

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIJAMUR EKSTRAK BATANG AKAR
KUNING (*Fibraurea chloroleuca* Miers) TERHADAP *Escherichia coli*,
Staphylococcus aureus DAN *Candida albicans***

**ACTIVITIES ANTIBACTERIALS AND ANTIFUNGAL OF AKAR KUNING
(*Fibraurea chloroleuca* Miers) STEAM EXTRACT ON *Escherichia coli*,
Staphylococcus aureus AND *Candida albicans***

Udi Santoso¹, Medriana Utari¹, Mauritz Pandapotan Marpaung^{1*}

¹Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Kader Bangsa
Jl. Mayjen H.M. Ryacudu No. 88, 7 Ulu, Seberang Ulu I, Palembang, Indonesia
E-mail korespondensi: mauritzchem@gmail.com

ABSTRACT

Akar kuning was a plant that had many benefits, especially the stem in medicine such as antidiabetic, anti-inflammatory, anticancer, and antibiotic. This study aimed to determine the activity of akar kuning stem extract as an antibacterial against Escherichia coli ATCC 25922, Staphylococcus aureus ATCC 25923, and antifungal against Candida albicans ATCC 10231. This study used the disc diffusion method with extract concentrations of 10%, 15%, and 20%. Positive control antibacterial and antifungal tests were amoxicillin and ketoconazole with CMC as negative controls, respectively. The results showed the highest average inhibitory diameter on the growth of Escherichia coli and Staphylococcus aureus bacteria was found in extracts of 20%, respectively 26.5 mm and 21.5 mm. For the highest average diameter of inhibition, the growth of the fungus Candida albicans found in extract 15% of 23.2 mm. The conclusion of this study was the extract of akar kuning stem had activity as an antibacterial against Escherichia coli, Staphylococcus aureus, and antifungal against Candida albicans.

Keywords: Akar kuning, antibacterial, antifungal.

Diterima: 23 Juni 2020

Direview: 10 Agustus 2020

Diterbitkan: 31 Agustus 2020

ABSTRAK

Akar kuning merupakan tanaman yang memiliki banyak khasiat khususnya bagian batang dalam pengobatan seperti antidiabetes, antiinflamasi, antikanker, dan antibiotik. Tujuan penelitian ini untuk menentukan aktivitas ekstrak batang akar kuning sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan antijamur terhadap *Candida albicans* 10231. Penelitian ini menggunakan metode difusi cakram dengan konsentrasi ekstrak yaitu 10%, 15%, dan 20%. Kontrol positif uji antibakteri dan antijamur masing-masing adalah amoksisilin dan ketokonazol dengan CMC sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata diameter hambat tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* terdapat pada ekstrak 20% masing-masing sebesar 26,5 mm dan 21,5 mm. Untuk rata-rata diameter hambat tertinggi terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* terdapat pada ekstrak akar kuning 15% sebesar 23,2 mm. Kesimpulan dari penelitian adalah ekstrak batang akar kuning mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan antijamur terhadap *Candida albicans*.

Kata kunci: Akar kuning, antibakteri, antijamur

PENDAHULUAN/INTRODUCING

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri dan jamur merupakan permasalahan yang seringkali dialami oleh negara maju maupun negara berkembang termasuk Indonesia. Penanggulangan penyakit infeksi ini dapat diatasi dengan menggunakan antibiotik. Namun dengan penggunaan antibiotik yang tidak bijak akan menyebabkan terjadinya resistensi terhadap suatu mikroba.

Pada tahun 2014, WHO menyatakan resistensi terhadap mikroba merupakan ancaman serius bagi kesehatan masyarakat khususnya Indonesia. Dari hasil Riset Kesehatan Dasar (RisKesDas) menunjukkan bahwa sekitar 10% masyarakat Indonesia menyimpan antibiotik di rumah, dan sekitar 86,10% masyarakat Indonesia memperoleh antibiotik tanpa resep dokter (Kemenkes RI, 2018). Oleh sebab itu untuk mengatasi resistensi antibiotik yang berasal dari zat-zat kimia, perlu dilakukan eksplorasi antibiotik dari bahan alam yang mempunyai efek samping lebih rendah dibanding antibiotik sintesis.

Banyak tanaman di Indonesia telah dimanfaatkan secara empiris dalam pengobatan maupun penelitian mengenai aktivitas sebagai antibakteri dan antijamur. Salah satu tanaman yang mempunyai potensi tersebut adalah akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers). Akar kuning merupakan jenis tanaman merambat yang biasanya tumbuh di hutan atau di sekitar rawa dengan ketinggian mencapai 800 m di atas permukaan laut

(dpl). Tanaman yang mempunyai batang yang dapat mencapai 20 m memiliki daun yang lebat, lonjong, dan mengkilap dengan lebar 7-20 cm (Subiandono & Heriyanto, 2016). Pada umumnya, tumbuhan ini banyak dijumpai dalam hutan di beberapa pulau Indonesia seperti pulau Sumatera dan Kalimantan seperti di Kalimantan Tengah (Suratno *et al.*, 2019).

