



Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia augusta* Merr.) dan Fraksinya Terhadap *Salmonella typhi*

Mohammad Thahir Kherid^{1*}, Dewi Dianasari¹, Nuri¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Jember, Jember, Indonesia

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Penerimaan naskah: 15 Januari 2020
Penerimaan naskah revisi: 2 April 2020
Disetujui untuk dipublikasikan: 9 Juni 2020

Kata kunci :

Infeksi, Tifoid, *Salmonella typhi*, Antibakteri, *Gardenia augusta*

ABSTRAK

Tifoid merupakan penyakit infeksi bakteri *Salmonella typhi*. Pengobatan konvensional tifoid dilakukan dengan penggunaan antibiotik. Irasionalitas penggunaan antibiotik terhadap *S. typhi* dilaporkan memicu resistensi bakteri, sehingga dibutuhkan alternatif agen antibakteri terhadap tifoid. Keanekaragaman tanaman obat Indonesia masih menjanjikan sebagai sumber antibakteri yang potensial, salah satunya kacapiring (*Gardenia augusta* Merr.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kacapiring dan fraksinya terhadap *S. typhi*. Fraksinasi dilakukan secara bertingkat dengan metode partisi cair-cair untuk mendapatkan fraksi n-heksana, etil asetat, dan etanol-air. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram untuk menentukan nilai diameter zona hambat pada konsentrasi uji 20%, 25%, 30%, dan 40%. Aktivitas antibakteri terbaik dicapai oleh fraksi residu konsentrasi 30% dan 40% dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 7.564 ± 0,081 mm dan 8.529 ± 0,081 mm. Kacapiring memiliki aktivitas antibakteri moderat terhadap pertumbuhan *S.typhi*.

Antibacterial Activity Test of Ethanol Extracts of Kacapiring Leaf (*Gardenia augusta* Merr.) and The Fraction of *Salmonella typhi*

Keywords:

Infection, Typhoid, *Salmonella typhi*, Antibacterial, *Gardenia augusta*

ABSTRACT

Typhoid is a bacterial infection disease of *Salmonella typhi*. Conventionally, typhoid treatment is carried out with antibiotics. The irrationality of antibiotics against *S. typhi* is reported to trigger bacterial resistance, thus requiring an alternative antibacterial agent against typhoid. The diversity of Indonesian medicinal plants is still promising as a potential source of antibacterial agent, including kacapiring (*Gardenia augusta* Merr.). This study was aimed to determine antibacterial activity of ethanol extract of kacapiring leaves and its fractions against *S. typhi*. Subsequent fractionation was carried out using liquid-liquid partition method to obtain n-hexane, ethyl acetate, and ethanol-water fractions. Antibacterial test was carried out using disk diffusion method to determine the diameter of inhibitory zone at concentrations of 20%, 25%, 30%, and 40%. The best antibacterial activity was revealed by residue fraction of 30% and 40% with inhibition zone diameter of 7,564 ± 0.081 mm and 8,529 ± 0.081 mm, respectively. Kacapiring have moderate antibacterial activity against *S.typhi*.

1. Pendahuluan

Infeksi merupakan salah satu penyebab kematian (*mortality*) di dunia dengan jumlah kematian sebanyak 15 juta pada tahun 2010 dan dua pertiga dari data kematian ini disebabkan oleh bakteri dan virus [1]. Infeksi merupakan suatu gangguan penyakit yang disebabkan oleh adanya bakteri, parasit, virus, mikroba dan patogen dari luar yang menginvasi ke dalam tubuh dan menyebabkan terjadinya infeksi [2].

