

UJI ANTIMIKROBA INFUSA DAUN JAMBU BIJI DAGING BUAH PUTIH DAN DAGING BUAH MERAH (*Psidium guajava L.*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Salmonella typhi*

ANTIMICROBIAL TEST INFUSION OF GUAVA LEAVES MEAT FRUIT WHITE AND RED MEAT FRUIT (*Psidium guajava L.*) AGAINST *Escherichia coli* AND *Salmonella typhi*

Agustina Retnaningsih¹, Annisa Primadhamanti¹, Abdul Aziz¹

E-mail : aragustinare@gmail.com

ABSTRACT

*Infectious disease is a disease that affects many people of Indonesia since the first, such as intestinal infections (diarrhea). This study aims to determine the antimicrobial effect of guava leaves infuse fruit flesh white and red fruit pulp (*Psidium guajava L.*) against *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*. The concentration of extract of guava leaves and white fruit flesh meat red fruit (*Psidium guajava L.*) used is 25%, 50%, 75% and 100%, with the antibiotic chloramphenicol as a positive control. Antimicrobial Test infusion of guava leaves and white fruit flesh meat red fruit (*Psidium guajava L.*) against *Escherichia coli* and *Salmonella typhi* agar diffusion method by measuring the inhibition zone around the paper disc. The results showed that the infusion of guava leaves and white fruit flesh meat red fruit (*Psidium guajava L.*) can not inhibit the growth of *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*. Conclusion rejection of the hypothesis that H_A so H_0 accepted and H_A rejected, meaning it can not inhibit the growth of *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*. Positive control of chloramphenicol on *Escherichia coli* were inhibitory zone was 25.28 mm and the bacteria *Salmonella typhi* 29.02 mm.*

Keywords: Psidium guajava L., Escherichia coli, Salmonella typhi, Chloramphenicol

ABSTRAK

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang banyak diderita masyarakat Indonesia sejak dulu, diantaranya adalah infeksi usus (diare). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antimikroba infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Konsentrasi sari daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*) yang digunakan adalah 25 %, 50 %, 75 %, dan 100 %, dengan antibiotik kloramfenikol sebagai kontrol positif. Uji antimikroba infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* menggunakan metode difusi agar melalui pengukuran zona hambat di sekitar kertas cakram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*) tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Kesimpulan berupa penolakan H_A sehingga hipotesa yang diperoleh H_0 diterima dan H_A ditolak, artinya tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Kontrol positif yaitu kloramfenikol pada bakteri *Escherichia coli* terdapat zona hambat sebesar 25,28 mm dan pada bakteri *Salmonella typhi* sebesar 29,02 mm.

Kata kunci : *Psidium guajava L., Escherichia coli, Salmonella typhi, Kloramfenikol*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang banyak diderita masyarakat Indonesia sejak dulu, diantaranya adalah infeksi usus (diare). Diare adalah suatu gejala klinis dari gangguan pencernaan (usus) yang ditandai dengan bertambahnya frekuensi defekasi lebih dari biasanya dan berulang-ulang yang disertai adanya perubahan bentuk dan konsistensi feses menjadi lembek atau cair [1]. Jenis bakteri yang paling sering menyebabkan penyakit infeksi pada saluran cerna adalah bakteri-bakteri famili Enterobacteriaceae [7]. Salah satu tanaman obat yang berkhasiat sebagai antibakteri yang sering digunakan oleh masyarakat adalah tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.). Jambu biji (*Psidium guajava* L.) memiliki varietas antara lain berdaging buah warna putih dan berdaging buah warna merah [9].

Komponen zat aktif dalam daun jambu biji yang diduga memberikan khasiat yaitu mengandung tanin, minyak atsiri, alkaloid, asam malat, dan fenilpropanoid. Jambu biji juga mengandung tanin. Tanin juga mempunyai daya antibakteri dengan cara mempresipitasikan protein [1].