Di pulau Kalimantan, batang akar kuning telah dimanfaatkan oleh masyarakat Dayak untuk mengobati berbagai penyakit pada gangguan fungsi hati seperti *hepatitis*, *sirosis hepatis*, *liver*, dan *hepatomegali*. Selain itu, batang akar kuning ini juga bermanfaat sebagai antimalaria, mengobati penyakit cacar, menghilangkan racun dari ular berbisa, antidiabetes, antikanker, antiinflamasi, dan antibiotik. Banyaknya khasiat yang terkandung pada tanaman tersebut karena pada bagian akar mengandung zat aktif seperti steroid, alkaloid, tanin, fenolhidrokuinon, dan saponin. Sedangkan pada bagian batang mengandung *palmatine*, *barberine*, *jatrorrhizine*, *dihydroberberine*, dan *20-hydroxyecdysone* (Balitbang Palangkaraya, 2018). Batang ini juga mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid (Marpaung dkk, 2017).

Dari kandungan senyawa tersebut telah dilakukan pengujian aktivitas dan penentuan kadar senyawa. Pengujian pada tikus putih jantan galur wistar, batang tanaman tersebut memiliki aktivitas diuretik dengan dosis yang efektif yaitu

1,10 g/kgBB (Marpaung dkk, 2017). Batang tanaman ini juga memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 5,2004 mg/ml (Marpaung & Handayani, 2018). Untuk penentuan kadar senyawa, tanaman ini memiliki kandungan senyawa flavonoid total sebesar 0,31% pada bagian batangnya (Marpaung & Wahyuni, 2018).

Dari beberapa kandungan senyawa dan aktivitas tersebut, tanaman ini secara empiris batang akar kuning memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur. Senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri dan antijamur adalah flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas ekstrak batang akar kuning dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai Gram-positif, *Escherichia coli* sebagai Gram-negatif dan pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan batang akar kuning dapat dijadikan sebagai salah satu obat bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri dan antijamur.

METODE PENELITIAN / METHOD

Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Palembang dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Universitas Sriwijaya, Palembang.

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan analitik (Ohaus), *rotary evaporator* (Buchii), cawan petri, jarum ose, kertas cakram, jangka sorong (krisbow), desikator, autoklaf (Daihan Labtech), *vortex* (Scilogex), mikropipet, *hotplate* (Scilogex), oven (Daihan Labtech), *furnace*, dan krus silikat.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu *Mueller Hinton Agar* (MHA), etanol (Merck), CMC (Sigma-Aldrich), *aquadest*, HCl, NaOH, kertas saring Whatman No 42, media *Saboraud Dextrose Agar* (SDA), $FeCl_3$, H_2SO_4 , ketokonazol, dan amoksisilin.

Bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922 yang diperoleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Palembang sedangkan jamur uji *Candida albicans* ATCC 10231 diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Sumatera Utara (USU), Medan.

Bahan uji yang digunakan yaitu batang akar kuning yang diperoleh dari kawasan hutan di Desa Sengir, Kecamatan Payung, Kabupaten Bangka Selatan, Kepulauan Bangka Belitung. Tumbuhan ini dideterminasi di Laboratorium Herbarium Biologi, Universitas Andalas, Padang. Determinasi dilakukan berdasarkan pengamatan terhadap ciri-ciri morfologi dan membandingkan ciri-ciri tumbuhan yang telah dikenal identitasnya dengan menggunakan acuan, pustaka mengenai identitas tanaman dan tenaga ahli taksonom.

Pembuatan simplisia

Batang akar kuning yang telah dikumpulkan, dilakukan pencucian dan pengeringan di bawah sinar matahari tidak langsung. Kemudian dihaluskan dan disaring dengan ayakan mesh no. 60. Setelah itu, dilakukan penimbangan bobot simplisia yang dihasilkan.

Ekstraksi batang akar kuning

Masing-masing 100 g simplisia untuk uji antibakteri dan antijamur diekstraksi dengan metode maserasi dalam pelarut etanol 96% selama 3 hari sambil sesekali digojog. Kemudian filtrat dan residu dipisahkan dengan penyaringan menggunakan kertas saring Whatman No.42. Residu yang diperoleh diremaserasi sebanyak 2 kali masing-masing selama 3 hari. Hasil filtrat dari tiga kali maserasi dikumpulkan dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C. Ekstrak yang diperoleh ditimbang dan dihitung persentase rendemen.

Uji skrining fitokimia

Uji flavonoid

2 g simplisia ditambahkan NaOH 10%. Terbentuknya warna kuning, jingga, atau merah menunjukkan adanya flavonoid.

Uji alkaloid

0,5 g simplisia ditambahkan 1 ml HCl 2 N dan 9 ml air suling. Lalu dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditetaskan dengan pereaksi *Mayer*, *Wagner*, dan *Dragendorff*. Adanya alkaloid apabila menghasilkan endapan kuning pada pereaksi *Mayer*, endapan

coklat-hitam pada pereaksi *Wagner*, dan endapan merah bata pada pereaksi *Dragendorff*. Alkaloid dianggap positif apabila minimal dua dari tiga percobaan memperoleh hasil yang positif.

