

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksana, Etil Asetat, dan Etanol Daun Sirih Merah terhadap Bakteri *Escherichia Coli* secara *In Vitro*

(ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF N-HEXANA, ETHYLACETAT, AND ETHANOL EXTRACTS OF RED BETEL LEAVES AGAINST *ESCHERICHIA COLI* IN VITRO)

Teuku Armansyah^{1*}, Amalia Sutriana¹, Muhammad Hanif²

¹Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, 0651-7551536;

²Program Studi Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, 0651-7551536;

*Email: t_armansyah@unsyiah.ac.id

Abstrak

Tanaman sirih merah (*Piper crocatum*) memiliki manfaat dalam pengobatan berbagai penyakit. Penelitian ini bertujuan menentukan aktivitas antibakteri dari daun sirih merah yang diekstraksi dengan pelarut n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara in vitro. Dalam penelitian ini digunakan 5 konsentrasi ekstrak daun sirih merah yaitu 0%, 10%, 20%, 40%, dan 60%, serta 1 kontrol positif (disk kloramfenikol). Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode Kirby-Bauer. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan tidak terbentuk zona hambat disekitar cakram disk pada ekstrak n-heksana dan etanol 96%, sedangkan ekstrak etil asetat pada konsentrasi 0%, 10%, 20%, 40%, dan 60% membentuk zona hambat dengan diameter masing-masing 0 ± 0 , $8,97 \pm 0,40$; $11,61 \pm 0,47$; $13,4 \pm 0,98$; dan $17,56 \pm 0,62$. Ekstrak etil asetat mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* sedangkan ekstrak n-heksana dan etanol 96% tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* secara in vitro. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yaitu pengujian ekstrak etil asetat sirih merah terhadap bakteri *E. coli* secara in vivo.

Kata kunci: *Escherichia coli*; Kirby-Bauer; kloramfenikol; zona hambat

Abstract

Red betel plant (*Piper crocatum*) is a plant that has benefits in the treatment of various diseases. This study aimed to determine the antibacterial activity of red betel leaf extracted using n-hexane, ethyl acetate, and 96% ethanol as solvents against the growth of *Escherichia coli* in vitro. In this study, 5 concentrations of red betel extract namely 0%, 10%, 20%, 40%, and 60% were used. Chloramphenicol disc was used as a positive control. Antibacterial activity was examined using Kirby-Bauer method. The data were analyzed. The results showed that no inhibition zone was formed around the discs containing n-hexane and 96% ethanol extract, while the ethyl acetate extract at concentrations of 0%, 10%, 20%, 40%, and 60% showed inhibition zone with average diameter were $0 \pm 0,8$, $97 \pm 0,40$; $11,61 \pm 0,47$; $13,4 \pm 0,98$; $17,56 \pm 0,62$, respectively. The ethyl acetate extract is able to inhibit the growth of *E. coli* while the n-hexane and 96% ethanol extracts are unable to inhibit the growth of *E. coli* in vitro. Further research is needed to examine the effect of red betel ethyl acetate extract against *E. coli* in vivo.

Keywords: *Escherichia coli*; chloramphenicol; inhibition zone; Kirby-Bauer

PENDAHULUAN

Escherichia coli adalah bakteri yang sering ditemukan di sekitar makhluk hidup. Bakteri ini dapat hidup di dalam tanah yang menjadi media perkembangannya serta meningkatkan konsentrasi *E. coli* di dalam tanah. Peningkatan konsentrasi *E. coli* di dalam tanah terjadi disaat musim hujan (Sutiknowati, 2016). *Escherichia coli* juga merupakan salah satu bakteri patogen yang menyebabkan diare (Apriliana dan Hawarima, 2016). Penyakit diare masih jadi permasalahan utama di Indonesia yang butuh penindakan serta kajian dari bermacam aspek. Penyakit diare menjadi penyakit infeksi bakteri terbanyak kedua setelah infeksi penyakit rotavirus (Bakri *et al.*, 2015).