Infeksi perlu mendapat perhatian khusus dalam upaya penanganan dan pencegahan terutama pada penyakit tifoid. *World Health Organization* (WHO) secara global memperkirakan penyakit tipus mencapai 11-20 juta kasus setiap tahun, dengan menghasilkan sekitar 128.000-161.000 kematian setiap tahun [3]. Indonesia termasuk salah satu negara yang sering dijumpai kasus infeksi tifoid seperti halnya di Jakarta terdapat 182 kasus setiap hari. Sebanyak 64% infeksi demam tifoid terjadi pada penderita berusia 3-19 tahun [4]. Kondisi ini menunjukkan infeksi

* Corresponding author: Mohammad Thahir Kherid, Fakultas Farmasi, Universitas Jember, Jalan Kalimantan 37 Jember. E-mail: tahirkherid@gmail.com

tifoid masih memiliki angka kesakitan dan kematian cukup tinggi baik secara nasional maupun internasional.

Infeksi tifoid disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* (*S. typhi*) melalui makanan atau minuman yang masuk ke dalam tubuh [5]. Antibakteri merupakan suatu agen atau zat yang berfungsi untuk menghambat proses pertumbuhan dan proliferasi bakteri serta dapat membunuh suatu sel bakteri tertentu [6].

Saat ini pengobatan antibakteri umumnya dilakukan dengan pemberian obat-obatan antibiotik seperti amoksisilin, ampicilin, dan kloramfenikol dan antibiotik lainnya yang digunakan sebagai terapi antibakteri. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional menyebabkan banyak terjadinya kasus resistensi bakteri [7], dan timbulnya efek samping dan reaksi yang merugikan lainnya [8]. Oleh karena itu, untuk mengurangi resistensi dan efek samping yang merugikan, maka diperlukan alternatif lain melalui penemuan inovasi antibakteri baru yang diharapkan lebih efektif dalam pengobatan dan lebih aman dalam penggunaan.

Tumbuhan memiliki fungsi sebagai agen antibakteri karena mengandung senyawa metabolit sekunder [9]. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa senyawa aktif tumbuhan memiliki fungsi sebagai agen antibakteri, salah satunya pada tumbuhan dari genus *Gardenia*. Ekstrak metanol daun *G. coronaria* 500 µg/mL memiliki aktivitas terhadap *Streptococcus agalactiae* dan *Bacillus cereus* masing-masing 16 mm [10]. Ekstrak metanol kulit batang *G. aqualla* 50 mg/mL aktivitas penghambatan 35 mm terhadap *S. typhi* [11]. Ekstrak pigmen kuning dari buah *G. jasminoides* 30 µg/mL memiliki aktivitas antibakteri terhadap spesies *Proteus* dan bakteri *Bacillus subtilis* dengan diameter zona hambat masing-masing 19,3 mm dan 17,4 mm [12]. Ekstrak etanol daun *G. gummifera* 1500 µg/mL memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. typhi* dengan diameter zona hambat 12,33 mm [13]. Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa tumbuhan dari genus *Gardenia* memiliki potensi sebagai agen antibakteri. Hingga saat ini belum ditemukan data penelitian terkait uji aktivitas antibakteri dari *Gardenia augusta* baik pada ekstrak maupun fraksinya terhadap *S. typhi*. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kacapiring *G. augusta* dan fraksinya terhadap *S. typhi*.

Penelitian ini diawali dengan proses ekstraksi kemudian dilakukan uji antibakteri untuk mengetahui aktivitasnya dan dilanjutkan fraksinasi dan pengujian aktivitas antibakteri pada setiap fraksi untuk mengetahui fraksi mana yang diduga memiliki aktivitas antibakteri.

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Aktivitas antibakteri dapat diamati berdasarkan diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *S. typhi*. Fraksi yang digunakan adalah fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol-air. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah mengenai potensi daun kacapiring sebagai agen antibakteri.

2. Metode

2.1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah Timbangan analitik (Sartorius CP224S), oven (Memmert), *Rotary evaporator* (Heidolph), Mikropipet 10-1-100 µl (Socorex), Mikropipet 100-1000 µl (Eppendorf), *Hotplate*, *Microtip*, *microtube*, vortex (Labnet), *Aluminium foil* (Klin-pak), Autoklaf (ALP), *Laminar Air Flow* (Thermo SCIENTIFIC 13000 SERIES A2) dan Inkubator (Clifton). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: daun *Gardenia augusta* yang diambil secara acak di Kecamatan Umbulsari Kabupaten Jember, *Salmonella thypi* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Natrium Agar (NA) dan *Mueller Hinton Agar* (MHA), etanol 96%, n-heksana, etil asetat NaCl fisiologis 0.9%, DMSO 10% (*dimetil sulfoksida*), akuades steril, Cakram *blank disk* dan cakram kloramfenikol 30 µg. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember pada bulan April 2019 sampai bulan Agustus 2019.