Uji saponin

0,5 g simplisia ditambahkan 10 ml air panas. Lalu didinginkan dan dikocok kuat selama 10 detik. Jika terbentuk buih selama tidak kurang 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan HCl 2 N menunjukkan adanya saponin.

Uji tanin

1 g simplisia dididihkan dalam 10 ml air suling lalu didinginkan dan disaring. Filtrat diencerkan sampai tidak berwarna. Terbentuknya warna biru-hitam atau hijau-hitam ketika penambahakan FeCl₃ menunjukkan adanya tanin.

Uji steroid/triterpenoid

1 g simplisia ditambahkan sedikit kloroform dan 5 ml H₂SO₄ 2 N. Lalu dikocok sampai terbentuk 2 lapisan, kemudian dipisahkan. Lapisan pada bagian bawah dan fase minyak ditetaskan pada plat tetes. Biarkan mengering, lalu ditambahkan asam asetat anhidrida dan H₂SO₄ pekat. Terbentuknya warna biru atau hijau menunjukkan adanya steroid dan warna merah atau ungu menunjukkan adanya triterpenoid.

Pembuatan konsentrasi ekstrak batang akar kuning

Pada uji antibakteri, masing-masing sebanyak 1 g; 1,5 g; dan 2 g ekstrak dilarutkan dalam pelarut CMC sampai 10 ml untuk membuat masing-masing konsentrasi ekstrak 10%, 15%,

dan 20%. Untuk uji antijamur, masing-masing sebanyak 0,5 g; 0,75 g; dan 1 g ekstrak dilarutkan dalam pelarut CMC sampai 5 ml untuk membuat konsentrasi ekstrak berturut-turut yaitu 10%, 15%, dan 20%.

Uji antibakteri dan antijamur

Alat dan bahan yang digunakan disterilisasi terlebih dahulu dengan oven dan autoklaf. Bakteri dan jamur uji diremajakan. Kemudian dibuat 0,1 mL suspensi bakteri dan 100 µL suspensi jamur dan dimasukkan ke cawan petri yang berisi berturut-turut 10 mL media MHA dan 10 mL media SDA, kemudian dihomogenkan. Kertas cakram dicelupkan ke dalam 5 ml larutan uji masing-masing konsentrasi, kemudian diletakkan di atas media agar. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk bakteri dan suhu 25°C selama 96 jam untuk jamur (Octaviani dkk, 2019).

Pengukuran diameter hambat bakteri dan jamur ditandai adanya zona bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong. Kontrol positif pada uji antibakteri menggunakan antibiotik amoksisilin dengan menimbang 20 tablet amoksisilin 500 mg lalu dihitung bobot rata-rata tablet yaitu 609,75 mg. Kemudian digerus dan menimbang sesuai yang dibutuhkan yaitu 50 mg serbuk amoksisilin 500 mg. Lalu disuspensikan dengan NaCMC 1% sampai 5 ml sehingga diperoleh konsentrasi amoksisilin 41 mg/5 ml.

Kontrol positif untuk uji antijamur menggunakan antiibiotik ketokonazol 198

dengan menimbang rata-rata bobot tablet ketokonazol 200 mg sebanyak 20 tablet yaitu 320 mg. Kemudian digerus dan menimbang serbuk ketokonazol diperlukan yaitu 50 mg. Lalu disuspensikan dengan larutan CMC 1% sampai 5 ml untuk memperoleh konsentrasi ketokonazol 31 mg/5 ml. Larutan CMC 1% sebagai kontrol negatif dibuat dengan menimbang 1 gram CMC dan dilarutkan dalam akuades sampai 100 ml larutan.

Analisa data

Data yang dihasilkan berupa diameter hambat bakteri dan jamur pada masing-masing larutan uji. Kemudian data dianalisis secara statistik melalui uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dan uji LSD (*Least Significant Different*) menggunakan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN / RESULTS AND DISCUSSION

Dalam menentukan jenis sampel yang diteliti adalah benar dan menghindari terjadinya kesalahan dalam pemilihan sampel dilakukan determinasi. Hasil determinasi akar kuning mempunyai *spesies* dengan nama *Fibraurea chloroleuca* Miers. Determinasi tanaman akar kuning yang dilakukan dengan mengirimkan sampel tanaman ke Laboratorium Herbarium FMIPA Biologi, Universitas Andalas, Padang. Hasil determinasi tanaman tidak berdasarkan pada kunci determinasi tetapi pada sifat morfologi tumbuhan yang terdiri dari bentuk, ukuran, daun, dan batang.

Kemudian membandingkan dengan tumbuhan lain yang telah dikenal identitasnya melalui telaah yang ada pada acuan, pustaka dan bantuan ahli taksonom.

Masing-masing 100 g simplisia untuk uji antibakteri dan antijamur diekstraksi dalam pelarut etanol 96%. Kemudian diuapkan sampai menghasilkan ekstrak kental dengan bobot sebesar 4,5 g untuk uji antibakteri dan 3,58 g untuk uji antijamur. Hasil rendemen ekstrak menunjukkan pada uji antibakteri sebesar 4,5% dan uji antijamur sebesar 3,58%.

