm)	Daya Hambat
>20	Sangat Kuat
16 – 20	Kuat
10 – 15	Sedang
<10	Lemah

Milah et al., (2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji ANOVA pada bakteri *E. coli* ATCC 25922 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak buah jambu tangkalak pada waktu inkubasi 24 jam ($F_{5,18} = 21,435$, $p = 0,000$) dan 48 jam ($F_{5,18} = 30,326$, $p = 0,000$) berpengaruh nyata terhadap diameter zona hambat yang terbentuk pada bakteri *E. coli* ATCC 25922. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perlakuan kontrol negatif berbeda nyata dengan konsentrasi 400; 800; mg/mL dan kontrol positif, tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 200; 600; mg/mL pada waktu inkubasi 24 jam, sedangkan pada waktu inkubasi 48 jam perlakuan kontrol negatif tidak berbeda nyata antar perlakuan tetapi berbeda nyata dengan kontrol positif (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-Rata Diameter Zona Hambat *E. coli* ATCC 25922 dengan Pemberian Ekstrak Buah Jambu Tangkalak

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)		Kategori (Milah <i>et al.</i> , 2016)
	Inkubasi 24 jam	Inkubasi 48 jam	
Akuades (Kontrol negatif)	0,00 ± 0,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a	-
200 mg/mL	3,82 ± 4,41 ^{ab}	3,23 ± 3,73 ^a	Lemah
400 mg/mL	6,65 ± 4,44 ^b	3,61 ± 4,17 ^a	Lemah
600 mg/mL	4,64 ± 5,35 ^{ab}	1,58 ± 3,17 ^a	Lemah
800 mg/mL	7,23 ± 5,00 ^b	4,41 ± 5,13 ^a	Lemah
kloramfenikol (Kontrol positif)	25,98 ± 0,86 ^c	25,10 ± 1,08 ^b	Sangat Kuat

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan taraf kepercayaan 95% (uji DMRT)

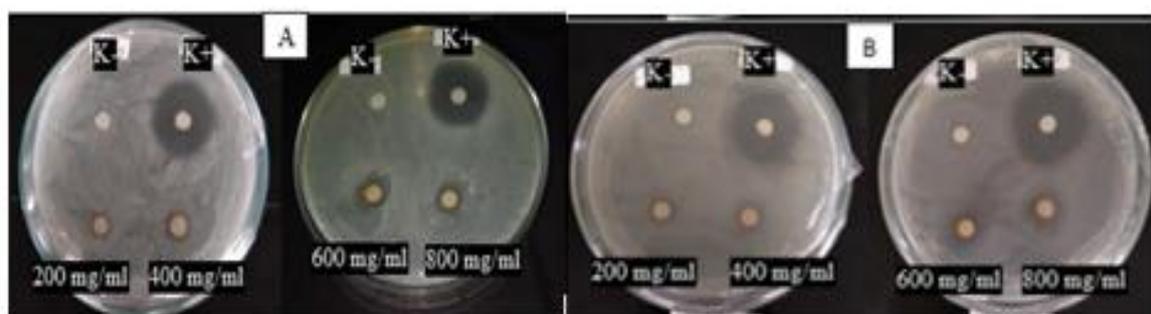
Hasil uji ANOVA pada bakteri *S. aureus* menunjukkan bahwa pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak buah jambu tangkalak pada waktu inkubasi 24 jam ($F_{5,18} = 47,481$, $p = 0,000$) dan 48 jam ($F_{5,18} = 249,28$, $p = 0,000$) berpengaruh nyata terhadap diameter zona hambat yang terbentuk pada bakteri *S. aureus*. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perlakuan kontrol negatif berbeda nyata dengan konsentrasi 200; 400; 600; 800; mg/mL dan kontrol positif pada waktu inkubasi 24 jam dan 48 jam, namun antar perlakuan konsentrasi ekstrak tidak berbeda nyata (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-Rata Diameter Zona Hambat *S. aureus* dengan Pemberian Ekstrak Buah Jambu Tangkalak (*B. pentamera*)

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)		Kategori (Milah et al., 2016)
	Inkubasi 24 jam	Inkubasi 48 jam	
Akuades (Kontrol negatif)	0,00 ± 0,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a	-
200 mg/mL	7,12 ± 4,91 ^b	8,37 ± 1,50 ^b	Lemah
400 mg/mL	7,51 ± 1,26 ^b	7,48 ± 0,69 ^b	Lemah
600 mg/mL	10,49 ± 1,58 ^b	7,96 ± 0,60 ^b	Sedang
800 mg/mL	9,91 ± 0,77 ^b	8,12 ± 1,10 ^b	Lemah
Kloramfenikol (Kontrol positif)	24,60 ± 2,08 ^c	22,25 ± 0,83 ^c	Sangat Kuat

