

Phytochemical Tests and Anti-Bacterial Activity of Banana Hump (*Musa Balbisiana Colla*) on the Growth of the Bacteria of *Staphylococcus Aureus* and *Escherichia Coli*

Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Infusa Bonggol Pisang Batu (*Musa Balbisiana Colla*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*

Istiqomah Novia Rizky¹, Ni Luh Utari Sumadewi², Anak Agung Ayu Putri Permatasari³

^{1,2,3}Biologi, Universitas Dhyana Pura, Bali, Indonesia

(*) Corresponding Author: utarisumadewi@undhirabali.ac.id

Article info

Keywords:

Banana Hump, Phytochemical, Anti-bacterial Activity, Bacteria Growth

Abstract

Bacterial contamination of Staphylococcus aureus and Escherichia coli causes various infectious diseases such as the digestive tract to meningitis. Antibiotics are commonly used to treat infectious diseases. S. aureus and E. coli have been reported to have high resistance to antibiotics. Stone banana (Musa balbisiana Colla) have compounds that have the potential to inhibit bacterial growth. The part of the stone banana is commonly used by the community as traditional medicine, but the hump part has not been used optimally. The public in general does not know the benefits of banana hump in the health sector, so it is necessary to do research on the antibacterial activity of infusion of stone banana hump. The purpose of this study was to determine the content of compounds that can act as antibacterial and antibacterial activity of infusion of banana stone hump (M. balbisiana Colla). This type of research is an experimental laboratory in vitro with 4 treatments in each solvent group, namely treatment using a polar solvent (ethanol) and non-polar solvent (n-hexane) and 2 treatments in the control group, namely ethanol and n-hexane as a control (-), gentamicin as control (+). The tests carried out included phytochemical tests and antibacterial inhibition tests using the excellent method. The results of the phytochemical test showed that the banana stone hump (M. balbisiana Colla) infusion with ethanol solvent had active compounds in the form of flavonoids and tannins, n-hexane solvent had active compounds in the form of flavonoids, triterpenoids. The data from the antibacterial test showed that the n-hexane solvent infusion produced an inhibitory power of 3.16 mm against S. aureus and E. coli bacteria.

Kata kunci:

Pisang batu, Fitokimia, Aktivitas Antibakteri, Pertumbuhan Bakteri

Abstrak

Kontaminasi bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli menyebabkan berbagai penyakit infeksi seperti pada saluran pencernaan hingga meningitis. Pemberian antibiotik umum digunakan menangani penyakit infeksi. S. aureus dan E.coli telah dilaporkan memiliki resistensi tinggi terhadap antibiotik. Pisang batu (Musa balbisiana Colla) memiliki senyawa yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri. Bagian buah pisang batu biasa digunakan masyarakat sebagai obat

tradisional namun pada bagian bonggol belum dimanfaatkan secara maksimal. Masyarakat secara umum belum mengetahui manfaat bonggol pisang batu di bidang kesehatan, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antibakteri infusa bonggol pisang batu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan senyawa yang dapat bertindak sebagai antibakteri dan aktivitas antibakteri infusa bonggol pisang batu (*M. balbisiana* Colla). Jenis penelitian ini eksperimental laboratorik secara in vitro dengan 4 perlakuan pada setiap kelompok pelarut, yaitu perlakuan menggunakan pelarut polar (etanol) dan pelarut non-polar (n-heksana) dan 2 perlakuan kelompok kontrol yaitu etanol dan n-heksana sebagai kontrol (-), gentamisin sebagai kontrol (+). Pengujian yang dilakukan meliputi uji fitokimia dan uji daya hambat antibakteri dengan metode sumuran. Hasil uji fitokimia menunjukkan infusa bonggol pisang batu (*M. balbisiana* Colla) pelarut etanol memiliki senyawa aktif berupa flavonoid dan tanin, pelarut n-heksana memiliki kandungan senyawa aktif berupa flavonoid, triterpenoid. Data hasil uji antibakteri menunjukkan infusa pelarut n-heksana mengasilkan daya hambat sebesar 3,16 mm terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli*.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi di negara berkembang masih menjadi salah satu penyebab kematian termasuk juga di Indonesia. Penyebaran penyakit dapat melalui berbagai perantara diantaranya melalui udara, benda, binatang, hingga manusia sendiri (Triana, 2014). Penyakit infeksi umumnya disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang bersifat patogen. Bakteri, virus, jamur patogen hingga parasit merupakan salah satu contoh dari mikroorganisme yang umum menjadi penyebab penyakit infeksi (Murwani, 2015). Kontaminasi bakteri *Staphylococcus aureus* umumnya dapat menyebabkan bermacam-macam infeksi klinis seperti bakterimia, infeksi kulit hingga infeksi pada saluran pencernaan (Thomer *et al.*, 2016). Bakteri ini umumnya dapat menjadi penyebab penyakit infeksi misalnya pada saluran kencing, diare, peunomia hingga meningitis (Jawetz dkk., 2005; Darsana, 2012; Monem *et al.*, 2014).