Rendemen merupakan perbandingan antara bobot ekstrak kental yang diperoleh terhadap bobot simplisia yang diekstraksi. Nilai rendemen memberikan gambaran mengenai banyaknya ekstrak yang diperoleh. Semakin besar persentase rendemen, komponen senyawa aktif dalam ekstrak yang diperoleh semakin banyak. Rendemen juga memberikan tingkat kemampuan dalam melakukan ekstraksi. Dengan tingginya rendemen yang diperoleh, maka semakin efektif dalam melakukan ekstraksi yang didukung dengan faktor-faktor lain seperti jenis pelarut, metode ekstraksi, banyaknya pelarut yang digunakan, ukuran partikel simplisia, suhu, dan waktu ekstraksi (Dewatisari dkk, 2018).

Metode ekstraksi yang digunakan yaitu perendaman simplisia (maserasi). Maserasi merupakan metode ekstraksi dingin dengan merendam simplisia dalam pelarut tertentu pada suhu kamar.

Kelebihan dari metode ini adalah alat dan pengoperasian yang sederhana, tidak memerlukan pemanasan dalam ekstraksi dan dapat digunakan untuk ekstraksi simplisia yang tidak tahan panas maupun tahan panas. Pada proses ini menggunakan etanol 96% untuk melarutkan senyawa aktif sehingga terjadi difusi sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi senyawa aktif di dalam dan di luar sel (Marjoni, 2016).

Pembuatan larutan ekstrak dibuat 3 (tiga) seri konsentrasi yaitu 10%, 15%, dan 20%. Hal ini dilakukan hanya menentukan aktivitas ekstrak sebagai antibakteri dan antijamur. Aktivitas ekstrak merupakan kegiatan awal dalam mengetahui keaktifan ekstrak batang akar kuning dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Kemudian konsentrasi ekstrak dinaikkan dua kali dari semula menjadi 20%. Konsentrasi rata rata ekstrak antara 10% dan 20% ditentukan dengan konsentrasi ekstrak 15%.

Selain itu, pemilihan dimulai konsentrasi ekstrak 10% juga didasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya aktivitas suatu ekstrak sebagai antibakteri dan jamur. Pada ekstrak etanol daun sirih merah dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% menunjukkan konsentrasi ekstrak 10% mempunyai aktivitas antibakteri dengan diameter daya hambat sebesar 9,53 mm (Syafriana & Rusyita, 2017). Uji antibakteri dari ekstrak etanol bunga dan biji tanaman Pacar Air dengan konsentrasi 10, 20, 40, dan 80% menunjukkan konsentrasi

ekstrak 10% telah dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Budiana dkk, 2015). Untuk uji antijamur, ekstrak air rimpang lengkuas dengan dimulai konsentrasi 10% dapat menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum spp.* pada kedelai (Yulia dkk, 2015). Selain itu, ekstrak etanol daun cabai jawa (*Piper retrofractum*) dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* dimulai konsentrasi ekstrak 10% dengan daerah diameter hambat rata-rata yaitu $2,11 \pm 0,455$ mm dari serial

konsentrasi ekstrak 10-100% (Sari dkk, 2013).

Untuk mengetahui adanya senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak dilakukan skrining fitokimia. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui peranan senyawa tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak batang akar kuning

Uji fitokimia	Pereaksi	Kriteria uji	Hasil pengujian	Kesimpulan
Flavonoid	NaOH 10%	Larutan berwarna kuning, jingga atau merah	Larutan berwarna jingga	+
	<i>Mayer</i>	Terbentuk endapan kuning	Larutan berwarna kuning	+
Alkaloid	<i>Wagner</i>	Terbentuk endapan coklat-hitam	Menghasilkan endapan coklat-hitam	+
	<i>Dragendorff</i>	Terbentuk endapan merah bata	Menghasilkan endapan merah bata	+
Saponin	Air panas + HCl 2 N	Terbentuk buih stabil	Adanya buih stabil	+
Tanin	FeCl ₃	Larutan berwarna hijau-hitam atau biru-hitam	Larutan berwarna hijau-hitam	+
Steroid	Asam asetat anhidrida +	Larutan berwarna biru atau hijau		-
Triterpenoid	H ₂ SO ₄ pekat	Larutan berwarna merah atau ungu	Larutan berwarna merah	+

Keterangan:

(+): mengandung senyawa metabolit sekunder

(-): tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Uji antibakteri dan antijamur dilakukan dengan metode Difusi Agar menggunakan kertas cakram. Metode ini merupakan teknik yang menggunakan media Agar yang telah diinokulasi dengan mikroba. Lalu kertas cakram dimasukkan dalam media dan diisi dengan senyawa uji. Metode ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya murah, mudah, cepat, dan tidak memiliki alat yang khusus

dalam pengujian. Hasil pengujian aktivitas antibakteri dan antijamur dari ekstrak didasarkan pada pengamatan dan pengukuran diameter hambat bakteri dan jamur yang ditandai dengan daerah bening di sekeliling kertas cakram.

