



UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK dan FRAKSI BATANG KUNING (*Fibraurea tinctoria* Lour.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

*Antibacterial Activity test of Extract and Fraction Batang Kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) to *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus**

**Lusi Mardika Ariyanti ¹⁾, Supomo ¹⁾, Hayatus Sa'adah ¹⁾, Eka Siswanto Syamsul ¹⁾,
Kintoko ²⁾, Hardi Astuti Witasari ²⁾**

¹⁾Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

²⁾Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

e-mail: fahmipomo@gmail.com

ABSTRAK

Akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) merupakan tumbuhan khas yang dapat dijumpai di Kalimantan. Akar kuning biasa dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai obat gatal, penyakit kuning dan diare. Salah satu senyawa kimia yang terkandung dalam akar kuning adalah berberin yang berpotensi memiliki khasiat sebagai antidiabetes, antivirus, antibakteri dan antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tumbuhan Akar Kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental, dengan tahapan penelitian meliputi determinasi sampel berupa tumbuhan segar, pengumpulan sampel, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, fraksinasi dan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode *disc diffusion*. Ekstrak etanol difraksinasi dengan menggunakan pelarut n-heksan dan etilasetat, ekstrak dan fraksi yang telah didapat ditimbang dengan konsentrasi 2,5%, 5% dan 10%. Kontrol positif yang digunakan yaitu amoxicillin dan DMSO sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Aktivitas zona hambat terbesar yang terbentuk pada ekstrak etanol yaitu pada konsentrasi 10% dengan diameter zona hambat 9,18 mm terhadap bakteri *Escherichia coli* dan 12,16 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sedangkan fraksi batang akar kuning yang memiliki aktivitas antibakteri paling kuat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yaitu fraksi sisa. *Staphylococcus aureus* memiliki sensitifitas lebih tinggi terhadap akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) dari pada bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci: antibakteri, akar kuning, berberin, *Fibraurea tinctoria* Lour.

ABSTRACT

Akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) is typically plant that can be found in Kalimantan. Akar kuning are usually used by local people as itch medicine, jaundice and diarrhea. Berberin, one of the chemical compounds contained in the akar kuning, berberin has the potential to act as an anti-diabetic, antiviral, antibacterial, and anti-inflammatory. This study aimed to determine the activity of akar kuning as an antibacterial against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The research conducted as experimental research, with the research phase are determination of sample with fresh herbs, sample collecting, Simplisia making, extract making, fractionation and antibacterial activity test using the *disc diffusion* method. Ethanol extract are fractionated using n-Heksan and Etilasetat solvents, the obtained of extract and fraction are weighed to 2,5%, 5% and 10%. Positive control antibacterial used amoxicillin and DMSO as negative control. The results showed that ethanol extracts and fraction of akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) are have potential to inhibited bacteria growth. The highest antibacterial activity that showed at 10% concentration of ethanol extract with diameter inhibition is 9,18 mm to *Escherichia coli* and 12,16 mm to *Staphylococcus aureus* while the fraction of akar kuning which has the stronger antibacterial activity to *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* is the rest fraction. *Staphylococcus aureus* were more susceptible to akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) extract and fraction than *Escherichia coli*.

Keywords: antibacterial, akar kuning, berberin, *Fibraurea tinctoria* Lour.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar di dunia dengan lebih dari 30 ribu spesies tanaman berkhasiat mengobati melalui penelitian ilmiah. Hanya sekitar 180 spesies telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh industri obat tradisional Indonesia (Depkes, 2000). Selama berabad-abad berbagai kebudayaan di seluruh dunia telah mengenal, mempelajari dan memanfaatkan tumbuhan untuk pengobatan dan kesehatan (Petrovska, 2012). Demikian pula sejumlah suku yang mendiami wilayah Kalimantan seperti Suku Dayak, Kutai, Banjar, maupun Melayu juga memiliki pengetahuan tradisional yang mencakup sistem pengobatan tradisional dan penggunaan tumbuhan obat untuk kesehatan (Noorcahyati *et al*, 2010). Pemerintah Republik Indonesia juga memberikan perhatian yang sangat besar menyangkut produk obat tradisional melalui program Saintifikasi Jamu sebagai upaya pemanfaatan kekayaan sumber daya hayati dan kekayaan kesehatan tradisional agar dapat terintegrasi dalam sistem kesehatan formal (Permenkes RI, 2013).