Salah satu penanganan yang dapat dilakukan dalam mengobati penyakit infeksi yaitu dengan pemberian antibiotik. Pemilihan antibiotik yang tepat sangat dibutuhkan dalam proses penyembuhan infeksi (Sumardjo, 2009). Ketika antibiotik digunakan secara tidak tepat, seperti dosis, pemilihan jenis antibiotik, frekuensi, durasi pemberian, dan rute pemberian, maka akan terjadinya resistensi bakteri. Hal ini dikarenakan tidak optimalnya paparan antibiotik sehingga memberikan kesempatan mengembangkan mekanisme resistensi bagi bakteri (Krisnanta *et al.*, 2018).

Peningkatan resistensi suatu bakteri terhadap antibiotik memberikan kesempatan bagi para peneliti untuk menguji senyawa antibakteri lain yang berasal dari kekayaan keanekaragaman hayati yang mengandung senyawa bioaktif dari berbagai negara terutama di Indonesia (Mpila *et al.*, 2012). Antibakteri yang didapat secara alami mudah ditemukan dan ramah lingkungan (Muharram *et al.*, 2015).

Tanaman sirih merah (*Piper crocatum*) adalah salah satu tanaman obat di Indonesia yang memiliki manfaat dalam pengobatan berbagai penyakit (Kandarani *et al.*, 2014). Sejumlah penelitian mengenai daun sirih merah sebagai obat telah dilakukan di

antaranya sebagai antidiare (Kuncarli dan Djunarko, 2014). Penelitian lain menunjukkan daun sirih merah juga memiliki manfaat sebagai antibakteri (Fithriyah *et al.*, 2013).

Hasil uji fitokimia dari tanaman sirih merah menunjukkan adanya senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponin. Senyawa saponin dan tanin berfungsi sebagai antimikroba terhadap bakteri. Dari senyawa tersebut dapat dilihat potensi tanaman sirih merah sebagai alternatif antibiotik dalam menangani penyakit akibat infeksi bakteri (Kendran *et al.*, 2013).

Pembuatan ekstrak dengan metode maserasi dipilih karena metode ini tidak memerlukan peralatan yang mahal dan lebih sederhana, kandungan kimia dalam tanaman yang ditarik akan lebih terjaga karena tidak melibatkan proses pemanasan (Dewatisari, 2020). Untuk memperoleh ekstrak yang semakin banyak digunakan metode maserasi bertingkat yakni metode ekstraksi bertahap dengan menggunakan beberapa pelarut yang berbeda (Srikandi *et al.*, 2020).

Jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi sampel yaitu n-heksana, etil asetat, dan etanol 96%. Tujuan dipilihnya pelarut berdasarkan tingkat kepolaran yang berbeda untuk mendapatkan pelarut terbaik yang dapat mengekstrak golongan senyawa yang dibutuhkan dan mempunyai aktivitas tinggi. Penggunaan pelarut berbeda perlu dilakukan karena pada bahan alam senyawa aktif yang dibutuhkan harus diketahui sifat kepolarannya (Mangela *et al.*, 2016).

Pada penelitian sebelumnya Indriati *et al.* (2012) menyatakan bahwa ekstrak sirih merah menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi 50% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu kajian penggunaan berbagai macam pelarut dan tingkat konsentrasi berbeda pada ekstrak sirih merah sebagai antibakteri.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Tahap dan prosedur penelitian meliputi proses ekstraksi dan uji zona hambat bakteri dengan menggunakan metode *Kirby-Bauer*.

Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sirih merah yang diambil dari Kota Banda Aceh dan Aceh Besar. Sampel dibersihkan menggunakan air bersih dan mengalir hingga semua kotoran hilang. Setelah bersih daun sirih merah dikeringkan dengan cara didiamkan beberapa saat sambil diangin-anginkan hingga tidak ada lagi air yang tersisa. Daun sirih merah yang telah sedikit kering dimasukkan ke dalam oven dan ditunggu hingga menjadi benar-benar kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk dan diletakkan ke dalam wadah gelas kaca.

Ekstraksi Sampel

Serbuk sirih merah sebanyak 400 g diekstrak dengan cara maserasi bertingkat, menggunakan beberapa pelarut yang dimulai dari n-heksana, etil asetat dan etanol 96% yang merupakan larutan bersifat non polar, semi polar dan polar dengan perbandingan 1:10. Residu dari perendaman n-heksana kemudian direndam kembali dengan pelarut etil asetat dan residu etil asetat selanjutnya direndam dengan pelarut etanol 96%. Proses perendaman dilakukan tiga kali dengan lama waktu perendaman selama 24 jam sambil sesekali diaduk sampai menjadi jernih. Setelah selesai perendaman dilakukan penyaringan filtrat dan dikentalkan dengan menggunakan *rotary evaporator*, sehingga didapatkan hasil ekstraksi daun sirih merah dari tiap pelarut.

Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sirih Merah

Uji fitokimia adalah bagian dari pemeriksaan suatu golongan senyawa

kimia yang terdapat pada tanaman. Uji fitokimia bertujuan membuktikan bahwa senyawa kimia tertentu dalam tanaman, sehingga dapat dikaitkan dengan berbagai aktivitas biologi agar memudahkan berbagai langkah dari fitofarmakologi (Artini *et al.*, 2013).

Uji Alkaloid

Ekstrak daun sirih merah sebanyak 0,1 g dicampurkan dengan 5 ml kloroform dan 3 tetes NH_4OH . Fraksi kloroform dipisahkan dan diasamkan dengan 2 tetes H_2SO_4 sebesar 2 M. Bagian lapisan atas (asam) yang akan diambil selanjutnya diteteskan pada lempeng tetes lalu ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorf, Mayer dan Wagner sehingga terbentuk endapan yang berwarna merah, jingga, putih dan cokelat (Harbone, 1987).

Uji Flavonoid

Ekstrak daun sirih merah sebanyak 0,1 g dicampurkan dengan 5 ml metanol 30%, lalu proses pemanasan dilakukan selama 5 menit. Filtrat yang didapat lalu ditambahkan H_2SO_4 . Jika larutan menjadi warna merah akibat penambahan H_2SO_4 maka positif mengandung flavonoid (Harbone, 1987).

Uji Tanin

Ekstrak daun sirih merah sebanyak 0,1 g dicampurkan dengan 5 ml aquades kemudian dilakukan pemanasan selama 5 menit. Kemudian filtrat yang terbentuk ditambah 5 tetes FeCl_3 1%. Hasil larutan berwarna hijau kehitaman biru tua atau biru tua menunjukkan adanya senyawa tanin (Harbone, 1987).

Uji Saponin

Ekstrak daun sirih merah sebanyak 0,1 g dicampurkan dengan 5 ml aquades kemudian dipanaskan dengan suhu 100°C selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan pengadukan selama 5 menit. Jika larutan ditandai dengan busa dibawah 1 cm dan tetap stabil setelah didiamkan selama 15 menit maka positif adanya senyawa saponin (Harbone, 1987).

Uji Terpenoid dan Steroid

Ekstrak daun sirih merah sebanyak 0,1 g dicampurkan dengan 5 ml etanol 30% lalu dilakukan pemanasan dan penyaringan. Filtrat yang didapat lalu diuapkan dan ditambah eter. Lapisan eter yang terbentuk ditambah dengan pereaksi Lieberman Buchard. Jika larutan berubah menjadi biru atau hijau maka positif senyawa steroid sedangkan warna ungu atau merah maka positif senyawa triterpenoid (Harbone, 1987).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Biakan bakteri *E. coli* (ATCC 25922) dimasukkan ke dalam 25 ml *Nutrient Broth*, kemudian diinkubasi pada inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Bakteri pada *Nutrient Broth* yang telah diinkubasi kemudian distandarkan dengan Mc. Farland 0,5 dengan membandingkan tingkat kekeruhannya. Bakteri yang telah sesuai dengan standard Mc. Farland 0,5 diambil menggunakan *cotton swab steril* kemudian dioleskan pada permukaan *Mueller Hinton Agar*.

Uji Zona Hambat Ekstrak Sirih Merah Terhadap Bakteri *E. coli*

Uji zona hambat terhadap bakteri *E. coli* menggunakan kertas cakram 6 mm yang direndam ke dalam ekstrak sirih merah dengan pelarut yang berbeda dengan konsentrasi masing-masing yaitu 0%, 10%, 20%, 40%, dan 60% yang telah diencerkan menggunakan larutan karboksimetil selulosa (CMC). Cakram disk yang telah direndam dimasukkan ke dalam *Mueller Hinton Agar* dan sebagai kontrol positif digunakan kloramfenikol. Kemudian *Mueller Hinton Agar* diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Penentuan zona hambat ditentukan dengan cara mengukur area bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

Analisis Data

Hasil penelitian yang didapat dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sampel daun sirih merah (Gambar 1) dilakukan identifikasi terlebih dahulu. Uji herbarium dilakukan dengan cara membandingkan ciri-ciri tanaman yang telah diketahui nama ilmiahnya dengan tanaman yang digunakan berdasarkan morfologi tanaman.