Pemberian antibiotika umumnya digunakan dalam pengobatan terhadap penyakit yang diakibatkan oleh bakteri patogen. Akan tetapi saat ini banyak terjadi kasus resistensi bakteri dari beberapa jenis antibiotika yang umum digunakan (Ningsih dkk., 2013). Dengan berbagai studi yang mendalam mengenai terapi menggunakan bahan alami, tanaman telah menjadi sumber alami yang penting sebagai produk yang bermanfaat bagi manusia di akhir dekade ini. Penggunaan ekstrak dan fitokimia dari tanaman berkhasiat obat telah banyak dikenal dengan efek antimikroba dan antioksidannya yang berdampak signifikan dalam terapi penyembuhan terhadap penyakit (Nagarajan *et al.*, 2013).

Musa balbisiana Colla adalah spesies tanaman pisang telah dilaporkan mengandung zat penting berkhasiat obat. Masyarakat telah menggunakan tanaman pisang ini sebagai obat tradisional dimana buahnya memiliki kandungan senyawa kimia seperti senyawa steroida/triterpenoid, senyawa glikosida, senyawa flavonoida, saponin hingga tanin (Hepni, 2013). Pada bagian bonggol *Musa balbisiana* Colla dimanfaatkan sebagai bahan makanan oleh masyarakat seperti masyarakat di daerah Bali yang menggunakan bagian bonggol tanaman pisang batu sebagai bahan lawar (Sumadewi dan Dylla, 2021).

Potensi dari tanaman pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) sebagai antibakteri alami masih jarang dilaporkan maka perlu dilakukannya penelitian mengenai kandungan senyawa yang dapat bertindak sebagai antibakteri pada bagian bonggol *Musa balbisiana* Colla dan aktivitas antibakteri infusa bonggol *Musa balbisiana* Colla menggunakan larutan dimana tingkat kepolaran larutan berbeda, yaitu etanol (polar) dan pelarut n-heksana (non-polar).

Penelitian ini bertujuan mengetahui adanya zat aktif tanaman pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) dan mengetahui aktivitas antibakteri infusa tanaman pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

METODE

Jenis penelitian merupakan penelitian eksperimen secara *in vitro* memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebagai rancangan percobaan, penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sains Dasar Universitas Dhyana Pura. Penelitian ini digunakan metode uji sumuran dengan perlakuan infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) menggunakan pelarut etanol 70%, infusa bonggol tanaman pisang batu menggunakan pelarut non-polar (n-heksana) dan kontrol positif gentamisin dan kontrol negatif kedua pelarut kepada masing – masing bakteri.

1. Alat dan Bahan:

Peralatan yang dipergunakan diantaranya pinset, bunsen, cawan petri (Herma), autoklaf (All American), jarum ose, tabung reaksi (Iwaki) , pipet tetes, mikropipet, erlenmayer (Herma) 100 ml, kompor gas, kertas saring, timbangan analitik (Herma), batang pengaduk, corong pisah (Pyrex), *beaker glass*, rak, kapas steril, pipet ukur, api spiritus, inkubator, termometer raksa, *spreader*, *aluminium foil*, kompor, panci, penjepit kayu, *test tube rack*, *cotton swab sterile*.

Bahan utama yang dipergunakan di penelitian ini adalah infusa bonggol tanaman pisang batu, pelarut etanol 70% dan pelarut n-heksana. Bahan - bahan lain yang digunakan antara lain etanol 70%, n-heksana, *Nutrient Agar*, *aquades*, biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli*, *Gentamicin*, NaCl 0,9 ml, bahan - bahan untuk uji fitokimia berupa HCl, H₂SO₄, FeCl₃, pereaksi Mayer, pereaksi Burchard, preaksi Dragendrof.