Penyakit infeksi merupakan salah satu penyakit yang sering terjadi di negara-negara berkembang salah satunya Indonesia. Infeksi merupakan penyakit yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau suatu hewan ke manusia. Infeksi ini biasa disebabkan oleh berbagai mikroorganisme antara lain bakteri, virus, riketsia, jamur dan protozoa (Fahdi, 2019). Pemberian antibiotik merupakan salah satu alternatif dalam pengobatan infeksi, akan tetapi jika penggunaan antibiotik yang tidak rasional akan menjadi sebab utama penyebaran resistensi secara global, sehingga terjadi bakteri yang multiresisten terhadap sekelompok antibiotik (Niasono, 2019). Oleh sebab itu untuk mengatasi resistensi antibiotik yang terbuat dari zat kimia diperlukan pengembangan antibiotik dari bahan alam yang cenderung memiliki resiko efek samping yang lebih rendah dibandingkan antibiotik sintetis.



Salah satu tumbuhan obat yang saat ini kian sulit ditemui di alam adalah batang kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.). beberapa masyarakat menyebutnya dengan akar kuning. Terdapat tiga spesies yang dikenal sebagai akar kuning, yaitu *Arcangelisia flava*, *Coscinium fenestratum* dan *Fibraurea tinctoria*. Dua jenis terakhir merupakan jenis yang banyak dimanfaatkan oleh etnis di Kalimantan sebagai obat tradisional seperti obat sakit kuning dan malaria. Pemanfaatan secara tradisional untuk pengobatan pada tumbuhan ini adalah bagian batangnya (Noorcahyati dkk, 2016).

Fibraurea tinctoria dan *Coscinium fenestratum* termasuk dalam keluarga Menispermaceae. Habitatnya berupa liana panjangnya mencapai 20 meter dan umumnya tumbuh secara liar di hutan sekunder atau semak belukar. Daerah sebarannya meliputi Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Halmahera, Filipina, Thailand, Indocina dan Malaya. Akar kuning dapat dijumpai pada ketinggian tempat yang beragam dari dataran rendah hingga ketinggian 1000 mdpl (Tan *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini digunakan jenis *Fibraurea tinctoria* untuk mengetahui potensinya sebagai antibakteri, karena penelitian terkait antibakteri belum banyak dilaporkan. Salah satu senyawa metabolit sekunder dari akar kuning yang potensial sebagai obat adalah berberin. Senyawa golongan alkaloid ini dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba, antidiare, penghambat infeksi parasit usus, antihipertensi, antitumor, antiinflamasi, hepatoprotektor, antimalaria dan antikanker (Wongbutdee, 2009).

Penelitian Supomo dkk (2020) menyebutkan bahwa akar kuning (*Fibraurea tinctoria*) mengandung senyawa kimia antara lain alkaloid, flavanoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid. Hasil penelitian Utami dkk (2017) akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour) mengandung senyawa berberin 25,8%. Senyawa berberin merupakan salah satu jenis alkaloid isoquinoline yang berfungsi sebagai antivirus, antibakteri dan juga sebagai antiinflamasi (Roy *et al.*, 2018). Senyawa berberin yang terkandung pada batang akar kuning diyakini mampu mengatasi masalah resistensi yang terjadi akibat antibiotik sintesis, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian Galappathie *et al* (2014) bahwa ekstrak daun dan batang akar kuning memiliki kekuatan menghambat bakteri pada kategori sedang dengan konsentrasi ekstrak 400 µg/disc pada *Bacillus cereus* sebesar 10 mm, sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* zona hambat yang terbentuk sebesar 10 mm.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan nilai zona hambat 10 mm pada konsentrasi ekstrak etanol 10% (Zalizar, 2019). Potensi akar kuning sebagai tumbuhan obat berbagai penyakit sangat besar untuk menjadi obat modern. Sampai saat ini pengembangan dan pemanfaatan tumbuhan ini sangat minim padahal manfaat tumbuhan ini sudah lama dirasakan masyarakat Kalimantan.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian terhadap ekstrak etanol dengan ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut dengan kepolaran bertingkat, yaitu pelarut n-heksan dan etilasetat. Ekstrak etanol mengandung senyawa yang bersifat polar maupun semipolar sehingga masih bersifat ekstrak kasar, oleh karena itu perlu dilakukan fraksinasi untuk mendapatkan senyawa yang lebih spesifik berdasarkan tingkat kepolarannya.

METODE

Sampel dan Teknik Sampling

Sampel yang digunakan adalah batang akar kuning. Batang akar kuning diperoleh dari Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KDKT) Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Teknik sampling digunakan *purposive sampling* dimana pengambilan sampel disesuaikan dengan jenis spesies akar kuning yang akan diteliti.