Pada pengujian aktivitas antibakteri, digunakan antibiotik sebagai pembanding. Kloramfenikol merupakan antibiotik dengan spektrum luas berkhasiat terhadap semua bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif, bersifat bakteristatik terhadap *Enterobacter* dan mekanisme kerjanya dengan jalan menghambat sintesa protein bakteri [10].

Penggunaan di masyarakat dalam bentuk infusa terbilang lebih praktis dan murah. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji antimikrobainfusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat - alat yang digunakan Oven, autoclave, jarum ose, Pinset,

gunting, cawan petri, beaker glass, erlenmeyer, rak tabung, pipet ukur, bulb, kertas saring, kertas kopi, api spiritus, inkubator, tabung reaksi, disk cakram, dan Batang pengaduk. Bahan yang digunakan yaitu Ekstrak air daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah dengan cara infusa, konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%, Media Mueller Hinton Agar (MHA), aquadest steril, biakan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*, NaCl 0,9% steril, dan baku kloramfenikol.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah yang berwarna hijau dan masih segar yang diambil dari kebun dan pekarangan warga di Perumahan Pinang Jaya Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung.

Sampel daun jambu biji diambil dari satu pohon dari kebun dan pekarangan. Sampel daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah yang dibuat konsentrasinya 25%, 50%, 75%, dan 100%. Masing - masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Siapkan bahan baku daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah, Dicuci dahulu dengan menggunakan air mengalir sampai sebanyak tiga kali, ditiriskan pada nampan yang telah dialasi dengan kertas, kemudian dirajang sekitar 1 cm. Lalu sampel ditimbang sebanyak 100 gram, Panaskan air dalam penangas air hingga suhu 90°C masukkan aquadest 100 ml dalam beaker glass, kemudian masukkan sampel, Penyarian dilakukan selama 15 menit, sambil sesekali diaduk, lalu saring selagi panas melalui kain flanel sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak air daun jambu biji 100% [2].

Masing-masing bakteri yaitu *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* diambil satu ose kultur murni yang berumur 24 jam, dimasukkan ke dalam tabung yang berisi 5 mL larutan NaCl 0,9% pada tabung reaksi disamakan kekeruhannya dengan standar Mac Farland 1.

Cakram dimasukkan ke dalam cawan petri kosong steril, larutan

**Uji Antimikroba Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Putih Dan Daging Buah Merah
(*Psidium guajava L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Salmonella Typhi***

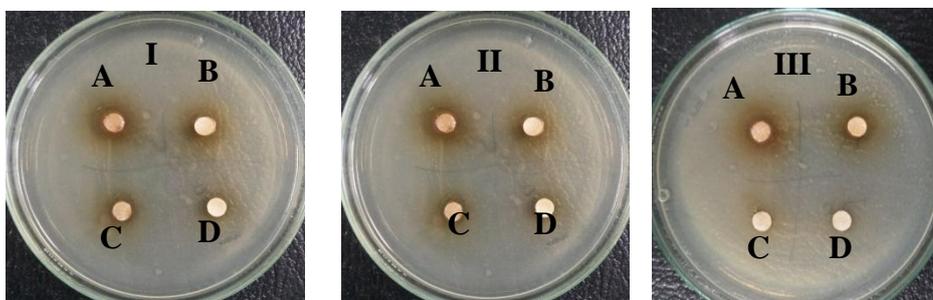
ekstrak 100% dan konsentrasi yang telah diencerkan dengan konsentrasi 75%, 50%, dan 25%, selanjutnya dicelupkan disk cakram dan ditiriskan hingga larutan ekstrak berdifusi ke dalam cakram, sebanyak 10 ml media Mueller Hinton Agar (MHA) untuk bakteri dituang ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat, dipipet 0,2 ml suspensi dengan menggunakan ose bengkok steril pada suspensi biakan, diusapkan perlahan – lahan pada permukaan media secara merata, selanjutnya dibiarkan mengering pada suhu kamar selama beberapa menit, menggunakan pinset steril, cakram yang telah direndam ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda diletakkan secara teratur pada permukaan media uji, sebagai pembanding kontrol negatif digunakan cakram yang telah direndam aquadest steril dan sebagai kontrol positif digunakan antibiotik kloramfenikol, diinkubasi pada suhu

37°-38° C selama 24 jam, diamati ada atau tidaknya zona hambatan (daerah bening) disekitar cakram [8].