2.2. Ekstraksi

Ekstrak etanol daun kacapiring dibuat dengan cara menimbang simplisia serbuk 200 gram kemudian dimasukkan ke maserator dan ditambahkan etanol 96% 2000 mL (1:10) untuk dilakukan ekstraksi maserasi dan dilakukan pengadukan setiap 24 jam. Maserat kemudian disaring menggunakan *corong buchner* untuk memisahkan residu. Filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan senyawa kimia yang melekat pada pelarut. Residu yang tersisa selanjutnya dilakukan maserasi kembali menggunakan pelarut yang tersisa hasil pemekatan. Hasil dari maserasi berulang selanjutnya dilakukan penyaringan, penguapan dan pengeringan hingga terbentuk ekstrak kental. Ekstrak kental kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya.

2.3. Fraksinasi

Ekstrak kental yang diperoleh selanjutnya dibuat fraksi menggunakan etanol-air, n-heksana dan etil asetat melalui metode partisi cair-cair. Sebanyak 4,8 gram ekstrak kental dilarutkan dalam 8 mL etanol dan 72 mL akuades. Larutan selanjutnya dimasukkan ke dalam corong pisah dan dipartisi dengan 80 mL n-heksana kemudian dikocok dan didiamkan hingga terbentuk dua fase larutan yang terpisah. Fraksi n-heksana kemudian ditampung dan diuapkan hingga terbentuk fraksi kental. Selanjutnya dengan proses yang sama fraksi etanol-air dipartisi kembali menggunakan etil asetat. Fraksi etil asetat dan fraksi etanol-air kemudian ditampung dan diuapkan hingga masing-masing terbentuk fraksi kental. Hasil semua fraksi selanjutnya ditimbang dan dihitung rendemennya [14].

2.4. Pembuatan Media Bakteri

2.4.1. Media Na

Media Na digunakan sebagai media biakan atau peremajaan bakteri. Media biakan bakteri dibuat dengan cara serbuk ditimbang sebanyak 0,69 g serbuk Na kemudian dilarutkan dengan akuades 30 mL dalam erlenmeyer 50 mL dan dipanaskan hingga homogen dan larut sempurna. Selanjutnya media Na 5 mL dituang ke dalam 5 tabung reaksi dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan selama \pm 15 menit. Setelah itu media Na steril dimasukkan ke dalam lemari pendingin dengan posisi miring 45°C hingga terbentuk media agar miring.

Media Na yang telah dibuat selanjutnya dilakukan Peremajaan bakteri. Proses peremajaan bakteri dilakukan dengan cara mengambil koloni bakteri murni kemudian digoreskan pada media NA menggunakan jarum ose dalam tabung reaksi. Proses tersebut dilakukan secara aseptis dibawah LAF dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18-24 jam.

2.4.2. Media MHA

Media MHA digunakan sebagai media pengujian bakteri. Media dibuat dengan cara ditimbang sebanyak 20,9 g kemudian dilarutkan dengan aquadest 550 mL dan dipanaskan hingga homogen dan larut sempurna. Media MHA sebanyak 15 ml selanjutnya dituang ke dalam 36 tabung reaksi dan disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama \pm 15 menit. Kemudian media MHA steril dimasukkan ke dalam lemari pendingin hingga terbentuk media agar padat.