Gambar 1. *Fibraurea tinctoria* Lour. (Sumber: BKSDA Samboja, 2016)

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Pyrex[®]), blender (Maspion[®]), *vortex*, *hotplate* (IECR), *cotton swap*, sendok tanduk, pinset, kertas coklat, kertas cakram, lampu spiritus, autoclave (Isuzu[®]), incubator (Sanyo[®]), magnetic stirrer, timbangan analitik (Ohaus[®]), jangka sorong (Enzo[®]), penangas air, *laminar airflow cabinet* (Streamline[®]), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu[®]).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Batang akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour), biakan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *aluminium foil*, *tissue*, kapas steril, biakan bakteri, etanol 70%, n-Heksan, etil asetat, nutrient agar, aquadest, kain kasa, tablet amoxicillin.

Determinasi Tumbuhan

Determinasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Wanariset Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur.

Pembuatan Simplisia

Akar kuning yang telah didapat disortasi basah, dicuci dengan air mengalir, dikeringkan dengan cara diangin-anginkan terlindung dari sinar matahari langsung dan dilakukan perajangan (Supomo dkk, 2020).

Pembuatan Ekstrak

Simplisia yang didapat dimaserasi selama 3 hari dengan menggunakan etanol 70%. Dilakukan remaserasi terhadap ampas simplisia, kemudian disaring untuk mendapatkan maserat, lalu dievaporasi dengan rotary evaporator dan diuapkan diatas *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental (Mujipradhana dkk, 2018).

Fraksinasi

Ditimbang 5 gram ekstrak dipartisi menggunakan aquades dan n-heksan dengan perbandingan 1:1 v/v. Sampel dikocok berulang kali dalam corong pisah hingga homogen dan dibiarkan hingga terbentuk lapisan air dan lapisan n-heksan. Lapisan n-heksan ditampung di dalam wadah yang berbeda. Lapisan n-heksan selanjutnya ditangas di atas *waterbath* hingga kental dan diperoleh fraksi n-heksan.

Lapisan air dipartisi kembali menggunakan etilasetat dengan perbandingan 1:1 v/v, Setelah itu dikocok dalam corong pisah hingga homogen, didiamkan hingga terbentuk dua lapisan yaitu lapisan air dan lapisan etilasetat. Masing-masing lapisan ditampung ke dalam

wadah yang berbeda, ditangas sampai kental dan diperoleh fraksi etilasetat dan fraksi sisa (Mujipradhana dkk, 2018).

Pengujian Antibakteri

1. Pembuatan kontrol positif dan negatif

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah amoxicillin 0,1 % dan kontrol negatif yang digunakan yaitu DMSO 1%.

2. Pembuatan seri konsentrasi ekstrak dan fraksi batang kuning

Penelitian ini menggunakan seri konsentrasi ekstrak dan fraksi batang kuning yaitu sebesar 2,5%, 5% dan 10% dengan perhitungan (b/v), menggunakan DMSO 1% sebagai pelarut.

3. Sterilisasi alat

Alat-alat gelas yang digunakan dalam penelitian aktivitas antimikroba ini disterilkan terlebih dahulu dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit, pinset dibakar dengan pembakaran di atas api langsung (Mujipradhana dkk, 2018).

4. Pembuatan media

a. Pembuatan media NA

Ditimbang Nutrien Agar (NA) sebanyak 5 g, dilarutkan dalam aquades sebanyak 250 mL (20 g/1.000 mL). Media yang telah homogen kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Mujipradhana dkk, 2018).

b. Pembuatan media agar miring

Dituang 5 ml media NA kedalam tabung reaksi, didiamkan *Nutrient Agar* pada suhu kamar sampai sediaan memadat pada posisi miring 45 derajat selama 10 menit (Mujipradhana dkk, 2018).

5. Peremajaan bakteri

Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diswabkan kedalam media agar miring, diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 2x24 jam (Mujipradhana dkk, 2018).

6. Pembuatan larutan *mac. farland*

Larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 0,25 ml dicampurkan dengan larutan BaCl₂ 1% sebanyak 0,1 gram dalam erlenmeyer. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh, lalu diukur standar kekeruhan dengan spektrofotometer (Mujipradhana dkk, 2018).

7. Pembuatan suspensi mikroba uji

Mikroba uji diambil ± 1 ose kemudian disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9%. Larutan kemudian diukur kekeruhannya menggunakan spektrofotometer *uv-vis* dengan absorbansi yang sudah ditentukan dengan larutan standar *Mac.Farland* pada panjang gelombang 600 nm (Mujipradhana dkk, 2018; Kuete, 2011).

8. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol, Fraksi n-Heksan, Fraksi Etilasetat dan Fraksi Sisa

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap fraksi n-heksan, etilasetat dan fraksi sisa dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram, Media NA yang telah jadi dituang kedalam cawan petri sebanyak 10 ml selanjutnya didiamkan hingga memadat, media yang sudah memadat diswap suspensi bakteri menggunakan *cotton swap* hingga bercampur rata. Kemudian diambil kertas cakram menggunakan pinset diletakkan ke dalam larutan uji dengan konsentrasi yang berbeda-beda, yaitu 2,5%, 5%, 10% dan kontrol positif Amoxicillin 0,1%. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam (Mujipradhana dkk, 2018).