Gambar 1. Spesimen daun sirih merah

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan di Laboratorium Fakultas MIPA Biologi, Universitas Syiah Kuala. Hasil dari spesimen daun sirih merah dengan klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Division	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Sub Class	: Magnoliidae
Ordo	: Piperales
Famili	: Piperaceae
Genus	: <i>Piper</i> L.
Spesies	: <i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav.

Hasil ekstraksi daun sirih merah dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil rendemen dari ekstraksi daun sirih merah dengan pelarut n-heksana, etil asetat dan etanol 96% menghasilkan ekstrak masing-masing dengan nilai rendemen 35,93% untuk

ekstrak n-heksana, 52,42% untuk ekstrak etil asetat serta 10,78% nilai rendemen etanol 96%. Ekstrak sirih merah tersebut selanjutnya dilakukan uji fitokimia yang hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Sementara hasil uji zona hambat dari ekstraksi daun sirih merah dengan pelarut n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* disajikan dalam Gambar 2. Gambar tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat terhadap bakteri *E. coli* diperoleh hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar disk cakram akan tetapi, ekstrak n-heksana dan etanol 96% menunjukkan hasil negatif (tidak terbentuknya zona hambat). Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar disk cakram yang berisi ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% daun sirih merah terhadap bakteri *E. coli* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk disekitar cakram disk yang berisi ekstrak etil asetat sirih merah dengan konsentrasi 10% tergolong lemah ($8,97 \pm 0,40$), sedangkan pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% dengan masing-masing diameter zona hambat $11,61 \pm 0,47$, $13,4 \pm 0,98$, dan $17,56 \pm 0,62$ tergolong kategori kuat merujuk dari Morales (2003).

Pembahasan

Uji fitokimia pada Tabel 2 menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak n-heksana hanya senyawa steroid. Kandungan senyawa metabolit yang terdeteksi dalam ekstrak etil asetat adalah senyawa flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin. Pada ekstrak etanol 96%, senyawa flavonoid dan steroid menunjukkan hasil positif (+) sedangkan senyawa terpenoid, tanin, dan saponin menunjukkan hasil yang negatif (-). Sebelumnya Reveny (2011) menyatakan bahwa senyawa flavonoid dan tanin pada fraksi etil asetat mempunyai efek antibakteri yang kuat terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Ekstraksi n-heksana tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* karena pada uji fitokimia ekstrak n-heksana hanya mengandung senyawa steroid. Hal ini sesuai pada penelitian sebelumnya Reveny (2011) menyatakan kandungan steroid fraksi n-heksana ekstrak daun sirih merah memiliki kandungan yang sedikit yang menyebabkan aktivitas antibakteri kurang atau tidak ada.

Pada ekstrak etil asetat, kandungan metabolit sekunder lebih banyak dibanding dengan ekstrak n-heksana dan etanol 96% yaitu senyawa flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, saponin. Hal ini berpengaruh dalam kemampuan ekstrak etil asetat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Diameter zona hambat yang terbentuk disekitar cakram disk yang berisi ekstrak etil asetat mengalami peningkatan sesuai peningkatan konsentrasi. Semakin luas zona hambat yang terbentuk maka semakin tinggi tingkat efektivitas ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Candrasari *et al.*, 2011).

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Indriati *et al.* (2012), yang menyatakan ekstrak etanol sirih merah dengan konsentrasi 50% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Terjadinya perbedaan ini karena sirih merah yang digunakan berbeda. Pada penelitian Indriati *et al.* (2012), menggunakan sirih merah yang berasal dari daerah yang berbeda sedangkan peneliti menggunakan sirih merah yang berasal dari Banda Aceh dan Aceh Besar. Perbedaan tanah, suhu, cuaca, cahaya sangat berpengaruh pada kualitas ekstrak (Prastiwi *et al.*, 2017).