2. Pembuatan Infusa:

Bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) yang diambil dari Desa Meliling berumur 8 - 12 bulan dengan berat basah 4500 g. Selanjutnya diris kecil dan tipis dengan ketebalan 1 - 2 mm kemudian kering anginkan selama 2 minggu tanpa sinar matahari. Dari 4500 g berat basah diperoleh sebanyak 600 g berat kering simplisia pisang batu (*Musa balbisiana* Colla). Simplisia kering dihaluskan sampai diperoleh serbuk yang halus. Simplisia yang telah menjadi serbuk kemudian diayak memakai ayakan No. 40 dan 60 agar memiliki tingkat kehalusan yang sesuai (Depkes RI, 2008).

Simplisia bonggol pisang batu yang telah halus diinfusa menggunakan 2 larutan penyari, yaitu etanol 70% dan n-heksana. Mengacu pada titik didih larutan, pelarut etanol memiliki titik didih pada 78,32 °C dan n-heksana pada suhu 69 °C (Kurniawati, 2019). Pembuatan infusa bonggol pisang batu, serbuk bonggol pisang batu ditimbang sebanyak 10 g kemudian dilarutkan pada larutan etanol 70% sebanyak 100 mL kemudian diinfusa selama 15 menit, suhu dipantau pada 78 °C sambil terus diaduk lalu timbang serbuk halus bonggol pisang batu sebanyak 100 g dan dilarutkan pada n-heksana hingga 1000 mL lalu diinfusa pada suhu pada 69 °C sambil diaduk 15 menit. Lalu diangkat untuk dilakukan penyarian dalam keadaan panas kemudian disaring menggunakan *flannel* dan diulangi hingga penyaringan mencapai 50 ml infusa (Sari & Susilo, 2021).

3. Pembuatan Media:

Sejumlah 20 gram serbuk *Nutrient Agara* ditimbang yang kemudian dilarutkan menggunakan *aquades* 500 mL dalam Erlenmeyer dan ditutup dengan menggunakan kapas steril. Larutan dipanaskan dengan menjaga agar tidak sampai mendidih hingga bubuk media benar – benar dapat terlarut. Kemudian disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 249,8 °F selama seperempat jam kemudian media ditunggu berubah padat (Saputra, 2021).

4. Persiapan Suspensi Bakteri:

Biakan *S.aureus* murni dan bakteri *E.coli* murni dibuat suspensi bakteri. Koloni murni bakteri diambil dengan jarum ose lalu diletakkan pada tabung reaksi berisikan 10 mL NaCl 0,9%, dihomogenkan selanjutnya diuji kekeruhannya setara dengan Mc. Farland No.3 kekeruhan menandai pertumbuhan pada bakteri (Sari dkk., 2021).

5. Uji Aktivitas Antibakteri:

Masing - masing bakteri yang sudah disuspensikan diambil memakai mikropipet dimasukkan ke cawan petri, kemudian media dituang lalu diaduk dengan cara diputar agar merata lalu dibiarkan hingga memadat. Buat sumuran dengan tegak lurus dengan kedalaman 0,1 g pada media yang telah memadat. Masing - masing sumuran diatur jaraknya kemudian diberikan tanda. Sumuran yang telah dibuat ditetesi dengan larutan uji, yaitu ekstrak infusa bonggol pisang batu pelarut etanol 70% dan infusa bonggol pisang batu pelarut n-heksana, kontrol positif (+) gentamicin dan kontrol negatif (-) etanol 70% dan n-heksana. Pembuatan media dan penyebaran bakteri dilakukan di dekat api bunsen untuk mencegah kontaminasi. Kemudian media sumuran yang telah ditetesi larutan uji diinkubasi selama 24 jam bertemperatur 37 °C. Zona daya hambat ditunjukkan dengan adanya area bening yang kemudian dihitung diameter zona inhibisi pada sekitaran lubang sumuran menggunakan satuan milimeter (mm) (Abidin, 2018).