9. Penentuan zona hambat bakteri

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi. Daerah pada sekitaran cakram menunjukkan kepekaan mikroba terhadap antibiotik atau bahan antimikroba yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan diameter zona bening. Diameter zona bening

diukur dalam satuan millimeter (mm) menggunakan jangka sorong (Mujipradhana dkk, 2018). Berikut rumus perhiungan zona hambat bakteri:

$$\text{Rata-rata zona hambat} = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

Keterangan: d1 = Diameter Zona Bening Horizontal
d2 = Diameter Zona Bening Vertikal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tumbuhan

Hasil determinasi tumbuhan menunjukkan bahwa sampel yang digunakan benar tumbuhan *Fibraurea tinctoria* Lour. Yang berasal dari family Menispermaceae.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Akar Kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen, dimana bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan disentri, mual dan juga sakit perut, sedangkan bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang dapat memicu terjadinya berbagai jenis infeksi mulai dari infeksi kulit ringan, keracunan makanan sampai dengan infeksi sistemik. Infeksi kulit yang dapat disebabkan oleh *S. aureus* yaitu impetigo, selulitis, folikulitis, dan abses. Beberapa infeksi yang tergolong berat yang disebabkan oleh *S. aureus* diantaranya pneumonia, mastitis, infeksi saluran kemih, dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama sindrom syok toksik (Rahmi dkk, 2015).

Dalam penelitian ini pengujian antibakteri menggunakan beberapa seri konsentrasi yaitu 2,5%, 5% dan 10% dari ekstrak etanol dan fraksi batang akar kuning. Penggunaan seri konsentrasi bertujuan untuk mengetahui pengaruh daya hambat masing-masing konsentrasi terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Kontrol positif pada penelitian ini yaitu menggunakan amoxicillin dengan konsentrasi 0,1% hal ini mengacu pada penelitian sebelumnya bahwa dengan konsentrasi 0,1% amoxicillin dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* (Sumampouw, 2018). Uji aktivitas antibakteri ini menggunakan metode difusi cakram, metode ini juga dikenal sebagai metode *Kirby-bauer*. Alasan pemilihan metode ini karena memiliki kelebihan yaitu mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah. Sedangkan kelemahannya adalah ukuran zona hambat yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi serta ketebalan media bakteri yang dioleskan diatas media agar (Jawetz dkk, 2008).

Tahapan proses uji antibakteri yaitu sejumlah bakteri uji dioleskan pada media agar yang telah diuji kekeruhan suspensi bakteri dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 600 nm (Kuete, 2011). Cakram yang telah mengandung sampel uji diletakkan pada permukaan media agar dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat ditandai dengan adanya zona bening yang digunakan sebagai acuan ada tidaknya aktivitas antibakteri, dimana semakin besar diameter zona bening yang terbentuk, maka semakin kuat kemampuan senyawa dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi batang akar kuning terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi yang digunakan yaitu 2,5%, 5%, dan 10% dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Rata-rata Zona Hambat (mm)

Bakteri Uji	Perlakuan	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)		
		2,5%	5%	10%
<i>E. coli</i>	Ekstrak Akar Kuning	6,96	7,11	9,18
	Fraksi n-Heksan	7,2	7,22	6,79
	Fraksi Etilasetat	7,44	8,76	7,83
	Fraksi Sisa	9,03	9	10,16
	Amoxicillin 0,1%	16,75		
	DMSO 1%	0		
<i>S. aureus</i>	Ekstrak akar kuning	8,21	8,95	12,16
	Fraksi n-Heksan	7,06	6,64	7,96
	Fraksi Etilasetat	7,20	7,37	7,83
	Fraksi Sisa	10,3	13,71	11,09
	Amoxicillin 0,1%	22,27		
	DMSO 1%	0		

Pada pengujian antibakteri seluruh variasi konsentrasi menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi batang akar kuning memiliki respon daya hambat yang sangat aktif terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil pengukuran zona hambat bakteri menunjukkan bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan jenis bakteri gram positif memiliki zona hambat yang lebih besar dari bakteri *Escherichia coli*, hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Galappathie (2014) dan Zalizar (2020) bahwa ekstrak batang akar kuning memiliki aktivitas antibakteri lebih sensitif terhadap bakteri gram positif. Perbedaan zona hambat yang terbentuk pada uji aktivitas antibakteri dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu adanya variasi konsentrasi sampel uji, suhu dan waktu inkubasi dan jenis pelarut yang digunakan.