Berdasarkan hasil pengukuran zona hambat bakteri menunjukkan bakteri *Escherichia coli* sebagai Gram-negatif memiliki zona hambat lebih besar dari

bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai Gram-positif. Hal ini memperlihatkan ekstrak mempunyai aktivitas antibakteri lebih sensitif terhadap bakteri Gram-negatif (Tabel 2). Adanya perbedaan zona

hambat ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya konsentrasi ekstrak, suhu dan waktu inkubasi, lamanya waktu kontak, jenis pelarut, dan ketebalan struktur dinding sel bakteri.

Tabel 2. Hasil pengukuran zona hambat bakteri dan jamur ekstrak batang akar kuning

Mikroba uji	Perlakuan	Zona hambat (mm)					Rata-rata (mm)
		R1	R2	R3	R4	R5	
<i>Escherichia coli</i>	Amoksisilin (+)	32	32	32	32	34	32,4
	CMC (-)	0	0	0	0	0	0
	Ekstrak 10%	20	22	20	20	22	20,8
	Ekstrak 15%	24	24	24	23	23	23,6
	Ekstrak 20%	27	27	25	25	27	26,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	Amoksisilin (+)	32	32	32	32	32	32
	CMC (-)	0	0	0	0	0	0
	Ekstrak 10%	13	13	15	15	15	14,2
	Ekstrak 15%	17	17	15	15	17	16,2
	Ekstrak 20%	20	20	22	22	22	21,5
<i>Candida albicans</i>	Ketokonazol (+)	16,7	17,7	15,7	15,7	15,7	16,5
	CMC (-)	0	0	0	0	0	0
	Ekstrak 10%	13,5	17,5	20,8	20,8	13,5	17,2
	Ekstrak 15%	22,9	15,6	27,2	27,2	23,1	23,2
	Ekstrak 20%	20,8	17,8	20,7	20,7	20,8	20,1

Bakteri Gram-negatif merupakan jenis bakteri dengan dinding sel yang memiliki kandungan peptidoglikon (murein) yang relatif tipis sekitar 5-10% yang terletak di antara membran dalam dan luar. Jenis bakteri ini juga memiliki membran luar yang terdiri atas fosfolipid, lipoprotein dan lipopolisakarida. Kerusakan dinding sel bakteri Gram-negatif disebabkan oleh senyawa antibakteri pada ekstrak dengan merusak lapisan lipoprotein yang bersifat hidrofili yaitu gugus hidroksil, asam karboksil, dan asam amino (Egra dkk, 2019).

Pada bakteri Gram-positif memiliki dinding sel yang homogen yang sebagian besar tersusun dari peptidoglikon. Dengan sifat yang homogen dan kompleks, bakteri Gram-positif memiliki dinding sel yang

lebih tebal dari bakteri Gram-negatif (Hamidah dkk, 2019). Dengan ketebalan dinding sel bakteri Gram-negatif yang lebih tipis dari bakteri Gram-positif diduga lebih mudah dirusak oleh senyawa antibakteri dari ekstrak. Hal ini juga diperkuat dengan respon daya hambat yang dimiliki ekstrak terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Keseluruhan konsentrasi ekstrak memiliki respon daya hambat yang sangat aktif terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Untuk respon daya hambat ekstrak terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, konsentrasi ekstrak 20% memiliki respon hambat yang sangat aktif dengan diameter hambat yaitu 21,5 mm (Tabel 2). Kategori respon hambat didasarkan pada zona hambat

yang dihasilkan yaitu <5 mm tergolong lemah, 5-10 mm tergolong sedang, 10-20 mm tergolong kuat, dan >20 mm tergolong sangat kuat (Davis & Stout, 1971).

Pada hasil pengukuran diameter hambat bakteri menunjukkan peningkatan zona hambat pertumbuhan bakteri yang terbentuk seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Hal ini disebabkan semakin banyak senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak maka zona luas hambat semakin luas sehingga semakin banyak pertumbuhan sel mikroba terhambat atau mengalami kematian sel (Ifriana & Kumala, 2018).

Pada uji antibakteri, penggunaan amoksisilin sebagai kontrol positif merupakan antibiotik turunan amino penisilin yang bersifat bakterisidal untuk mengobati infeksi pada bagian kulit, telinga, saluran kemih, pneumonia, dan faringitis streptokokus yang disebabkan oleh bakteri Gram-negatif dan Gram-positif. Antibiotik merupakan senyawa kimia yang berasal dari bakteri atau jamur yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme (Maida & Lestari, 2019). Mekanisme kerja amoksisilin sebagai antibakteri dengan sifatnya sebagai bakterisidal dan mempunyai spektrum yang luas yaitu mengikat enzim transpeptidase pada membran sitoplasma bakteri yang menyebabkan ketidakmampuan enzim mengkatalisis reaksi transpeptidasi dalam

membentuk dinding sel. Hal ini mengakibatkan dinding sel yang terbentuk tidak sempurna dengan tidak adanya ikatan silang dan ketidaksempurnaan peptidoglikon yang terbentuk sehingga dinding sel mudah mengalami kerusakan (Pratiwi, 2017).