2.5. Pembuatan Larutan Uji & Kelompok Kontrol

larutan uji ekstrak etanol daun kacapiring dan fraksinya dibuat dengan empat seri konsentrasi, yaitu 20%, 25%, 30%, dan 40%. Pembuatan larutan uji ekstrak dilakukan dengan cara membuat larutan induk yaitu menimbang ekstrak 0,4 g kemudian dilarutkan dengan 1 mL DMSO 10 % untuk mendapatkan konsentrasi 40%. Larutan uji 40% selanjutnya diencerkan hingga mendapatkan konsentrasi 30%, 25% dan 20%. Pembuatan larutan uji pada fraksi menggunakan konsentrasi yang sama yaitu 20%, 25%, 30%, dan 40%. Pembuatan larutan uji pada fraksi dilakukan dengan proses yang sama dengan pembuatan larutan uji ekstrak. Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 10% dibuat dengan cara dimasukkan 1 ml DMSO 100% kemudian ditambah akuades 9 ml dan divorteks hingga homogen. Kontrol positif yang digunakan adalah cakram Kloramfenikol 30 µg.

2.6. Pembuatan Suspensi *S. typhi*

Suspensi bakteri dibuat dengan cara memasukkan sebanyak 10 mL larutan NaCl 0,9% ke dalam tabung reaksi, kemudian hasil biakan bakteri yang telah dibuat

pada media Na diinokulasi ke dalam tabung reaksi yang telah terisi larutan NaCl 0,9% secara aseptis dan divorteks hingga suspensi homogen. Suspensi bakteri selanjutnya diukur absorbansi menggunakan spektrofotometri hingga setara dengan Mc Farland 0,5 yaitu antara 0,08-0,13 (3×10^8 CFU/mL). Jika suspensi bakteri telah memenuhi rentang absorbansi esuai standar Mc Farland maka suspensi bakteri siap digunakan untuk pengujian antibakteri.

2.7. Uji Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan untuk mengetahui potensi dari senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kaca piring dan fraksi. Proses pengujian antibakteri pada ekstrak dilakukan dengan cara larutan uji konsentrasi 20%, 25%, 30%, dan 40% dan kontrol negatif DMSO 10% sebanyak 20 µL diteteskan ke dalam cakram steril yang tersedia dan didiamkan selama 18-24 jam. Suspensi bakteri yang telah dibuat sebelumnya dituang 50 µL ke dalam cawan petri yang telah terisi media padat MHA dan diratakan menggunakan *cotton bud*.

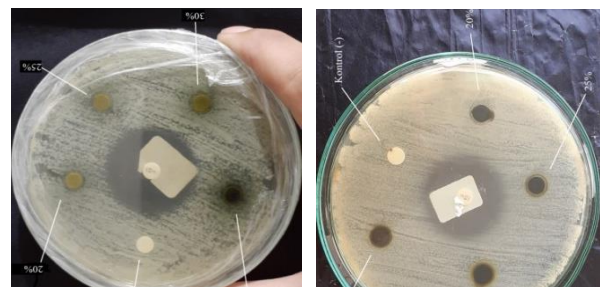
Larutan uji ekstrak, kontrol negatif DMSO 10% , dan kontrol positif cakram kloramfenikol 30 µg selanjutnya diletakkan ke dalam petri yang telah terisi bakteri uji. Kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18 jam. Pengujian antibakteri pada fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol-air dilakukan dengan proses dan kondisi yang sama seperti pengujian aktivitas antibakteri pada ekstrak. Aktivitas antibakteri dapat diamati berdasarkan pengukuran diameter zona hambatnya menggunakan jangka sorong.

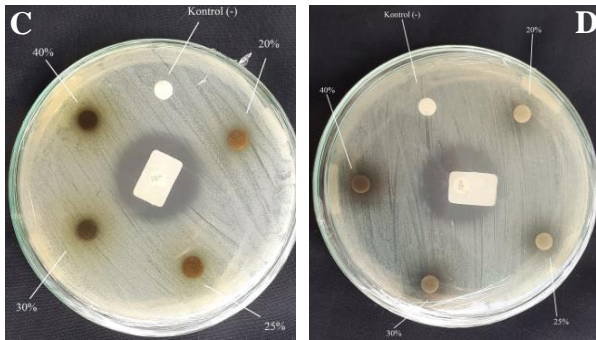
Hasil dari uji aktivitas antibakteri selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan SPSS dengan melakukan uji normalitas dan homogenitas serta uji *Kruskal-wallis* dan uji *Mann-whitney* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

3. Hasil dan Diskusi

Ekstraksi dan fraksinasi merupakan bagian dari tahap awal pada penelitian ini. Hasil ekstrak yang didapatkan sebesar 20,05% sementara pada fraksi heksana, fraksi etil asetat dan fraksi etanol-air berturut-turut adalah 17,409%; 6,184%; dan 65,535%.