Hasil yang didapat pada variasi konsentrasi ekstrak batang akar kuning menunjukkan zona hambat terbesar yaitu pada konsentrasi 10% dengan nilai 9,18 mm terhadap bakteri *Escherichia coli* dan 12,16 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak akar kuning dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan kategori sedang, sedangkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kategori kuat.

Menurut Christiani (2015) apabila zona hambat yang terbentuk memiliki diameter 5-10 mm maka daya hambat bakteri sedang dan apabila zona hambat yang terbentuk 10-20 mm maka zona hambat bakteri tergolong kuat.

Pada penelitian sebelumnya ekstrak etanol batang akar kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) dengan konsentrasi 10% dapat menghambat bakteri dengan kategori sangat kuat



terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan nilai zona hambat sebesar 20,8 mm dan 14,2 mm (Santoso dkk, 2020).

Hasil pada penelitian ini memiliki nilai daya hambat yang berbeda dengan penelitian santoso dkk (2020) yang menyatakan nilai daya hambat ekstrak etanol akar kuning dalam kategori sangat kuat terhadap bakteri *E. coli* dan *S. Aureus*, hal ini dikarenakan adanya perbedaan tempat lingkungan tumbuh, tekstur tanah pada tempat tumbuh tanaman serta dapat dipengaruhi oleh kecukupan unsur hara dalam tanah sehingga semakin banyak unsur hara yang terkandung dalam tanah maka senyawa metabolit yang terkandung dalam tumbuhan akan lebih baik dan kuantitas metabolit sekunder yang lebih banyak (Salim, 2016).

Terbentuknya zona hambat pada masing-masing variasi konsentrasi ekstrak diduga karena adanya senyawa aktif berupa senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam akar kuning. Pada penelitian Supomo dkk (2020) akar kuning (*Fibraura tinctoria* Lour.) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder antara lain alkaloid, flavanoid, saponin dan terpenoid. Senyawa metabolit yang terkandung dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak susunan dan menghambat sintesis pembentukan membran sel bakteri (Santoso dkk, 2020).

Pada uji antibakteri fraksi n-heksan batang akar kuning (*Fibraura tinctoria* Lour.) hasil zona hambat yang terbentuk pada bakteri *E. coli* dan *S. aureus* tergolong sedang dengan nilai rata-rata zona hambat terbesar pada konsentrasi 10% terhadap bakteri *S. aureus* dengan nilai 7,96 mm. terbentuknya zona hambat pada perlakuan fraksi n-heksan diduga karena adanya senyawa alkaloid berberin dan terpenoid yang berhasil ditarik oleh pelarut n-heksan pada proses fraksinasi. Menurut Hanani (2015) Alkaloid isoquinolin merupakan alkaloid dalam bentuk basa yang sifat kelarutannya dalam pelarut non polar sedangkan senyawa terpenoid merupakan komponen penting dari banyak ekstrak kayu yang diperoleh dengan pelarut non polar (Furi dkk, 2015).

Akar kuning (*Fibraura tinctoria* Lour.) mengandung senyawa berberin 25,8%. Senyawa berberin merupakan salah satu jenis alkaloid isoquinolin yang berfungsi sebagai antivirus, antibakteri dan juga sebagai antiinflamasi (Roy *et al*, 2018, Utami dkk, 2017).

Perbedaan kepekaan antara kedua bakteri uji pada penelitian ini dipengaruhi oleh perbedaan struktur membran sel bakteri, seperti jumlah peptidoglikan dan jumlah lipid, serta adanya enzim pendegradasi yang mampu memecah senyawa aktif yang ada dalam fraksi uji. *E. coli* mempunyai membran sel dengan kandungan lipid yang tinggi (11-22 %) dan struktur membran sel yang berlapis tiga (*multilayer*) yaitu lipoprotein, membran luar fosfolipid (lapisan dalam), dan lipopolisakarida (lapisan luar) tersusun atas lipid yang bersifat non polar. Senyawa aktif yang terkandung dalam fraksi uji memiliki sifat semi polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar dari pada lapisan lipid non polar. Hal ini yang menyebabkan senyawa tersebut lebih sulit untuk masuk ke dalam membran sel bakteri *E. coli*, sehingga bakteri ini lebih tahan terhadap pengaruh fraksi uji. Selain itu bakteri *E. coli* memiliki membran luar fosfolipid yang berfungsi sebagai pertahanan selektif senyawa-senyawa yang keluar atau masuk sel dan menyebabkan efek toksik, sehingga dapat mengurangi masuknya zat antibakteri ke dalam sel (Jawetz *et al*, 2005).