Senyawa metabolit sekunder yang ada pada ekstrak etanol 96% yaitu flavonoid dan steroid belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah senyawa antibakteri dalam ekstrak etanol masih tidak cukup untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Ada tidaknya zona hambat yang terbentuk dipengaruhi oleh

senyawa antibakteri dan kecepatan difusi dari senyawa antibakteri (Puspita *et al.*, 2018).

Ekstrak daun sirih merah mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* karena memiliki senyawa metabolit flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin. Mekanisme aksi senyawa flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan cara menghambat aktivitas membran sel, menghambat pembentukan asam nukleat, dan menghambat metabolisme energi (Marfiah *et al.*, 2018). Terpenoid sebagai senyawa antibakteri bekerja dengan cara menurunkan permeabilitas membran sel bakteri (Dwicahmi *et al.*, 2015).

Mekanisme senyawa steroid dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat sintesis protein dan mengakibatkan terjadinya perubahan komponen penyusun sel bakteri (Siregar *et al.*, 2012). Mekanisme kerja tanin dengan mengkerutkan dinding ataupun membran sel sehingga mengacaukan permeabilitas sel yang menyebabkan sel tidak bisa melangsungkan aktivitas hidup (Arlofa, 2015). Senyawa aktif lain yang dapat merusak permeabilitas membran sel bakteri adalah saponin. Kerusakan membran sel ini akan mengakibatkan beberapa komponen penting seperti protein, asam nukleat, dan nukleotida terkeluar dari dalam sel bakteri (Afif dan Asmilah, 2017).

Penggunaan kloramfenikol sebagai kontrol positif bertujuan membandingkan zona hambatnya dengan ekstrak sirih merah. Zona hambat yang terbentuk disekitar disk kloramfenikol memiliki diameter di atas 20 mm yang menunjukkan zona hambat lebih besar dari pada ekstrak sirih merah. Kloramfenikol bekerja dengan cara menghambat sintesis protein dengan mengikat ribosom pada bakteri. Kloramfenikol telah dilaporkan masih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* (Dian dan Budiarto, 2015).

Efek hambatan ekstrak daun sirih merah terhadap bakteri *E. coli* lebih lemah

dibandingkan dengan antibiotik kloramfenikol yang digunakan sebagai kontrol positif. Namun demikian, ekstrak etil asetat daun sirih merah masih mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* meskipun zona bening yang terbentuk kecil. Manoi (2015) menyatakan aktivitas antibakteri dari suatu tanaman dipengaruhi oleh jenis pelarut, konsentrasi pelarut, lama ekstraksi, kehalusan bahan, suhu juga beberapa faktor biologi dan kimia.

Menurut Sawitti *et al.* (2013), faktor biologi mencakup lokasi penanaman, spesies tanaman, umur tanaman, bagian tanaman yang digunakan, waktu panen, dan penyimpanan bahan baku. Waktu panen juga memengaruhi komponen bahan aktif dalam daun. Menurut Tuna *et al.* (2015), faktor kimia yang dapat memengaruhi aktivitas antibakteri dari suatu tanaman yaitu jenis senyawa kimia, jumlah senyawa kimia, metode ekstraksi, dan jenis pelarut yang digunakan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Ekstrak etil asetat mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, sedangkan ekstrak n-heksana dan etanol 96% tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara in vitro.