6. Uji Fitokimia

Dilakukannya pengujian terhadap ke enam senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, fenol, tanin dan terpenoid, dikarenakan ke enam senyawa tersebut mewakili 3 kelompok senyawa metabolit diantaranya fenolik, terpen dan senyawa dengan kandungan nitrogen terutama alkaloid. Uji flavonoid, 2 ml Infusa bonggol pisang batu dimasukkan ke tabung reaksi lalu dicampur dengan 5 tetes etanol lalu di kocok hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan magnaesium 0,2 gram dan 5 tetes asam klorida pekat. Hasil positif senyawa flavonoid ditandai dengan munculnya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil (Melsadalam dkk, 2019). Pengujian senyawa saponin dilakukan dengan menambahkan Infusa tanaman sebanyak 2 ml pada Air/HCL lalu dikocok dengan kuat hasil positif jika terdapat busa yang stabil selama ± 10 menit (Novitasari, 2015). Untuk pengujian snyawa alkaloid, 4 mL larutan uji dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian dicampurkan dengan 2 ml kloroform dan 5 ml amoniak 10%, selanjutnya dicampurkan dengan 10 tetes asam sulfat 2 M untuk menunjukkan pemisah fase yang berbeda. Bagian atas dari fase diambil lalu dicampurkan rager Mayer. Terdapatnya senyawa alkaloid ditunjukkan melalui endapan berwarna merah (Rumanggit, dkk., 2015). Senyawa fenol sederhana dideteksi dengan menambah larutan uji dengan FeCl_3 1% pada aquades, warna hjau, ungu, merah, biru hingga hitam kuat menandakan hasil positif (Harborne, 1987). Untuk menguji senyawa tanin, larutan uji sebanyak 2 tetes infusa bonggol pisang batu dicampurkan menggunakan tabung reaksi dengan 2 sampai 3 tetes FeCl_3 1% lalu dikocok hingga homogen (terdapat warna hjau kehitaman atau biru tua menunjukkan hasil positif) (Melsadalam dkk., 2019). Pada uji triterpenoid, 2 ml larutan infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) dimasukkan kedalam tabung reaksi, selanjutnya dicampur dengan AcOH 1 tetes dan H_2SO_4 pekat 2 tetes. Adanya kandungan senyawa triterpenoid ditandai dengan terbentuknya warna merah muda, merah ataupun ungu (Harborne, 1987).

7. Analisis Data:

Data hasil berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif ialah diameter zona hambat dari perlakuan yang terbentuk di sekitar lubang sumuran. Sedangkan data kualitatif berupa data hasil pengujian skrining fitokimia organ bonggol tanaman pisang batu (*Musa balbisiana* Colla). Data yang disajikan berbentuk tabel dan dideskripsikan serasi dengan hasil yang diperoleh. Data hasil dianalisis menggunakan ANOVA (*One-way Anova*) memakai software SPSS versi 28 taraf kepercayaan 95%. Apabila hasil

diperoleh ($p < 0,05$) dilanjutkan uji Dukan untuk menunjukkan perbedaan antara perlakuan. Zona hambat diukur dari adanya pembentukan zona bening pada media NA yang kemudian diukur menggunakan penggaris dengan pengukuran milimeter (mm). Rumus pengukuran zona daya hambat:

$$\text{Zona Hambat} = \frac{d1+d2}{2} - X$$

Keterangan:

- d1 : Diameter vertikal zona hambat pada media
- d2 : Diameter horizontal zona hambat pada media
- X : Diameter lubang sumuran

Gambar 1. Pengukuran zona hambat metode sumuran
 (Sumber: Warbung dkk., 2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Uji Fitokimia

Hasil skrining uji fitokimia menunjukkan infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) positif terdapat senyawa metabolit sekunder sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia Infusa Bonggol Pisang Batu (*Musa balbisiana* Colla).

Sumber Sampel	Uji Fitokimia	Hasil		Keterangan
		Etanol	N-heksana	
Infusa bonggol pisang batu (<i>Musa balbisiana</i> Colla)	Flavonoid	+	+	Terdapat warna merah/kuning/jingga
	Saponin	-	-	Terdapat busa
	Alkaloid	-	-	Terdapat endapan warna merah
	Fenol	-	-	Terdapat warna hijau/biru/hitam
	Tanin	+	-	Terdapat warna biru tua/hitam kehijauan
	Triterpenoid	-	+	Tampak warna merah/merah muda/ungu

Keterangan : (+) positif : mengandung golongan senyawa
 (-) negatif : tidak mengandung golongan senyawa

Hasil pengujian fitokima pada infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) menunjukkan nilai positif adanya senyawa bioaktif pada pelarut etanol yang meliputi flavonoid dan tanin, pada infusa n-heksana bonggol pisang batu positif mengandung komponen senyawa bioaktif yang meliputi flavonoid dan triterpenoid.