Pada uji antijamur, ekstrak mempunyai aktivitas menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Berdasarkan hasil pengukuran diameter hambat jamur, ketokonazol sebagai kontrol positif mempunyai daya hambat yang kuat yaitu 16,5 mm sedangkan CMC sebagai kontrol negatif tidak memiliki daya hambat. Ekstrak 10% memiliki daya hambat kuat dengan diameter hambat 17,2 mm sedangkan pada konsentrasi ekstrak 15% dan 20% tergolong daya hambat yang sangat kuat dengan masing-masing diameter hambat yaitu 23,2 mm dan 20,1 mm (Tabel 2). Respon hambatan pertumbuhan jamur diklasifikasikan berdasarkan diameter zona bening yaitu <10 mm (lemah); 10-15 mm (sedang); 16-20 mm (kuat); dan >20 mm (sangat kuat) (Alioes dkk, 2019).

Pada uji antijamur, konsentrasi ekstrak 15% memiliki diameter hambat tertinggi sedangkan konsentrasi ekstrak 20% mengalami penurunan diameter hambat. Penurunan ini terjadi disebabkan ketidakmampuan ekstrak melakukan difusi. Hal ini disebabkan ekstrak dengan konsentrasi yang pekat menyebabkan kemampuan ekstrak sulit berdifusi secara maksimal ke dalam medium inokulum. Hal ini terjadi karena adanya kejenuhan

sehingga senyawa-senyawa aktif pada ekstrak tidak terlarut dengan sempurna. Bertambah tingginya konsentrasi suatu ekstrak tidak selalu menghasilkan diameter zona hambat semakin besar. Hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas suatu senyawa aktif antijamur. 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 (Erlyn, 2016).

Kontrol positif sebagai antijamur yaitu ketokonazol yang merupakan obat antijamur turunan imidazol yang efektif terhadap ragi dan dermatofit seperti *Tricophyton*, *Epidermophyton*, *Microsporium* dan *Candida albicans*. Mekanisme kerja ketokonazol sebagai antijamur adalah menghambat kinerja enzim lanosterol 14 α -demetilase dalam melakukan sintesis ergosterol yang merupakan molekul sterol sebagai bagian penting dari membran jamur. Dengan adanya kekurangan ergosterol di dalam membran membuat rusaknya struktur dan fungsi membran sehingga mengakibatkan terjadinya penghambatan pertumbuhan jamur (Lely *et al.*, 2017).

Adanya zona hambat pada masing-masing konsentrasi ekstrak karena adanya senyawa aktif berupa senyawa metabolit sekunder yang terkandung seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan triterpenoid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Senyawa aktif tersebut

merusak susunan dan menghambat sintesis pembentukan membran sel bakteri dan jamur.

Untuk mengetahui suatu ekstrak bahan alam memiliki potensi sebagai antibakteri dan antijamur perlu diketahui konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM). Konsentrasi hambat minimum merupakan konsentrasi terendah larutan uji yang menunjukkan tingkat kejernihan setelah mikroba disuspensikan sedangkan konsentrasi bunuh minimum adalah konsentrasi terendah larutan uji yang menunjukkan tidak adanya koloni mikroba yang tumbuh pada media.

Pada penelitian sebelumnya, ekstrak etanol biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) dengan konsentrasi 20, 40, 60, dan 80% memiliki zona hambat yang lemah terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Dari serial konsentrasi ekstrak tersebut, konsentrasi hambat minimum (KHM) secara kualitatif didasarkan zona hambat yang terbentuk untuk menghambat bakteri tersebut terdapat pada konsentrasi ekstrak 20% (Ifriana & Kumala, 2018). Selain itu pada ekstrak metanol batang bidara laut (*Strychnos ligustrina*) dengan konsentrasi 25, 50, 75, dan 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Escherichia coli* patogen dengan masing-masing kategori yaitu sedang, lemah dan lemah. Dalam penentuan KHM yang didasarkan pada perbandingan kekeruhan awal dan akhir

suspensi uji, ekstrak tersebut dibuat serial konsentrasi yaitu 20, 25, 30, dan 40%. Dari konsentrasi ekstrak tersebut, KHM untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* adalah 25% sedangkan KHM untuk bakteri *Escherichia coli* yaitu 30%. Nilai KBM ekstrak metanol batang bidara laut tidak diperoleh, hal ini menunjukkan ekstrak tersebut tidak memiliki efek bunuh terhadap bakteri patogen yang diuji (Kurniawan dkk, 2019).

Di samping itu berdasarkan penentuan KHM dari ekstrak etanol alang-alang (*Imperata cylindrica*) pada bagian daun, bunga dan akar dengan konsentrasi 6, 7, 8, 9, 10, 20 dan 30% terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, dan *B. subtilis* dengan metode difusi cakram memiliki nilai KHM pada bagian ekstrak daun tersebut berturut-turut adalah 7, 7, 8, dan 9% dan untuk bagian ekstrak bunga masing-masing sebesar 7, 7, 9, dan 7% sedangkan untuk bagian ekstrak akar masing-masing yaitu 7, 8, 10, dan 8%. Nilai KHM tersebut didasarkan pada respon hambat yang dihasilkan oleh ekstrak tersebut (Mulyadi dkk, 2017).