Data yang diperoleh dari masing-masing konsentrasi dengan tiga kali pengulangan di rata-rata, ditentukan konsentrasi efektif kemudian dibandingkan dengan baku pembanding yang digunakan yaitu kloramfenikol untuk memperoleh kepastian laporan, rendah (resistensi), sedang (intermediet), atau tinggi (sensitif).

HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan pengujian aktivitas antimikroba infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*) dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% yang dilakukan dengan pengulangan tiga kali terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 1. Hasil Pengujian Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Putih (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Keterangan :

I = Pengulangan Pertama,

II = Pengulangan Kedua

III = Pengulangan Ketiga

A= Konsentrasi 100%,

B = Konsentrasi 75%,

C = Konsentrasi 50%,

D= Konsentrasi 25%

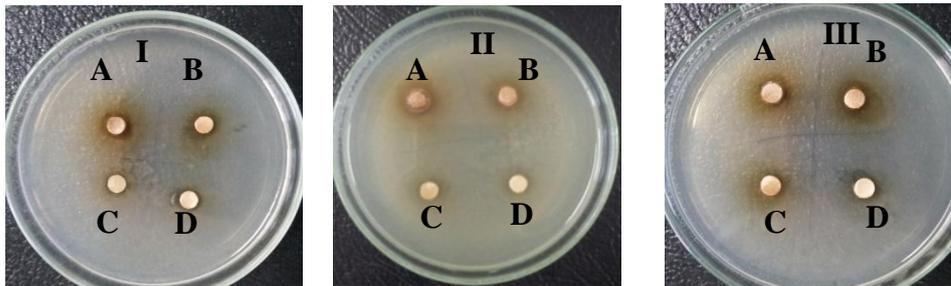
Tabel 1

Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambatan Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Putih (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Sampel	Pengulangan Zona Hambatan (mm)				Diameter Rata-rata (mm)
	A	B	C	D	
I	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-
Jumlah mm					-
Diameter Rata-rata					-

Hasil pengujian pada Gambar 1 dan Tabel 1, infusa daun jambu biji daging buah putih (*Psidium guajava L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli*

menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% tidak terbentuk zona bening dan tidak memiliki daya hambat.



Gambar 2. Hasil Pengujian Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Putih (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

Keterangan :

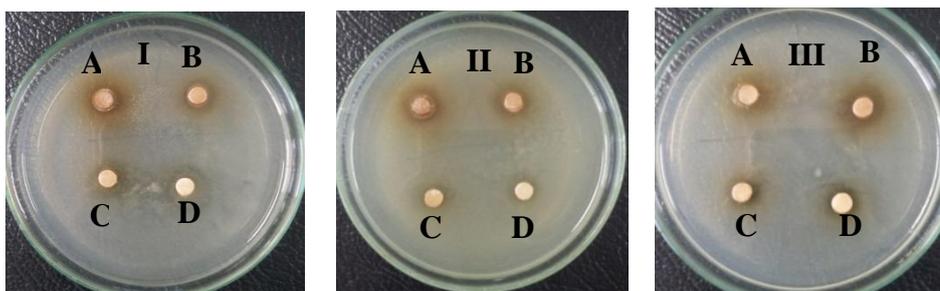
- I = Pengulangan Pertama,
- II = Pengulangan Kedua
- III = Pengulangan Ketiga
- A= Konsentrasi 100%,
- B = Konsentrasi 75%,
- C = Konsentrasi 50%,
- D= Konsentrasi 25%

Tabel 2
Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambatan Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Putih (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

Sampel	Pengulangan Zona Hambatan (mm)				Diameter Rata-rata (mm)
	A	B	C	D	
I	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-
Jumlah mm					-
Diameter Rata-rata					-

Hasil pengujian pada Gambar 2 dan Tabel 2, infusa daun jambu biji daging buah putih (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% tidak terbentuk zona bening dan tidak memiliki daya hambat.