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan taraf kepercayaan 95% (uji DMRT)

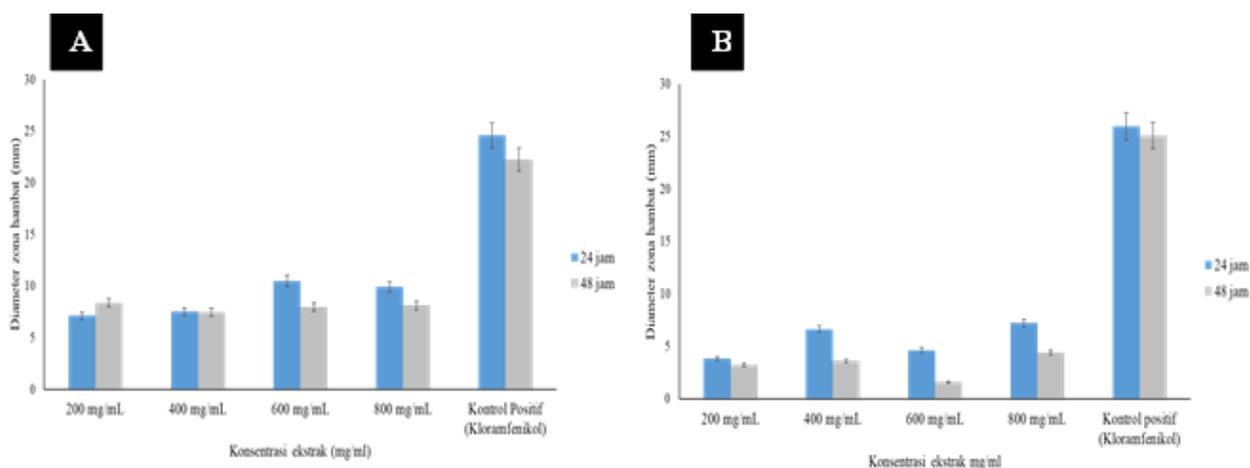
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak buah jambu tangkalak (*B. pentamera*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* (Gambar 2). Aktivitas antibakteri ekstrak buah jambu tangkalak menunjukkan bahwa diameter zona hambat terbentuk pada setiap konsentrasi ekstrak, hal ini diduga karena kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak buah jambu tangkalak. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak buah jambu tangkalak bersifat bakteriostatik. Menurut Waluyo (2007), senyawa yang bersifat bakteriostatik mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri tetapi tidak dapat membunuh bakteri tersebut. Perlakuan kontrol positif berupa antibiotik kloramfenikol menunjukkan penurunan diameter zona hambat setelah masa inkubasi 48 jam. Menurut Yanuarisa (2015), hal ini disebabkan kloramfenikol merupakan antibiotik yang memiliki spektrum aktif terhadap berbagai organisme dan bersifat bakteriostatik, namun pada konsentrasi tinggi kloramfenikol dapat bersifat bakteriosida pada beberapa bakteri.



Gambar 2. Zona hambat yang terbentuk pada perlakuan ekstrak buah jambu tangkalak (*B. pentamera*): zona hambat pada bakteri *E. coli* ATCC 25922 (A), Zona hambat pada bakteri *S. aureus* (B).

Berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk pada waktu inkubasi 24 dan 48 jam terlihat bahwa perlakuan ekstrak dengan berbagai taraf konsentrasi dan kontrol positif antibiotik menunjukkan bahwa semakin lama masa inkubasi maka diameter zona hambat semakin menurun

(Gambar 3). Hasil dari masing-masing perlakuan memiliki diameter zona hambat yang berbeda. Menurut Syaifuddin (2018), perbedaan zona hambat yang terbentuk berpengaruh pada taraf konsentrasi yang digunakan dan kandungan senyawa metabolit yang terdapat pada konsentrasi ekstrak. Kategori antibakteri ekstrak buah jambu tangkalak terhadap *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus* tergolong lemah karena rata-rata semua perlakuan konsentrasi menunjukkan diameter <10 mm.



Gambar 3. Grafik hubungan konsentrasi ekstrak buah jambu tangkalak terhadap diameter zona hambat dengan waktu inkubasi 24 dan 48 jam: Pada bakteri *S. aureus* (A), Pada bakteri *E. coli* ATCC 25922 (B).