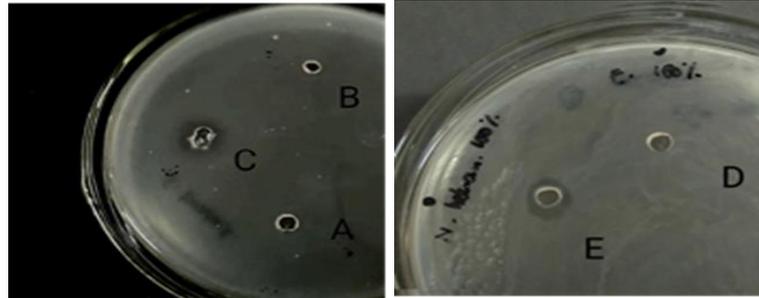
Aktivitas Antibakteri

Tabel 2. Aktivitas Antibakteri Infusa Bonggol Pisang Batu (*Musa balbisiana* Colla) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Pelarut Etanol dan N-heksana.

No.	Pelarut	Perlakuan	Rata – Rata Zona Hambat (mm)	Kategori	P - Value
1	Etanol	Kontrol (-) Etanol	0,00 ^a	Lemah	0,00
		Kontrol (-) N -Heksana	0,00 ^a	Lemah	
		Kontrol (+) Etanol	5,50 ^a	Sedang	
		Kontrol (+) N -Heksana	0,00 ^a	Lemah	
2	N- Heksana	Kontrol (-) Etanol	0,00 ^a	Lemah	0,10
		Kontrol (-) N Heksana	0,00 ^a	Lemah	
		Kontrol (+) Etanol	5,50 ^a	Sedang	
		Kontrol (+) N- Heksana	3,16 ^a	Lemah	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Hasil uji rerata zona hambat infusa etanol serta n-heksana bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) berdasarkan tabel 5.2, Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa infusa etanol bonggol pisang batu bernilai signifikan ($p = 0,00$) dengan membentuk zona hambat 0,00 mm yang masuk kategori beradaya hambat lemah. Pada hasil analisis statistik menunjukkan bahwa Infusa n-heksana bonggol pisang batu tidak signifikan ($p = 0,10$) menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan membentuk zona daya hambat sebesar 3,16 milimeter yang termasuk dalam kategori daya hambat lemah.



Gambar 2. Hasil Penelitian Aktivitas Antibakteri Infusa Bonggol Pisang Batu (*Musa balbisiana* Colla) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.

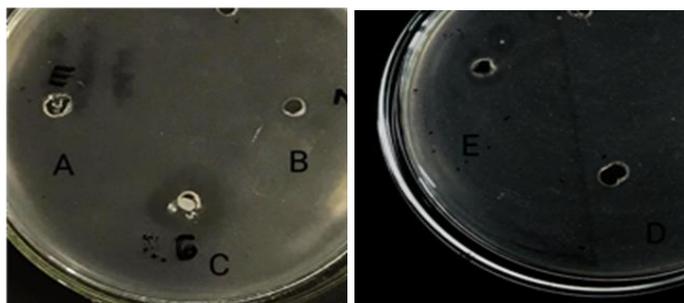
A. Kontrol negatif (-) etanol, B. Kontrol negatif (-) n-heksana, C. Kontrol positif (+) gentamisin, D. Infusa pelarut etanol, E. Infusa pelarut n-heksana

Tabel 3. Aktivitas Antibakteri Infusa Bonggol Pisang Batu (*Musa balbisiana* colla) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Menggunakan Pelarut Etanol dan N-heksana.

No.	Pelarut	Perlakuan	Rata – Rata Zona Hambat (mm)	Kategori	P - Value
1	Etanol	Kontrol (-) Etanol	0,00 ^a	Lemah	0,00
		Kontrol (-) N Heksana	0,00 ^a	Lemah	
		Kontrol (+) Etanol	12,50 ^b	Kuat	
		Kontrol (+) N Heksana	0,00 ^a	Lemah	
2	N- Heksana	Kontrol (-) Etanol	0,00 ^a	Lemah	0,02
		Kontrol (-) N Heksana	0,00 ^a	Lemah	
		Kontrol (+) Etanol	12,50 ^b	Kuat	
		Kontrol (+) N-Heksana	3,16 ^a	Lemah	

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Hasil memaparkan bahwa infusa etanol bonggol pisang batu memiliki nilai signifikan ($p = 0,00$) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan membentuk zona daya hambat 0,00 mm. Hasil analisis statistik infusa n-heksana bonggol pisang batu menunjukkan nilai signifikan ($p = 0,02$) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang membentuk daya hambat sebesar 3,16 milimeter yang termasuk pada kategori daya hambat lemah.