Gambar 3. Hasil Pengujian Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Merah (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

**Uji Antimikroba Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Putih Dan Daging Buah Merah
(*Psidium guajava L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Salmonella Typhi***

Keterangan :

I = Pengulangan Pertama,

II = Pengulangan Kedua

III = Pengulangan Ketiga

A= Konsentrasi 100%,

B = Konsentrasi 75%,

C = Konsentrasi 50%,

D= Konsentrasi 25%

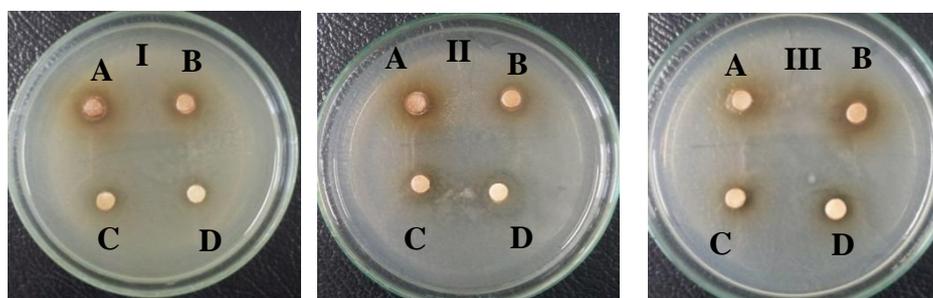
Tabel 3

Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambatan Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Merah (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Sampel	Pengulangan Zona Hambatan (mm)				Diameter Rata-rata (mm)
	A	B	C	D	
I	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-
	Jumlah mm				-
	Diameter Rata-rata				-

Hasil pengujian pada Gambar 6 dan Tabel 3, infusa daun jambu biji daging buah merah (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% tidak terbentuk zona bening dan tidak memiliki daya hambat.



Gambar 4.

Hasil Pengujian Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Merah (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

Keterangan :

I = Pengulangan Pertama,

II = Pengulangan Kedua

III = Pengulangan Ketiga

A= Konsentrasi 100%,

B = Konsentrasi 75%,

C = Konsentrasi 50%,

D= Konsentrasi 25%

Tabel 4

Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambatan Infusa Daun Jambu Biji Daging Buah Merah (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

Sampel	Pengulangan Zona Hambatan (mm)				Diameter Rata-rata (mm)
	A	B	C	D	
I	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-
	Jumlah mm				-
	Diamata Rata-rata				-

Hasil pengujian pada Gambar 4 dan Tabel 4, infusa daun jambu biji daging buah merah (*Psidium guajava L.*) terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% tidak terbentuk zona bening dan tidak memiliki daya hambat.

Tabel 5
Pengamatan Diameter Zona Hambatan Kontrol

No	Kontrol	Diameter (mm)	
		<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella typhi</i>
1.	Kloramfenikol	25, 28 mm	29,02 mm

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan metode *disc diffusion* (test Kirby dan Bauer), metode tersebut tidak rumit dalam pengerjaannya dan efisien serta tidak memerlukan alat dan bahan yang banyak. Pemilihan media agar ini juga dilakukan dengan alasan pengujian dengan prinsip perhitungan zona hambatan serta menggunakan kertas cakram. Pemilihan media Mueller Hinton Agar (MHA) dalam penelitian ini karena media tersebut telah direkomendasikan oleh *Foods and Drugs Administration* (FDA) dan *World Organization* (WHO) untuk tes antibakteri [3].