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa bakteri *S. aureus* lebih sensitif terhadap perlakuan ekstrak buah jambu tangkalak daripada bakteri *E. coli* ATCC 25922, perbedaan ini dikarenakan susunan dinding sel bakteri yang berbeda. Bakteri gram positif yaitu *S. aureus* memiliki dinding sel berlapis tunggal yang menyebabkan senyawa antimikroba lebih mudah masuk dan merusak sel. Menurut Pelczar dan Chan (1988), Penghambatan yang terjadi diduga karena komponen struktural membran sel terjadi kerusakan pada bakteri yang lebih peka sehingga menyebabkan transport nutrisi terganggu dan sel mikroba mengalami kekurangan nutrisi untuk pertumbuhannya. Hal ini sama dengan penelitian Niswah (2014), yaitu konsentrasi 200 mg/mL pada ekstrak metanol buah parijoto dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* lebih besar dengan diameter zona hambat 15,67 mm daripada *E. coli* dengan diameter zona hambat 10,67 mm.

Kategori penghambatan ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* yaitu tergolong lemah karena bakteri ini termasuk bakteri gram negatif. Hal ini diduga karena bakteri gram negatif memiliki dinding sel yang terdiri dari tiga lapisan yaitu lipoprotein (lapisan terluar), lipopolisakarida (lapisan tengah) dan peptidoglikan (lapisan dalam). Lapisan dinding selnya terdapat tambahan berupa porin yang terbentuk dari protein yang mengakibatkan dinding sel bakteri gram negatif susah dilalui oleh senyawa antimikroba. Selain itu lapisan terluar pada dinding sel bakteri gram negatif memiliki sistem seleksi terhadap zat asing (Prescott *et al.*, 2005).

Hal ini sama dengan penelitian Kumakauw *et al.* (2020), yaitu ekstrak etanol daun sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.) lebih kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dibandingkan pertumbuhan bakteri Gram negatif.

Hasil fitokimia ekstrak buah jambu tangkalak mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid (Tabel 4). Alkaloid dan tanin dapat menyebabkan terganggunya pembentukan dinding sel hingga kematian sel. Menurut Wulandari *et al.* (2019), alkaloid mengganggu komponen penyusunan peptidoglikan, sedangkan tanin mengganggu sintesa peptidoglikan (Syaiyuddin, 2018). Penghambatan juga terjadi karena senyawa flavonoid dan saponin. Menurut Mawan *et al.* (2018), senyawa flavonoid diduga menyebabkan kerusakan pada membran sel yang dapat mengganggu pertumbuhan bakteri. Senyawa saponin mampu menurunkan tegangan permukaan dinding sel yang menyebabkan dinding sel mengalami lisis dan zat antibakteri akan masuk ke dalam sel. Selain itu, senyawa terpenoid juga terdapat pada ekstrak buah jambu tangkalak. Senyawa terpenoid dapat mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang menyebabkan sel bakteri kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhannya akan terhambat (Aini, 2015).

Tabel 4. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Buah Jambu Tangkalak (*B. pentamera* Naudin)

No.	Uji Fitokimia	Perubahan	Hasil
1	Alkaloid	Terbentuknya cincin warna merah kecoklatan	+
2	Flavonoid	Terbentuknya gelembung dan terjadi perubahan warna merah	+
3	Saponin	Terbentuknya busa	+
4	Tanin	Terjadi perubahan warna biru kehitaman	+
5	Terpenoid	Terjadi perubahan warna biru kehitaman	+

Keterangan: (+) Mengandung golongan senyawa metabolit sekunder

Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan seperti flavonoid, saponin, steroid/terpenoid memiliki potensi sebagai antibakteri (Robinson, 1995). Hal ini sama dengan penelitian Lenny (2016), yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan polifenol pada ekstrak buah alpukat dapat bersifat sebagai antibakteri. Menurut Purnamaningsih *et al.* (2017), senyawa kimia yang berpotensi sebagai antibakteri dapat menyerang bagian-bagian sel bakteri yaitu, dinding sel, membran sel, asam nukleat sel bakteri, protein sel serta menghambat metabolisme sel bakteri. Fitriana *et al.* (2021) menyatakan bahwa senyawa alkaloid dan saponin pada ekstrak etanol sawo kecik (*Manilkara kauki*) diketahui berfungsi sebagai antimikroba karena alkaloid mampu menghambat transpor yang terjadi pada seluruh membran sel, sedangkan saponin dapat menekan pertumbuhan bakteri dengan mengganggu tegangan permukaan dinding sel.