Hasil uji aktivitas antibakteri dapat menunjukkan bahwa dari semua sampel percobaan yang memiliki aktivitas antibakteri adalah pada sampel fraksi etanol air pada konsentrasi 30% dan 40%. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kacapiring dan fraksinya terhadap *S. typhi* dapat ditunjukkan pada gambar 1 dan Tabel 1





Gambar 1. Hasil uji aktivitas antibakteri daun kacapiring (*G. augusta*) metode difusi cakram A: ekstrak etanol; B: fraksi heksana; C: fraksi etil asetat; D: fraksi air-etanol. konsentrasi 20%, 25%, 30%, dan 40% terhadap *S. typhi*. kontrol positif kloramfenikol 30 µg, dan kontrol negatif DMSO 10%.

No	Kelompok uji	Konsentrasi	Diameter hambat (mm±SD)
1	Ekstrak	20%	0,000 ^a
		25%	0,000 ^a
		30%	0,000 ^a
		40%	0,000 ^a
	K(+) K(-)ekstrak	30µg	30,12±0,097 ^b 0,000 ^a
2	Fraksi n-heksana	20%	0,000 ^a
		25%	0,000 ^a
		30%	0,000 ^a
		40%	0,000 ^a
	K(+) K(-) heksana	30µg	29,58±0,089 ^b 0,000 ^a
3	Fraksi etil asetat	20%	0,000 ^a
		25%	0,000 ^a
		30%	0,000 ^a
		40%	0,000 ^a
	K (+) K (-)EA	30µg	29,3±0,086 ^b 0,000 ^a
4	Fraksi etanol-air	20%	0,000 ^a
		25%	0,000 ^a
		30%	7,57±0,081 ^{b,1}
		40%	8,53±0,081 ^{b,1}
	K(+) K(-) EtOH	30µg	29,2±0,058 ^{b,1} 0,000 ^a

Tabel 1. Hasil pengukuran diameter zona hambat sampel ekstrak etanol daun kacapiring dan fraksinya 20%, 25%, 30%, 40% terhadap *S.typhi*

Notasi huruf a yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada kelompok yang sama maupun yang beda
 Notasi huruf b menunjukkan ada perbedaan terhadap jenis kelompok yang sama
 Notasi angka 1 menunjukkan ada perbedaan terhadap jenis kelompok yang sama maupun yang berbeda
 Notasi b,1 yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan pada jenis ekstrak/fraksi yang sama

Ekstraksi serbuk simplisia daun kacapiring dilakukan dengan menggunakan metode maserasi.

Metode maserasi dipilih karena dianggap lebih mudah dan sederhana, tidak membutuhkan proses pemanasan, dan aman untuk zat aktif yang terdegradasi akibat pemanasan. Penggunaan etanol didasari oleh kemampuannya untuk menyari sebagian besar metabolit sekunder yang terkandung dalam serbuk simplisia [14]. Pada fraksinasi digunakan metode partisi cair-cair. Metode ini dipilih karena relatif lebih mudah dan sederhana, dan tidak membutuhkan teknik pengerjaan khusus [15].

Berdasarkan hasil rendemen yang didapat menunjukkan bahwa fraksi etanol-air menghasilkan rendemen tertinggi diikuti fraksi heksana dan fraksi etil asetat dengan jumlah rendemen terendah. Fraksi etanol-air termasuk fraksi polar dimana pada fraksi ini dapat diduga mengandung senyawa yang terdiri dari flavonoid, glikosida, tanin, polifenol, saponin, dan beberapa senyawa golongan alkaloid. Fraksi heksana merupakan fraksi non polar dimana dapat diduga mengandung senyawa asam lemak, steroid, dan terpenoid. Fraksi etil asetat termasuk fraksi semipolar dan dapat diduga memiliki kandungan senyawa yang terdiri dari golongan alkaloid dan flavonoid [16].