Senyawa terpenoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme penghambatan terhadap sintesis protein, karena terjadinya penumpukan menyebabkan perubahan komponen-komponen penyusun sel bakteri itu sendiri. Senyawa terpenoid mudah larut dalam lipid sifat inilah yang mengakibatkan senyawa ini lebih mudah menembus dinding sel bakteri gram positif dan gram negatif (Sarfina dkk, 2017).

Pada pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol dan fraksi n-heksan batang akar kuning menunjukkan peningkatan zona hambat pertumbuhan bakteri yang terbentuk seiring kenaikan konsentrasi sediaan uji. Hal ini disebabkan semakin banyak senyawa aktif yang terkandung. Semakin tinggi konsentrasi maka zona hambat yang terbentuk akan semakin luas

sehingga semakin banyak sel mikroba yang terhambat atau mengalami kematian sel (Ifriana, 2018).

Pengujian antibakteri pada fraksi etilasetat didapatkan nilai rata-rata zona hambat paling besar yaitu 8,76 mm pada konsentrasi 5% terhadap bakteri *E. coli* dengan kategori sedang hal ini diduga karena adanya senyawa flavanoid yang berhasil ditarik oleh pelarut etilasetat dalam proses fraksinasi. Senyawa flavanoid merupakan senyawa yang berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa flavanoid lebih mudah larut dalam pelarut polar seperti etilasetat (Hanani, 2015).

Senyawa flavanoid memiliki aktivitas antibakteri yang baik karena adanya gugus fenol. Mekanisme kerja flavanoid sebagai antibakteri yaitu dengan pembentukan ikatan kompleks fenol dengan DNA bakteri sehingga terjadi kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri. Ikatan kompleks yang terbentuk kemudian terurai dan menembus ke dalam sel sehingga menyebabkan terjadinya koagulasi protein dan menyebabkan enzim bakteri tidak aktif sehingga membran sel bakteri tidak terbentuk dengan baik dan terjadi kebocoran sel bakteri yang menyebabkan bakteri mati (Sarfina dkk, 2017).

Uji antibakteri pada fraksi sisa yang mengandung pelarut etanol dan air menunjukkan nilai zona hambat terbesar yaitu 13,71 mm pada konsentrasi 5% terhadap bakteri *S. aureus*. Adanya aktivitas antibakteri yang terbentuk diduga karena adanya senyawa saponin dan flavanoid yang masih terkandung dalam fraksi sisa. Ekstrak batang akar kuning mengandung senyawa saponin ditandai dengan terbentuknya busa permanen 1,5 cm pada proses skrining fitokimia (Supomo dkk, 2020). Senyawa saponin merupakan senyawa yang ditemukan dalam bentuk glikosida yang memiliki sifat hidrofilik dan lipofilik serta senyawa ini mudah larut dalam air sedangkan pada senyawa flavanoid berikatan dengan glikosida sehingga mudah larut dalam pelarut polar (Hanani 2015; Nugroho 2017).

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu saponin memiliki molekul yang dapat menarik lemak dan molekul yang dapat menarik air sehingga saponin dapat menurunkan permukaan sel bakteri. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, kemudian mengikat membran sitoplasma yang menyebabkan kurangnya kestabilan sel. Sitoplasma bocor keluar sel yang mengakibatkan kematian bakteri (Alfiah, 2016).

Hasil uji antibakteri pada fraksi sisa memiliki nilai zona hambat terbesar dibandingkan dengan fraksi n-heksan dan fraksi etilasetat, hal ini diduga karena dalam fraksi sisa banyak mengandung air yang lebih besar. Penggunaan etanol 70% dalam proses ekstraksi masih mengandung cukup banyak air yaitu 30% sehingga senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam batang akar kuning lebih cenderung larut dalam pelarut polar (Melodita, 2011). Hal ini sesuai dengan hasil uji sari larut ekstrak batang akar kuning menunjukkan bahwa ekstrak batang akar kuning yang terlarut dalam air memiliki nilai lebih besar 8,17% dari pada jumlah senyawa yang terlarut dalam etanol dengan nilai 6,69% (Supomo dkk, 2020). Penetapan kadar sari larut etanol dan air dapat memberikan gambaran awal jumlah kandungan senyawa kimia yang bersifat polar atau non polar yang dapat kita tarik dalam proses ekstraksi (Supriningrum dkk, 2019).