Sebelum melakukan pengujian antimikroba infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah, alat-alat yang digunakan disterilkan terlebih dahulu di *autoclave*. Teknik infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah dilakukan perebusan dengan suhu 90° C selama 15 menit. Pengujian ini dilakukan tiga kali pengulangan untuk masing-masing sampel. Pengujian ini juga menggunakan kontrol positif yang bertujuan untuk mengetahui apakah prosedur kerja yang digunakan benar atau tidak dan dalam melakukan penelitian ini dilakukan secara aseptis atau tidak. Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik kloramfenikol. Alasan pemilihan kloramfenikol karena merupakan antibiotik dengan spektrum luas berkhasiat terhadap semua bakteri Gram positif dan bakteri Gramnegatif, bersifat bakteriostatik terhadap *Enterobacter* dan mekanisme kerjanya dengan jalan menghambat sintesa protein bakteri [10].

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan mensuspensikan biakan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* dalam NaCl 0,9%. Alasan digunakan larutan NaCl 0,9% karena larutan tersebut adalah larutan fisiologis yang ada diseluruh tubuh manusia. Kemudian kekeruhannya dibandingkan dengan standar Mac Farland 1. Standar Mac Farland 1 (kepadatan bakteri 3×10^8 CFU/ml) adalah standar jumlah koloni bakteri berdasarkan kekeruhan. Standar Mac Farland 1 dibuat dengan cara 9,9 ml larutan H₂SO₄ 1% tambahkan 0,1 ml larutan BaCl₂ 1%. Kocok sampai homogen, larutan harus dikocok setiap akan digunakan untuk mengetahui standar suspensi bakteri. Bakteri ditanam di media Mueller Hinton Agar dengan cara menuangkan 0,2 ml suspensi bakteri lalu diratakan menggunakan ose bengkok lalu dibiarkan beberapa menit supaya suspensi meresap kedalam media. Disk cakram yang telah diresapkan dengan larutan infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah dan disk cakram antibiotik. pembandingan ditempelkan pada media Mueller Hinton Agar yang berisi suspensi bakteri. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37° C karena perlakuan tersebut dapat mengoptimalkan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

Dari hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 1, 2, 3, 4, dan gambar 1, 2, 3, 4 tidak terdapat zona hambat pada disk cakram sampel dan pada tabel 5 disk cakram antibiotik kloramfenikol pada bakteri *Escherichia coli* terdapat zona hambat yaitu sebesar 25,28 mm dan pada bakteri *Salmonella typhi* sebesar 29,02 mm. Kemungkinan tidak adanya zona

hambat disebabkan saat pengerjaan teknik infusa kurang maksimal untuk mendapatkan zat aktif pada daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah. Sedangkan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Jennie dkk (2014) infusa daun jambu biji dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* tapi tidak sebaik ampisilin sebagai kontrol positifnya. Berdasarkan penelitian Nolia (2014) bahwa sari daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) tanpa pemanasan dan dengan pemanasan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Pendapat bahwa adanya minyak atsiri dalam jambu biji diduga bersifat antibakteri. Minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri dengan mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel. Membran atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuknya tidak sempurna. Tanin mempunyai sifat sebagai pengelat berefek spasmolitik yang mengerutkan usus sehingga gerak peristaltik usus berkurang. Akan tetapi, efek spasmolitik ini juga mungkin dapat mengerutkan dinding sel bakteri atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhan hidup sel terhambat atau bahkan mati. Fenilpropanoid diduga memiliki mekanisme yang sama dengan senyawa tanin dalam menghambat pertumbuhan bakteri [1]. Menurut Romasi dalam Jennie dkk (2014) teknik ekstraksi dengan etanol, zat aktif pada daun jambu biji lebih banyak tersari sehingga aktivitas antimikroba yang dihasilkan lebih baik dibandingkan dengan teknik infusa.