Pada penelitian mengenai uji antijamur terhadap *Trichophyton rubrum* dari ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% menghasilkan respon hambatan yang berbeda-beda untuk seluruh konsentrasi ekstrak berdasarkan hasil pengukuran diameter hambat. Dengan adanya respon

hambat yang dihasilkan, maka seluruh konsentrasi ekstrak tersebut memiliki aktivitas antijamur dengan konsentrasi yang efektif yaitu 20% (Dewi dkk, 2019). Selain itu, hasil penelitian terhadap fraksi metanol-air daun beluntas (*Pluchea indica* Lees) dengan konsentrasi 10%; 5%; 2,5%; 1,25%; dan 0,625% menunjukkan dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Konsentrasi ekstrak sebagai KHM adalah konsentrasi 0,3125% melalui uji tingkat kekeruhan (Dilusi cair) (Marsasi dkk, 2019).

Dari beberapa hasil penelitian tersebut, ekstrak batang akar kuning mempunyai potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Untuk menentukan konsentrasi hambat minimum, salah satunya dapat dilakukan secara kualitatif yang didasarkan pada diameter hambat mikroba yang dihasilkan dari konsentrasi terkecil suatu ekstrak. Berdasarkan nilai diameter hambat mikroba dengan terbentuknya zona bening di sekitar media kertas cakram menunjukkan ekstrak batang akar kuning mempunyai potensi menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur dimulai dari konsentrasi terkecil secara kualitatif yaitu 10%. Hal ini ditunjukkan pada konsentrasi ekstrak 10% menghasilkan diameter hambat yaitu 22 mm pada pertumbuhan bakteri *E. coli*; 14,2 mm pada pertumbuhan bakteri *S. aureus*; dan 17,2 mm pada pertumbuhan jamur *C. albicans*. Zona hambat merupakan daerah yang menunjukkan respon senyawa antimikroba dalam ekstrak dalam

menghambat pertumbuhan mikroba. Besaran diameter zona hambat yang dihasilkan menunjukkan gambaran kekuatan suatu ekstrak sebagai antimikroba (Handayani & Natasia, 2018).

Data yang dihasilkan dilakukan uji statistik melalui uji normalitas dan homogenitas. Dari uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai signifikansi diameter hambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang sama yaitu 0,10605 ($p>0,05$) dan jamur *Candida albicans* adalah 0,336 ($p>0,05$). Hal ini menunjukkan data terdistribusi normal. Dari hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi untuk diameter hambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* berturut-turut adalah 0,061 dan 1,000 ($p>0,05$). Sedangkan nilai signifikansi untuk jamur *Candida albicans* adalah 0,144 ($p>0,05$). Dari hasil data tersebut, menunjukkan data yang diperoleh homogen. Dengan adanya data yang terdistribusi normal dan homogen dilakukan uji *One-Way ANOVA* untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap daya hambat mikroba. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur dengan beda nyata yang signifikan ($p<0,05$).

Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak berbeda nyata pengaruhnya terhadap diameter hambat ekstrak terhadap mikroba dilakukan uji lanjut melalui uji LSD (*Least Significance Different*). Dari hasil

uji LSD terhadap diameter hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan keseluruhan konsentrasi ekstrak tidak ada perbedaan terhadap masing-masing pasangan. Hasil uji LSD terhadap diameter hambat jamur *Candida albicans* menunjukkan keseluruhan konsentrasi ekstrak juga tidak ada perbedaan terhadap masing-masing pasangan. Hal ini dapat dilihat dari nilai *Sig.* pada setiap kelompok pasangan perbedaan rata-rata lebih besar dari alfa (5%).

KESIMPULAN DAN SARAN/ CONCLUSION

Berdasarkan pengukuran diameter zona hambat bakteri dan jamur, ekstrak batang akar kuning mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* sebagai bakteri Gram-negatif, *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri Gram-positif dan antijamur terhadap *Candida albicans*. Ekstrak batang akar kuning mempunyai aktivitas antimikroba terbaik untuk bakteri *Escherichia coli* sebagai bakteri Gram-negatif. Saran dalam penelitian ini yaitu perlunya isolasi senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak sebagai antibakteri dan antijamur.

DAFTAR PUSTAKA / REFERENCE

Alioes, Y., Kartika, A., Zain, E. A., & Azzura, V. (2019). Uji potensi antijamur *Candida albicans* ekstrak daun gelinggang (*Cassia alata* L.) dibandingkan dengan sediaan daun sirih yang beredar di pasaran secara