Gambar 3. Hasil Penelitian Aktivitas Antibakteri Infusa Bonggol Pisang Batu (*Musa balbisiana* Colla) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. A. Kontrol negatif (-) etanol, B. Kontrol negatif (-) n-heksana, C. Kontrol positif (+) gentamisin, D. Infusa pelarut etanol, E. Infusa pelarut n-heksana

Pembahasan

Uji Fitokimia

Pengujian fitokimia memiliki tujuan untuk melihat secara kualitatif kandungan zat aktif dari infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla). Penelitian yang dilakukan oleh Mukhlisa, dkk., (2021) mengenai uji fitokimia pada infusa kulit *Musa acuminata* x *Musa Balbisiana* memiliki kandungan metabolit sekunder berupa senyawa fenol, antrakinon dan flavonoid. Pada penelitian oleh Ningtyas (2012) ekstrak dari batang semu pisang batu mengandung beberapa jenis fitokimia diantaranya terdapat senyawa saponin, flavonoid dan tanin. Senyawa fitokimia berupa steroida/triterpenoida, glikosida, flavonoida, saponin dan tanin juga ditemukan dari ekstrak etanol buah tanaman *Musa balbisiana* Colla (Hepni, 2013).

Hal ini sesuai dengan hasil uji fitokimia pada infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) yang menunjukkan nilai positif adanya senyawa bioaktif pada pelarut etanol yang meliputi flavonoid dan tanin, pada infusa n-heksana bonggol pisang batu positif mengandung komponen senyawa bioaktif yang meliputi flavonoid dan triterpenoid. Pelarut non-polar memiliki kemampuan mengekstrak senyawa larut pada pelarut non-polar diantaranya mampu menyari likopen, triterpenoid dan sebagian kecil karotenoid. Penelitian oleh Evonella (2018) menunjukkan pelarut non-polar n-heksana mampu menarik senyawa triterpenoid yang memiliki kemampuan daya hambat pada bakteri *E. coli* dan *S.aureus*.

Aktivitas Antibakteri

Dari hasil pengujian antibakteri infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri Infusa pelarut etanol bonggol pisang batu terhadap kedua bakteri memiliki hasil analisis statistik ANOVA signifikan ($p = 0,00$). Nilai signifikan menunjukkan perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Davis dan Stout (1971) mengategorikan zona hambat yang terbentuk kedalam 4 kelompok, yaitu berdaya hambat lemah (kurang dari 5 milimeter), berdaya hambat sedang (5 sampai 10 milimeter), berdaya hambat kuat (10 - 20 milimeter) serta berdaya hambat sangat kuat (kurang dari 20 milimeter).

Infusa bonggol pisang batu dengan pelarut etanol membentuk zona daya hambat sebesar 0,00 milimeter tergolong kategori daya hambat lemah dalam menghambat kedua bakteri uji, nilai signifikan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hal ini dikarenakan adanya hasil pembentukan daya hambat yang terbentuk dari kelompok perlakuan kontrol positif membentuk daya hambat sebesar 5,50 mm (daya hambat sedang) dan 12,50 milimeter pada *S.aureus* dan *E.coli* yang tergolong pada kategori berdaya hambat kuat. Penelitian ini menggunakan gentamisin untuk kontrol positifnya

dimana antibiotik dengan golongan aminoglikosida, dimana golongan ini bersifat bakterisida (Bartal *et al.*, 2003).

Hasil pembentukan aktivitas antibakteri infusa bonggol pisang batu pelarut n-heksana tidak memiliki nilai yang signifikan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Zona hambat yang terbentuk sebesar 3,16 mm (daya hambat lemah). Pada hasil uji analisis statistik infusa n-heksana bonggol pisang batu menyatakan hasil statistik bernilai signifikan ($p= 0,00$) dimana terdapat adanya perbedaan nyata.

Berdasarkan hasil penelitian pada uji antibakteri infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) memakai pelarut non-polar (n-heksana) menunjukkan adanya daya hambat yang terbentuk, sementara pada infusa pelarut polar (etanol) tidak menghasilkan daya hambat. Faktor yang membengaruhi terbentuknya zona inhibisi terdapat faktor konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa yang berhasil tersari hingga jenis bakteri yang diujikan (Jawetz dkk., 2005).