Menurut Puspasari dkk (2014) semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka kandungan senyawa antibakterinya juga akan semakin banyak semakin luas pula zona bening yang dihasilkan. Akan tetapi pada pengujian infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah tidak satupun yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri

Escherichia coli dan *Salmonella typhi*. Variasi konsentrasi yang digunakan yaitu 100%, 75%, 50%, dan 25%, ternyata pada variasi konsentrasi tersebut zat aktif tanin pada daun jambu biji tersebut tidak terangkat sempurna. Kemungkinan variasi konsentrasi perlu ditingkatkan dengan menaikkan kadar konsentrasi menjadi 200%. Banyak faktor yang menyebabkan ketidakmampuan penghambatan pertumbuhan bakteri diantaranya karena ekstrak yang digunakan merupakan ekstrak kasar yang kelarutan senyawa antibakterinya belum maksimal sehingga aktivitasnya tidak maksimal pula. Hal ini menyebabkan aktivitas senyawa antibakteri yang diharapkan tidak optimal.

Kemungkinan senyawa multi komponen dan senyawa yang diinginkan dalam jumlah sedikit sehingga dalam pengambilan banyak kehilangan dalam penyarian. Penarikan/penyarian daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*) masih dengan cara konvensional (cara infusa). Teknik infusa dipanaskan di atas tangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C dan sesekali diaduk dan menggunakan pelarut air sehingga zat aktif yang tidak larut dalam air tidak dapat tersari.

Dari data yang diperoleh (dapat dilihat pada gambar 1, 2, 3, 4 dan tabel 1, 2, 3, dan 4) dan dibandingkan dengan kontrol kloramfenikol (dapat dilihat pada tabel 5) daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*) bersifat beresistensi terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

KESIMPULAN

1. Dari hasil penelitian infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*) diperoleh kesimpulan berupa penolakan H_A sehingga hipotesa yang diperoleh H_0 diterima dan H_A ditolak, artinya tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

2. Kontrol positif yaitu kloramfenikol pada bakteri *Escherichia coli* terdapat zona hambat sebesar 25,28 mm dan pada bakteri *Salmonella typhi* sebesar 29,02 mm.

SARAN

1. Saran untuk teknik pengerjaan pembuatan infusa daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*) diperlukan peralatan yang mendukung (seperti panci infusa) dan penanganan sampel setelah penyarian untuk mendapatkan zat aktif yang optimal.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan cara mengekstrak (maserasi), untuk melihat potensi zat aktif dari daun jambu biji daging buah putih dan daging buah merah (*Psidium guajava L.*)

DAFTAR PUSTAKA

1. Ajizah, A, 2004, *Sensitivitas Salmonella typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium guajava L*, Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lambung Mangkurat, *Bioscientae* volume 1, Nomor 1, Halaman 31-38.
2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995, *Farmakope Indonesia*. Edisi IV, Jakarta.
3. Isnawati, A. P., 2014, *Perbandingan Teknik Ekstraksi Maserasi dengan Infusa pada Pengujian Aktivitas Daya Hambat Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) terhadap Escherichia coli*, Akademi Analis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Lampung, Bandar Lampung.

4. Jennie, Rusmana, D, Darsono, L, *Perbandingan Aktivitas Antimikroba Infusa Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) dengan Daun Salam (Eugenia polyantha (Wighht.) walp.) terhadap Staphylococcus aureus secara In Vitro*, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
5. Nolia, W. D, 2014, *Uji Sari Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*, Artikel, Program Studi Pendidikan Biologi Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (Stkip) PGRI Sumatera Barat, Padang.
6. Puspasari, R. K, Supriyanti, F. M. T, Sholihin, H, 2014, *Studi Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus Altilis) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pseudomonas Aeruginosa*, Program Studi Kimia, Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
7. Radji, M, 2010, *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran*, EGC, Jakarta.
8. Sanata Dharma, Universitas, 2016, *Panduan Praktikum Mikrobiologi 2016*, Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
9. Sinaga, L, 2008, *Uji Antimikrobia Ekstrak Metanol Daun Jambu Biji Daging Putih dan Jambu Biji Daging Merah (Psidium guajava L.) terhadap Beberapa Spesies Bakteri Patogen*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
10. Tjay, T. H., Rahardja, K, 2002, *Obat-obat Penting*, Gramedia, Jakarta.