Hal yang menarik pada hasil penelitian aktivitas antibakteri pada fraksi etilasetat dan fraksi sisa yaitu adanya hasil diameter zona hambat terbesar terdapat pada konsentrasi 5% dibandingkan 10%. Penurunan diameter ini diduga disebabkan ketidakmampuan sampel uji melakukan difusi, tingginya konsentrasi menyebabkan sampel sulit untuk berdifusi secara maksimal ke dalam medium inokulum, hal ini terjadi karena adanya kejenuhan sehingga senyawa aktif pada sampel tidak terlarut sempurna. Tingginya konsentrasi sampel tidak selalu menghasilkan diameter zona hambat semakin besar, hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas suatu senyawa aktif antimikroba selain senyawa aktif



berdifusi di dalam media juga dipengaruhi oleh jumlah mikroba yang diujikan, kecepatan tumbuh mikroba uji, dan tingkat sensitifitas mikroba terhadap aktivitas senyawa aktif antimikroba (Erlin, 2016).

Pengujian antibakteri pada penelitian ini menggunakan kontrol positif yaitu amoxicillin, amoxicillin merupakan antibiotik turunan amino penisilin yang bersifat bakterisidal yang dapat mengobati berbagai infeksi pada bagian kulit, telinga, saluran kemih, pneumonia, dan faringitis streptokokus yang disebabkan oleh bakteri Gram-negatif dan Gram positif. Pada penelitian ini menggunakan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram negatif dan gram positif. Pemilihan jenis bakteri ini sesuai dengan kontrol positif yang digunakan yaitu antibiotik yang bersifat spektrum luas sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif dan gram positif.

Antibiotik merupakan senyawa kimia yang terbuat dari bakteri atau jamur yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme (Mayda dan Lestari, 2019). Mekanisme kerja amoxicillin sebagai antibakteri yang bersifat spektrum yang luas yaitu mengikat enzim transpeptidase pada membran sitoplasma bakteri sehingga terjadi ketidakmampuan enzim mengkatalisis reaksi transpeptidasi dalam membentuk dinding sel, hal ini menyebabkan dinding sel yang terbentuk tidak sempurna, karena ketidaksempurnaan peptidoglikon yang terbentuk maka dinding sel bakteri mudah mengalami kerusakan (Pratiwi, 2017).

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etilasetat dan fraksi sisa batang akar kuning terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat ekstrak etanol memiliki aktivitas antibakteri paling aktif kemudian diikuti fraksi sisa, fraksi etilasetat dan fraksi n-heksan. Dapat ditarik kesimpulan bahwa senyawa aktif batang akar kuning lebih banyak terlarut pada pelarut polar, hal ini dapat dilihat dari hasil rendemen pada fraksi sisa memiliki presentasi rendemen lebih tinggi yaitu sebesar 84,4 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Ekstrak etanol batang akar kuning memiliki daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 2,5%, 5% dan 10% dengan diameter zona hambat rata-rata secara berurutan 6,96 mm, 7,11 mm dan 9,18 mm dengan kategori sedang, terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* 8,21 mm, 9,95 mm dan 12,16 mm dengan kategori sedang dan kuat.
2. Fraksi sisa batang akar kuning memiliki aktivitas antibakteri paling kuat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional atas pendanaan pada penelitian ini. pada Skim PKPT (Penelitian Kerjasama antar Perguruan Tinggi dengan nomor kontrak/SPPK: 191/SP2H/AMD/LT/DRPM/2019 Tanggal 12 November.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah R.R., Siti K. dan Masnur T. (2015). Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania Micrantha* Kunth) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Protobiont*, 4(1), 52-57.