Kemampuan suatu pelarut dalam menarik senyawa penting seperti senyawa metabolit sekunder juga berperan penting terhadap daya hambat yang dihasilkan. Hal ini diduga terdapat zat kuat yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri dan membentuk zona daya hambat merupakan zat aktif yang dapat terlarut pada pelarut non-polar seperti pelarut n-heksana. Diduga bahwa zat aktif kuat yang dapat diekstrak dan memiliki potensi menghambat pertumbuhan bakteri merupakan senyawa dari metabolit sekunder yang larut pada pelarut non-polar yaitu berupa senyawa triterpenoid dan flavonoid. Didukung dengan penelitian Hepni (2013) dimana skrining fitokimia ekstrak buah pisang batu menunjukkan kandungan senyawa terpenoid dan flavonoid. Agostini-Costa *et al.* (2012) menyatakan bahwa metabolit sekunder dapat diklasifikasikan menjadi tiga golongan utama, diantaranya golongan terpen, fenolik dan senyawa yang mengandung nitrogen. Contoh senyawa terpen diantaranya volatil, glikosida kardiak, karetonoid dan sterol.

Merusak dinding pada sel, menghentikan kinerja enzim dan berikatan dengan adhesin serta merusak membran sel merupakan mekanisme kerja flavonoid (Cowan, 1999). Flavonoid sebagai antibakteri terdapat pada sifatnya yang dapat merusak dengan menyebabkan proses lisis pada sel, mengganggu sintesis asam nukleat, menghambat metabolisme energi (Sari dan Susilo, 2017).

Senyawa tanin mengganggu metabolisme bakteri yang mengakibatkan sel bakteri mati. Cara kerja tanin dalam menghambat pertumbuhan bakteri ialah merusak membran selnya, merusak susunan materi genetik, mengganggu transportasi protein karena ikatan hidrogennya (Akiyama *et al.*, 2001). Dan pada triterpenoid mengandung senyawa lipofilik yang memiliki kemampuan merusak membran sel pada bakteri (Cowan, 1999).

Pada infusa pelarut etanol bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) tidak menunjukkan hasil terbentuknya zona daya hambat. Utami *et al.* (2016) memaparkan perbedaan tersebut dapat disebabkan perbedaan konsentrasi dari infusa dimana menjadi penyebab perbedaan kandungan zat aktif di dalamnya. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Rahmawati, dkk. (2018) ekstrak bonggol pisang kepok etanol 90% menunjukkan hasil lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dibandingkan etanol 70%.

Metode ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi panas infusa menggunakan dua jenis pelarut yaitu etanol dan n-heksana. Infudasi adalah proses dalam penyarian untuk menyari zat aktif terlarut dan berasal dari bahan nabati. Infudasi dinilai sangat ekonomis dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Metode ekstraksi juga sangatlah berpengaruh terhadap efektivitas senyawa metabolit sekunder yang tersari dari tumbuhan. Kelarutan komponen meningkat seiring dengan kenaikan suhu ekstraksi. Suhu yang lebih tinggi mendukung penetrasi pelarut ke dalam struktur seluler tumbuhan. Komponen termo tidak stabil/sensitif terhadap suhu yang lebih tinggi dengan adanya

pemanasan pada pelarut/komponen, hal ini dapat menimbulkan toksisitas dan dapat menimbulkan masalah pada saat proses pemisahan (Stahl, 2005). Metode infudasi yang diterapkan pada penelitian ini diduga menjadi salah satu faktor dimana pelarut etanol tidak bekerja secara maksimal dalam menarik zat aktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Sehingga infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) menggunakan pelarut etanol tidak membentuk daya hambat yang baik terhadap *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil skrining fitokimia infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin dan triterpenoid. Dan pada Infusa bonggol pisang batu (*Musa balbisiana* Colla) pelarut n-heksana mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli* dengan kategori lemah.