Besarnya hasil rendemen yang didapat disebabkan karena adanya perbedaan distribusi senyawa yang bergantung pada polaritas pelarut dimana sesuai prinsip *like dissolve like* bahwa senyawa akan saling tertarik berdasarkan kesamaan sifat kepolarannya [16].

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kacapiring dan fraksinya menggunakan metode difusi cakram. Metode ini dipilih karena merupakan skrining awal untuk mengetahui aktivitas antibakteri suatu larutan uji. Selain itu, metode difusi cakram merupakan salah satu metode uji antibakteri yang relatif lebih sederhana, secara aplikasi lebih mudah dibanding metode uji lain, dan mudah dalam menyimpulkan hasil pengujian [17].

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat seperti yang telah ditunjukkan pada tabel 1 sampel uji daun kacapiring memiliki aktivitas terhadap bakteri *S. typhi* pada fraksi etanol-air konsentrasi 30%, dan 40% dengan diameter zona hambat masing-masing 7.564±0,081 dan 8.529±0,081 mm.

Pada penelitian ini suspensi yang dibuat memiliki absorbansi 0,08. Artinya, absorbansi tersebut masih memasuki rentang dari standar yang ditetapkan. Namun, pembuatan suspensi bakteri tersebut tidak bisa dijadikan indikator utama dalam pengujian antibakteri karena rentang yang ditetapkan relatif besar sehingga dimungkinkan tidak memperhatikan faktor presisi dalam setiap pembuatan suspensi bakteri tetapi memperhatikan faktor rentang absorbansi. Akibatnya jumlah bakteri yang dihasilkan berbeda dalam setiap pengujiannya dan hasil aktivitas penghambatannya juga berbeda.

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa beberapa sampel uji membentuk zona baru di sekitar area cakram seperti pada kelompok ekstrak, fraksi n-heksana, dan etil asetat sehingga zona bening tidak terlihat secara

jelas di sekitar cakram. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor pembuatan suspensi bakteri, dan faktor proses pemerataan bakteri pada media uji.

Berdasarkan hasil analisis statistik yang diperoleh sampel ekstrak, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat pada semua konsentrasi dan fraksi etanol-air pada konsentrasi 20% dan 25% tidak memiliki perbedaan signifikan terhadap kelompok kontrol negatif ($p>0,05$). Sedangkan pada sampel etanol-air konsentrasi 30% dan 40% menunjukkan perbedaan terhadap sampel konsentrasi 20% dan 25% dan kelompok kontrol negatif ($p<0,05$). Hasil analisis ini dapat disimpulkan bahwa sampel ekstrak, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat semua konsentrasi dan fraksi etanol-air konsentrasi 20% dan 25% tidak memiliki aktivitas antibakteri karena tidak memiliki perbedaan signifikansi terhadap kelompok kontrol negatif. Sedangkan pada sampel fraksi etanol-air konsentrasi 30% dan 40% menunjukkan adanya perbedaan signifikan terhadap kelompok kontrol negatif sehingga dengan adanya perbedaan signifikansi menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *S.typhi*. Namun, hasil statistik sampel fraksi etanol-air 30% terhadap 40% tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan sehingga hasil tersebut dianggap memiliki nilai aktivitas penghambatan yang sama terhadap pertumbuhan *S.typhi*.