SIMPULAN

Ekstrak buah jambu tangkalak berpengaruh nyata terhadap penghambatan pertumbuhan *E. coli* ATCC 25922 dan *S. aureus*. Diameter zona hambat pertumbuhan *E. coli* ATCC 25922 dan *S.*

aureus pada konsentrasi 200 mg/mL sebesar 3,82 mm (24 jam) dan 3,23 mm (48 jam) serta 10,49 mm (24 jam) dan 7,96 mm (48 jam). Golongan senyawa kimia yang terdapat pada ekstrak buah jambu tangkalak yaitu, alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, dan saponin.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini NH, 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.
- Claudia, K.M., Nursyirwani, & Effendi, I. 2021. Biodegradability of proteolytic bacteria in mangrove ecosystems. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 2(2), 121-122. <https://doi.org/10.31258/jocos.2.2.120-126>
- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Fitriana, N., Poejiani, S., & Mawarti, K. 2021. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah sawo kecil (*Manilkara kauki*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Widyadewata Jurnal Balai Diklat Keagamaan Denpasar*, 4(1), 66-73.
- Harborne, JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi ke-2. Bandung: ITB. Terjemahan oleh Kokasih Padmawinata dan Iwang Soediro
- Haryono, A., Prayogo, H., & Erianto. 2019. Jenis aves dan mamalia diurnal yang memanfaatkan jambu tangkalak (*Bellucia pentamera*) sebagai sumber pakan di Kebun Raya Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2), 733-743.
- Illing I, Safitri W, Erfiana. 2017. Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan, *Jurnal Dinamika*. 8(1): 77-78.
- Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi-Menguak Dunia Mikrobiologi*. Jilid ke-1. Bandung: Yrama Widya.
- Kartasapoetra. 1992. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kumakauwa, V.V., Simbalaa, H.E.I., & Mansauda, K.L.R. 2020. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi*. *Jurnal MIPA*, 9(2), 86-90. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28946>
- Lenny, AA. 2016. Daya Hambat Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. [skripsi]. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang,
- Mawan, A.R., Indriwati, S.E., & Suhadi. 2018. Aktivitas antibakteri ekstrak metanol buah *Syzygium polyanthum* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Bioeksperimen*, 4(1), 66-68. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i1.5934>
- Milah, N., Bintari, S.H., & Mustikaningtyas, D. 2016. Pengaruh konsentrasi antibakteri propolis terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* secara *in vitro*. *Life Science*, 5(2), 95-99
- Niswah, L. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Menggunakan Metode Difusi Cakram. [skripsi]. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah
- Nugraha, P.S. 2017. Fungi Endofit Tumbuhan Kardia (*Bellucia pentamera* Naudin) yang Berpotensi Menghasilkan Senyawa Antioksidan. [Skripsi]. Indralaya: Universitas Sriwijaya
- Pelczar, M.J., & Chan, E.C.S. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Terjemahan oleh Hadioetomo, RS. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Prescott, L.M., Harley, J.P., & Klein, D.A. 2005. *Microbiology*. Edisi ke-6. New York: McGraw Hill
- Priandi, F., Yusro, F., Diba, F., Mariani, Y., & Nurhaida. 2019. Uji efektifitas antibakteri ekstrak kulit batang jambu monyet (*Bellucia pentamera* Naudin) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Tengkwang*, 9(1), 30-34. <http://dx.doi.org/10.26418/jt.v9i1.33635>

- Purnamaningsih, N.A., Kalor, H., & Atun, S. 2017. Uji aktivitas antibakteri ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Penelitian Saintek*, 22(2), 140-147
- Rahayu, M. 2008. Seleksi Bakteri Endofit dari Taman Nasional Gunung Halimun (TNGH) Penghasil Senyawa Antimikroba *Salmonella typhimurium*. [skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- Sari, Y. 2017. Efektivitas Fraksi *Bellucia pentamera* terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. [Skripsi]. Indralaya: Universitas Sriwijaya
- Sirait, E.U., Khotimah, S., & Turnip, M. 2014. Ekstrak buah laban (*Vitex pubescens* Vahl) sebagai penghambat pertumbuhan *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Protobiont*, 3(3), 40-45. <http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v3i3.7542>
- Sirait, G.B. 2018. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/47015>
- Sulistyo. 1971. *Farmakologi dan Terapi*. Yogyakarta: EKG.
- Suriawiria, U. 1986. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Angkasa
- Syaifuddin MQ, Agus MKB, Sukarsono, Wahyuni SH. 2018. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni* [Ness.] BI) terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Biota*. 4(1): 12-18. doi: 10.19109/Biota.v4i1.1454
- Triwati. 2014. Karakterisasi Simplisia dan Skrining Fitokimia serta Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels). [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Waluyo, L. 2007. *Mikrobiologi Umum*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang
- Wulandari, G., Rahman, A.A. & Rubiyanti, R. 2019. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Media Informasi*, 15(1), 74-80. <https://doi.org/10.37160/bmi.v15i1.229>
- Yanuarisa, R. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Tempuyung (*Sonchus Arvensis* L.) terhadap Pertumbuhan *Salmonella Typhi* secara *In Vitro*. [Skripsi]. Jember: Universitas Jember.