- in vitro. *Jurnal Kimia Riset*, 3(2), 108–115.
<https://doi.org/10.20473/jkr.v3i2.12040>
- Balitbang Palangkaraya. (2018). *Khasiat Akar Kuning Kalimantan Untuk Kesehatan*.
<https://balitbangkota.palangkaraya.go.id/khasiat-akar-kuning-kalimantan-untuk-kesehatan/>
- Budiana, S. M. A., Kojong, N. S., & Wewengkang, D. S. (2015). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUNGA DAN BIJI TANAMAN PACAR AIR (*Impatiens balsamina* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* DAN *Escherichia coli* SECARA INVITRO. *PHARMACON*, 4(4), 214–223.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/10210/9797>
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*, 22(4), 659–665.
<https://doi.org/10.1128/aem.22.4.666-670.1971>
- Dewatisari, W. F., Rumiyantri, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197–202.
<https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>
- Dewi, S., Assegaf, S. N., Natalia, D., & Mahyarudin, M. (2019). Efek Ekstrak Etanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) sebagai Antifungi terhadap *Trichophyton rubrum*. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2), 198–203.
<https://doi.org/10.25077/jka.v8i2.992>
- Egra, S., Mardhiana, ., Rofin, M., Adiwena, M., Jannah, N., Kuspradini, H., & Mitsunaga, T. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1), 26–31.
<https://doi.org/10.21107/agrovigor.v12i1.5143>
- Erllyn, P. (2016). Efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Syifa' MEDIKA: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 6(2), 111–125.
<https://doi.org/10.32502/sm.v6i2.1387>
- Hamidah, M. ., Rianingsih, L., & Romadhon. (2019). Aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat dari peda dengan jenis ikan berbeda terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 11–21.
- Handayani, R., & Natasia, G. (2018). Uji

- Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 54–61. <https://doi.org/10.33084/jsm.v3i2.98>
- Ifriana, F. N., & Kumala, W. (2018). Pengaruh ekstrak biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 1(3), 172–178. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2018.v1.172-178>
- Kemenkes RI. (2018). *Pengendalian resistensi antimikroba jadi perhatian dunia*. [Http://Sehatnegeriku.Kemkes.Go.Id](http://Sehatnegeriku.Kemkes.Go.Id). <http://www.depkes.go.id/article/view/18112900002/pengendalian-resistensi-antimikroba-jadi-perhatian-dunia.html>
- Kurniawan, E., Dyah Jekti, D. S., & Zulkifli, L. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak metanol batang bidara laut (*Strychnos ligustrina*) terhadap bakteri patogen. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 61–69. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.1040>
- Lely, N., Pratiwi, R. I., & Imanda, Y. L. I. L. (2017). Efektivitas antijamur kombinasi ketokonazol dengan minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle). *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 7(2), 10–15. <https://doi.org/10.24198/ijas.v7i2.13793>
- Maida, S., & Lestari, K. A. P. (2019). Aktivitas Antibakteri Amoksisilin Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Bakteri Gram Negatif. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 189–191. <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i3.1029>
- Marjoni, M. R. (2016). *Dasar-dasar fitokimia untuk diploma III farmasi*. Trans Info Media.
- Marpaung, M. P., & Handayani, D. W. (2018). The effect of solvent concentration on antioxidant activity of akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) extract. *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/1.5082504>
- Marpaung, M. P., Mardiansah, Y., & Wulandari, W. (2017). Aktivitas Diuretik Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Prosiding Seminar Nasional POKJANAS TOI ke 52, April*, 277–285. <https://sites.google.com/stifarriau.ac.id/pokjanastoistifar2017/prosiding>
- Marpaung, M. P., & Wahyuni, R. C. (2018). Identifikasi Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers). *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 95–98. <https://doi.org/10.32734/tm.v1i3.269>
- Marsasi, B., Yuwono, Y., & Salni, S. (2019). Perbandingan antara Pemberian Fraksi Daun Beluntas

- (*Pluchea Indica* Lees) dan Ketokonazol Secara Invitro Terhadap *Candida Albicans*. *Biomedical Journal of Indonesia: Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 5(1), 20–29. <https://doi.org/10.32539/bji.v5i1.7974>
- Mulyadi, M., Wuryanti, W., & Sarjono, P. R. (2017). Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 20(3), 130–135. <https://doi.org/10.14710/jksa.20.3.130-135>
- Octaviani, M., Fadhli, H., & Yuneisty, E. (2019). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dari Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Metode Difusi Cakram. *Pharm Sci Res*, 6(1), 62–68.
- Pratiwi, R. H. (2017). Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life*, 4(3), 418–429.
- Sari, E. R., Retnaningtyas, E., & Nugraheni. (2013). Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol daun cabai jawa (*Piper retrofractum*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *Biofarmasi*, 11(2), 36–42. <https://doi.org/10.13057/biofar/f11020210.13057/biofar/f110202>
- Subiandono, E., & Heriyanto, N. M. (2016). Kajian Tumbuhan Obat Akar Kuning (*Arcangelisia flava* Merr.) di Kelompok Hutan Gelawan, Kabupaten Kampar, Riau. *Buletin Plasma Nutfah*. <https://doi.org/10.21082/blpn.v15n1.2009.p43-48>
- Suratno, S., Rizki, M. I., & Pratama, M. R. F. (2019). In-Vitro Study of Antioxidant Activities from Ethanol Extracts of Akar Kuning (*Arcangelisia flava*). *Jurnal Surya Medika*, 4(2), 66–71. <https://doi.org/10.33084/jsm.v4i2.594>
- Syafriana, V., & Rusyita, R. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. *Sainstech Farma*, 10(2), 9–11. <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/saintechfarma/article/view/376>
- Yulia, E., Suganda, T., Widiyanti, F., & Irawan, P. R. (2015). Uji Keefektifan Antijamur Ekstrak Air Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) sebagai Perlakuan Pratanam untuk Mengendalikan *Colletotrichum* spp. pada Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Agrikultura*, 26(2), 104–110.