Adanya aktivitas antibakteri disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder pada daun kacapiring. AlFaruq dkk (2017) [18] dalam penelitiannya melaporkan bahwa daun *Gardenia coronaria* memiliki kandungan senyawa yang terdiri dari golongan alkaloid, glikosida, steroid, tannin, flavonoid, saponin, gums, dan golongan amida. pada penelitian lain juga dilaporkan bahwa daun kacapiring memiliki kandungan senyawa flavonoid, steroid, saponin, polifenol, dan alkaloid [19]. berdasarkan prinsip kemotaksonomi pada genus yang sama menunjukkan bahwa pada penelitian ini telah sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya. adanya aktivitas antibakteri pada penelitian ini dapat diduga disebabkan karena adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada fraksi etanol-air atau senyawa polar. Adanya aktivitas antibakteri pada fraksi etanol-air konsentrasi 30% dan 40% disebabkan oleh adanya senyawa senyawa polar. Senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam senyawa polar terdiri dari golongan flavonoid, glikosida, polifenol, tanin, saponin, dan beberapa senyawa golongan alkaloid [16].

Daun kacapiring selain memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.typhi* juga memiliki aktivitas terhadap bakteri lain. Pada laporan beberapa penelitian lain dibuktikan bahwa daun kacapiring 50% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* 9,34 mm [20]. Nuralifah dkk (2019) [21] juga melaporkan aktivitas antibakteri daun kacapiring memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* dan *Propionibacterium acnes* masing-masing 9,75 dan 12 mm pada konsentrasi 15%. Hasyim (2019) [18] melaporkan daun kacapiring 40% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E.coli* 9,45 mm.

Mekanisme antibakteri dari flavonoid adalah efektif melawan mikroorganisme untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan dinding sel bakteri [22], saponin dapat berinteraksi dengan lipid A pada liposakarida bakteri gram negatif, sehingga mengganggu permeabilitas membrane sel bakteri [23], polifenol memiliki peranan menghambat enzim hidrolitik (protease dan karbohidrolase) atau interaksi lain yang dapat menonaktifkan adhesi serta non spesifik dengan karbohidrat. Alkaloid memiliki mekanisme antibakteri sebagai interkalator DNA dan menghambat enzim topoisomerase [24]

4. Kesimpulan

Di antara sampel uji ekstrak, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol-air yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terdapat pada fraksi etanol-air yaitu pada konsentrasi 30% dan 40% berturut turut sebesar 7.564 dan 8.529 mm. Namun diantara kedua konsentrasi tersebut tidak bisa ditentukan mana yang paling aktif karena secara statistik memiliki nilai aktivitas penghambatan yang hampir sama terhadap pertumbuhan bakteri *S.typhi*.

5. Daftar Pustaka

1. Dye, C. After 2015: *Infectious Diseases In A New Era of Health and Development*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 2015 ; 369(1645) ; 20130426.
2. Darmadi. *Infeksi Nosokomial Problematika & Pengendaliannya*. Jakarta: Salemba Medika; 2008.
3. World Health Organization. 2018. WHO | Typhoid.<https://www.who.int/immunization/diseases/typhoid/en/> [Diakses pada April].
4. Vaxcorp Indonesia. 2016.<https://www.vaxcorpindo.com/typhoid-fever-indonesia-favorite-disease/> [Diakses pada April 28, 2019].
5. Levine, M. M., M. B. Szein, dan M. F. Pasett. *The Immunological Basis for Immunization Series Module 20: Salmonella Enterica Serovar Typhi (Typhoid) Vaccines*. 20. Geneva, Switzerland: Immunization, Vaccines and Biologicals. World Health Organization. 2011.
6. Ivanova, Elena P.; Crawford, Russell J. (ed.). *Antibacterial surfaces*. Switzerland: Springer International Publishing, 2015.
7. Sandhori, F. *Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Pseudomonas aeruginosa dan Staphylococcus aureus Dari Ekstrak Etanol Dan Faksi Rimpang Jahe Merah (Zingiber officinale Var. Rubrum)*. Skripsi. Jember.: Fakultas Framasi Universitas Jember; 2018.
8. Aberg, J. A., Lacy, C. F., Armstrong, L. L., Goldman, M. P., & Lance, L. L. *Drug Information Handbook*. Lexi-Comp for the American Pharmacist Association. 2009
9. Mawan, A. R., S. E. Indriwati, dan Suhadi. *Aktivitas*