- Christiani S., A. Fridianti dan R. Rusli. (2015). Aktivitas Antibakteri Akar Karamunting (*Melastoma malabathricum*), *Prosiding, Seminar Nasional Kefarmasian Ke-1: Samarinda*.
- Erylin P. (2016). efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif Serai (*Cymbopogon citrates*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 6(2), 111-125.
- Fahdi F., Harwitavia dan Herviani S. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Peria Laut (*Colubrina asiatica L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Farmasi Herbal*, 2(1), 19-23.
- Furi M., Enda M. dan Zuhriyah. (2015). Isolasi dan Karakterisasi Terpenoid dari Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Meranti Kunyit (*Shorea eonica*). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 3(2), 38-42.
- Galappathie. (2014). Comparative Antimicrobial Activity of South East Asian Plants Used in Borneo Folkloric Medicine. *Journal of Herbal Medicine*, 73(10), 2210-8033.
- Hanani E., 2015, *Analisis Fitokimia*, EGC, Jakarta.
- Ifriana F.N. dan Kumala W. (2018). Pengaruh Ekstrak Biji Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Sebagai Antibakteri Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 1(3), 172-178.
- Jawetz M. dan Adelberg. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran* Fakultas Kedokteran edisi pertama, EGC, Jakarta.
- Jawetz. (2008). *Mikrobiologi Kedokteran* Fakultas Kedokteran Edisi 23, EGC, Jakarta.
- Kuete V., Ango P., Fosto G., Kapche G. dan Dzoyem J. (2011). Antimicrobial Activities of the Methanol Exstract and Compounds from *Artocarpus communis* (Moraceae). *Journal of BMC Complementary and Alternative Medicine*, 11(1), 42-46.
- Maida S. dan Lestari K.A. (2019). Aktivitas Antibakteri Amoksisilin Terhadap Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(3), 189-191.
- Melodita R. (2011). Identifikasi Pendahuluan Senyawa Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Cincau Hitam (*Mesona palustris bl.*) Dengan Perlakuan Jenis Pelarut. *Skripsi*, Universitas Brawijaya, malang.
- Mujipradana. (2018). Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Ascidian *Herdmania momus* Pada Mikroba Patogen Manusia. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 2302-2493.
- Niasono A.B., Hadri L. Dan Triosono P. (2019). Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri *Eschericia coli* yang Diisolasi dari Peternakan Ayam Pedaging di Kabupaten Subang Jawa Barat. *Jurnal Veteriner*, 20(2), 187-195.
- Noorcahyati, Sulandjari dan Widyatmani S.D. (2016). Asosiasi Akar Kuning (*Fibraurea tinctoria* Lour.) Dengan Tumbuhan Berpotensi Obat di Samboja, Kalimantan Timur. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(3), 232-239.
- Nugroho A. (2017). *Teknologi Bahan Alam*, Lambung Mangkurat University Press, Banjarmasin. 74-75
- Petrovska B.B. (2012). Historical Review of Medical Plants Usage. *Pharmacognosy Review*, 6 (11), 1-5.
- Pratiwi R.H. (2017). Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik, *Jurnal Pro-life*, 4(3), 418-429.
- Rahmi Y., Darwawi, Mahdi A., Faisal J., Fakhrurazi dan Yudha F. (2015). Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Preputium dan Vagina Kuda (*equus cabailus*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(2), 154-158.
- Republik Indonesia. (2000). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 55/MENKES/SK/I/2000 tentang Pengesahan Buku Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Jakarta.



- Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 88 tahun 2013 tentang Rencana Induk Pengembangan Bahan Baku obat Tradisional, Jakarta.
- Roy M., Long L., Xiaojuan X., Peitu F., Mao Y. dan Jing L. (2018). Lycorie: A Prospective Natural Lead for Anticancer Drug Discovery. *Journal of Biomedicine and Pharmacotherapy*, 107(16), 615-624.
- Salim M., Yahya, Hotnida S., Tanwiroton N. dan Marini. (2016). Hubungan Kandungan Hara Tanah Dengan Produksi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Tanaman Duku (*Lansium domesticum* Corr Var Duku) dan Potensinya Sebagai Larvasida. *Jurnal Vektor Penyakit*, 10(1), 11-18.
- Santoso U., Medriana U. dan Mauritz P.M. (2020). Aktivitas Antibakteri dan Antijamur Ekstrak Batang Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) Terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 20(2), 194-208.
- Sarfina J., Nurhamidah dan Dewi H. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak daun *Ricinus communis* L. (Jarak Kepyar). *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 1(1), 66-70.
- Sumampouw O.J. (2018). Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Penyebab Diare Balita di Kota Manado. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 104-110.
- Supomo, Hayatus S., Eka S.S., Kintoko dan Hardi A.W. (2020). Karakterisasi Parameter Spesifik dan Parameter Non Spesifik Akar Kuning (*Fibraurea tinctoria*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(2), 416-425.
- Supriningrum R., Nurul F. dan Yenni E.P. (2019). Karakterisasi Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Putat (*Planchonia Valida*). *Jurnal AI Ulum Sains dan Teknologi*, 5(1), 6-12.
- Tan T.Y.C., June C.L., Norsyaidatul A.M.Y., Bee P.T. dan Ami F.S.M. (2020). Malaysian Herbal Monograph Development and Challenges. *Journal of Herbal Medicine*, 23(15), 100380.
- Utami R., Armon F., Indah P. dan Mustika F. (2017). Penetapan Kadar Berberin dari Ekstrak Etanol Akar dan Batang Sekunyit (*Fibraurea tinctoria* Lour.) dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(2), 115-119.
- Wongbutdee J. (2009). Phylogical Effect of Berberine, Review article. *Thai Pharmaceutical and Health Science Journal*, 4(1), 78-83.
- Zalizar L., Rahayu, Suujono and Nor. (2019). Potency of *Fibraurea tinctoria* Lour. Extract as Anti-bacterial Agents Towards Pathogenic Bacteria. *The 2nd International Conference on Natural Resources and Life Sciences (NRLS)*. IOP Conf. Series: Earth Environ. Sci. 293 012026.