DAFTAR PUSTAKA

- Murwani, S. (2015). *Dasar – Dasar Mikrobiologi Veteriner*. Malang: UB Press.
- Triana, D. (2014). Frekuensi β -Lactamase Hasil *Staphylococcus aureus* Secara Iodometri di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *Jurnal Gradie*. 10(2).
- Abidin, R. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) dan Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung: Lampung.
- Agostini-Costa, T. S., Vieira, R. F., Bizzo, H. R., Silveira, D., & Gimenes, M. A. In: Sasikumar Dhanarasu, editor. (2012). *Secondary metabolite. Chromatography and Its*.
- Akiyama, H., Fujii, K., Yamasaki, O., Oono, T., & Iwatsuki, K. (2001). Antibacterial Action of Several Tannins Against *Staphylococcus Aureus*. *J Antimicrob Chemother*. 48(4): 487-91.
- Bartal C., ... Almog, Y. (2003). Pharmacokinetic Dosing of Aminoglycosides: A Controlled Trial. *The American Journal of Medicine*. 114(3): 194 – 198.
- Cowan, M. (1999). Plants Products as Antimicrobial Agent. *Clinical Microbiology Review*, 12(4): 564-582.
- Darsana, I. (2012). Potensi Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherechia coli* Secara In Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*. 337-351.
- Davis, W. W. dan Stout, T. R. (1971). Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22(4): 666-670.
- Evonella, A. P. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak N-heksana, Etil Asetat dan Etanol Daun Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara, Sumatera.
- Harbone, J. B., Kokasih Padmawinata dan Iwang, S (Editor). (1987). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Hayati*, Ed 3. Penerbit ITB: Bandung.
- Hepni. (2013). Karakterisasi Simplisia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pisang Batu (*Musa balbisiana* Colla) Terhadap Bakteri. *Jurnal Biologi Farmasi*, Fakultas Farmasi USU: Medan.

- Jawetz, E., Melnick, J. L. & Adelberg, E. A. (2005). *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi 4*, Diterjemahkan oleh Bonang, G. Penerbit Buku Kesehatan: Jakarta.
- Kurniawati, A. (2019). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum. *Journal of Creativity Student*, 2(2).
- Melsadalam, F. N., Katja, D. G., & Sangi, M. S. (2019). Fitokimia dan Aktifitas Antibakteri dari Daun KAF (*Chisocheton* sp. (C.DC) HARMS. *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 8(2).
- Monem, M. A., Mohamed, E. A., Awad, E.T., Ramadan, A. H. M., Mahmoud, H. A. (2014). Multiplex PCR as emerging technique for diagnosis of enterotoxigenic *E. coli* isolates from pediatric watery diarrhea. *Journal of American Science*, 10(10).
- Mukhlisa, R., Liza, P., dan Hadi, K. (2021). Uji Fitokimia Ekstrak Infusa Kulit Pisang (*Musa acuminata* x *Musa Balbisiana*). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*. 5(1).
- Nagarajan, M., Rajasekaran, S., Ganesh, K.S. (2013). Antibacterial Activity of *Lawsonia inermis* L. *International Journal of Modern Biology and Medicine*, 4(3).
- Ningsih, A. P., Nurmiati dan Anthoni, A. (2013). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)* . 2 (3): 207
- Novitasari, I. W. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Manga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Tanjungpura.
- Ningtyas, L. I. A. (2012). Perbedaan Konsentrasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Batang Pisang Khlutuk (*Musa Balbisiana Colla*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Pseudomonas Aeruginosa*.
- Rahmawati, F., Ivena, S. Y., Rima, Y., Lucia, S. S. (2018). Analisis Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Bonggol Pisang Kepok (*Musa acuminata* × *Musa balbisiana*). *Majalah Kedokteran UKI*. 34(4).
- Rumanggit, H. M., Runtuwene, M. R. J., Sudewi, S. (2015). Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Spons *Lamellodysidea herbacea*. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 4(3).
- Saputra, I. P. W. E. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Bonggol Pisang Batu (*Musa balbisiana Colla*) Terhadap *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Universitas Dhyana Pura: Badung.
- Sari, D. N. R. dan Susilo, D. K. (2017). Analisis fitokimia ekstrak kulit pisang agung semeru dan mas kirana. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 2(2): 64-75.
- Stahl, E. (2005). *Thin-Layer Chromatography: A Laboratory Handbook, 2nd edition*. Spinger: New York.
- Sumadewi, N. L. U., Dylla, H. D. P. (2021). Stabilitas Zat Warna Alam dan Kadar Tanin Dari Bonggol Tanaman Pisang Batu (*Musa balbisiana*). *Jurnal Kimia dan Kemasan*. 43(1): 44-49.
- Thomer, L., Schneewind, O., & Missiakas, D. (2016). Pathogenesis of *Staphylococcus aureus*. *National Library of Medicine: Annual Review of Pathology*, 11().
- Utami, L. P. A. B., Sudarmanto, I. G. dan Merta, I. W. (2016). Perbedaan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Berbagai Konsentrasi Perasan Daun Pare Secara *In-Vitro*. *Moditory Journal of Medical Laboratory*.
- Warbung, Y. Y., Vonny, N. W., Jimmy. (2014). Data Hambat Ekstrak Spons Laut Pada Sapi Perah. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.