- Antibakteri Ekstrak Metanol Tumbuhan Salam (Syzygium polyanthum) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*. Bioedukasi. 2017 ; 4(1):64–68.
10. Chowdhury, A., S. Azam, M. A. Jainul, K. O. Faruq, dan A. Islam. *Antibacterial Activities And In Vitro Anti-Inflammatory (Membrane Stability) Properties of Methanolic Extracts of Gardenia coronaria Leaves*. International Journal of Microbiology. 2014 ; 2
 11. Njinga, N. S., Sule, M. I., Pateh, U. U., Hassan, H. S., Usman, M. A., Bilkisu, A., & Ache, R. N. *Phytochemical and antimicrobial activity of the stem-bark of Gardenia aqualla Stapf Hutch (Rubeaceae)*. Journal of Medicinal Plants Research, 2014, 8.27: 942-946.
 12. Fang, S. L., Guan, J., Zhou, J. B., Xie, Y. Q., & Meng, X. *Studies on Antibacterial Activity of Gardenia Yellow Pigment*. In: Proceedings of the 7th International Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics. 2017 ; 50-55.
 13. Vinay Kumar, N. M., Mahmood, R., Krishna, V., Ravishankar, B., & Shastri, S. L. *Evaluation of antibacterial activity from stem bark and leaf extracts of Gardenia gummifera Linn*. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2017; 6 (6): 2026-2030.
 14. Rizkiana, L. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi Daun Benalu (Scurrula Ferruginea (Jack.) Dans.) Apel Manalagi Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 6538 Dan Escherichia coli ATCC 25922*. Skripsi. Jember: Fakultas Farmasi Universitas Jember. 2018.
 15. Azis Saifudin, P. D. A. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder: Teori, Konsep, Dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: Budi Utama. 2014.
 16. Sarker, S. D., Z. Latif, dan A. I. Gray. 2008. *Natural Product Isolation*. Edisi II. New Jersey, USA: Humana Pres
 17. Reller, L. B., Weinstein, M., Jorgensen, J. H., & Ferraro, M. J. *Antimicrobial susceptibility testing: a review of general principles and contemporary practices*. Clinical infectious diseases. 2009 ; 49(11), 1749-1755.
 18. Al Faruq, A., Ibrahim, M., Chowdhury, M. M. U., Adib, M., Haque, M. R., & Rashid, M. A. *Pharmacological and Biological Activities of Different Fractions Methanol Extracts of Gardenia coronaria Buch.-Ham. Leaves*. Bangladesh Pharmaceutical Journal. 2017 ; 20(2), 139-147.
 19. Hasyim, Siti Nur Azizah. *Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kaca Piring (Gardenia augusta Merr.) Terhadap Escherichia coli*. Skripsi. Jember: Fakultas Farmasi Universitas Jember. 2019.
 20. Seniarta, I. W. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Kaca Piring (Gardenia augusta Merr.) terhadap Staphylococcus aureus* Skripsi. Jember: Fakultas Farmasi Universitas Jember. 2019.
 21. Nuralifah , Fery Inradewi Armadani , Ni Nyoman Fitri Astari. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (Gardenia jasminoides Ellis) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Propionibacterium acnes*. Medula. 2019 ; (6) 2443-0218
 22. Mujeeb, Farina; Bajpai, Preeti; Pathak, Neelam. *Phytochemical evaluation, antimicrobial activity, and determination of bioactive components from leaves of Aegle marmelos*. BioMed research international, 2014.
 23. Arabski, M., Wegierek-Ciuk, G. Czerwonka, A. Lankoff, dan W. Kaca. *Effects of Saponins Against Clinical Escherichia coli Strains and Eukaryotic*. Journal of Biomedicine & Biotechnology. 2012 ; 1-6
 24. Karou, D., Dicko, M. H., Simpore, J., & Traore, A. S. *Antioxidant and antibacterial activities of polyphenols from ethnomedicinal plants of Burkina Faso*. African journal of biotechnology. 2005; 4.8: 823-828.