Saran

Perlu penelitian lanjutan yaitu pengujian ekstrak etil asetat sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap bakteri *Escherichia coli* secara in vivo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Rektor Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia atas kepercayaan pendanaan penelitian melalui skim Hibah Lektor Kepala tahun Anggaran 2021 dengan nomor kontrak Nomor: 170/UN11/SPK/PNBP/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiff FE, Amilah S. 2017. Efektivitas ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) terhadap zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *STIGMA: J. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*. 10(1): 12-16.
- Apriliansa E, Hawarima V. 2016. Kandungan buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai antibakteri terhadap *E. coli* penyebab diare. *J. Majority*. 5(2): 126-130.
- Arlofa N. 2015. Uji kandungan senyawa fitokimia kulit durian sebagai bahan aktif pembuatan sabun. *J. Chemtech*. 1(1): 18-22.
- Artini PEUD, Astuti KW, Warditiani NK. 2013. Uji fitokimia ekstrak etil asetat rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *J. Farmasi Udayana*. 2(4): 1-7.
- Bakri Z, Hatta M, Massi MN. 2015. Deteksi keberadaan bakteri *Escherichia coli* O157: H7 pada feses penderita diare dengan metode kultur dan PCR. *JST Kesehatan*. 5(2): 184-192.
- Candrasari A, Romas MA Astuti OR. 2011. Uji daya antimikroba ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Candida albicans* ATCC 10231 secara in vitro. *Biomedika*. 4(1): 9-16.
- Dewatisari WF. 2020. Perbandingan pelarut kloroform dan etanol terhadap rendemen ekstrak daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*. Prain) menggunakan metode maserasi. *J. UIN Alauddin*. 6(1): 127-132.
- Dian R, Budiarto F. 2015. Uji resistensi bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari plak gigi terhadap merkuri dan antibiotik kloramfenikol. *e-Biomedik*. 3(1): 59-63.
- Dwicahmi P. 2015. Uji Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk) terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio cholerae* secara in vitro. *J. Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*. 3(1): 1-16.
- Fithriyah N, Arifin S, Santi E. 2013. Lumatan daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap lama penyembuhan luka bakar derajat II pada kulit kelinci (*Cavia cobaya*). *J. Keperawatan dan Kesehatan*. 1(1): 24-31.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia (Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Indriati G, Agustina A, Widiani R. 2012. Daya hambat sari daun sirih merah (*Piper crocatum* ruiz & pav) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J. Sains dan Teknologi*. 4(2): 141-144.
- Kandarani S, Wahjuningrum DA, Cahyani F. 2014. Penentuan konsentrasi hambat minimal (KHM) dan konsentrasi bunuh minimal (KBM) ekstrak daun sirih merah terhadap biofilm bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *J. Conservative Dentistry*. 4(2): 34-39.
- Kendran AAS, Gelgel KTP, Pertiwi NWL, Anthara MS, Dharmayuda AAG, Angreni LD. 2013. Toksisitas ekstrak daun sirih merah pada tikus putih penderita diabetes melitus. *J. Veteriner*. 14 (4): 527-533.
- Krisnanta KAB, Parfati N, Presley B, Setiawan E. 2018. Analisis profil dan faktor penyebab ketidakpatuhan pengasuh terhadap penggunaan antibiotik pada pasien anak. *J. Manajemen dan Pelayanan Farmasi*. 8(1): 39-50.
- Kuncarli I, Djunarko I. 2014. Uji toksisitas subkronis infusa daun sirih merah (*Piper crocatum* ruiz & pav) pada tikus: studi terhadap gambaran mikroskopis jantung dan kadar sgot darah. *J. Farmasi Sains dan Komunitas*. 11(2): 86-95.
- Mangela O, Ridhay A, Musafira M. 2016. Kajian aktivitas antioksidan ekstrak daun tembelean (*Lantana camara* L.)

- berdasarkan tingkat kepolaran pelarut. *KOVALEN: J. Riset Kimia*. 2(3): 16-23.
- Manoi F. 2015. Pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *J. Penelitian Pertanian Terapan*. 15(2): 156-161.
- Marfuah I, Dewi EN, Rianingsih L. 2018. Kajian potensi ekstrak anggur laut (*Caulerpa racemosa*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J. Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 7(1): 7-14.
- Morales g, Sierra P, Mancilla A, Paredes A, Loyola IA, Gallardo O, Borquez J. 2003. Secondary metabolites from four medicinal plants from northern Chile: antimicrobial activity and biotoxicity against *Artemia salina*. *J. Chil. Chem. Soc.* 48(2): 13-18.
- Mpila D, Fatimawali F Wiyono W. 2012. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *in-vitro*. *Pharmakon*. 1(1): 13-21.
- Muharram ARW, Syawal H, Lukistyowati I. 2015. Sensitivitas ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap bakteri *Streptococcus Agalactiae*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. 1(1): 1-10.
- Prastiwi R, Siska S, Marlita N. 2017. Parameter fisikokimia dan analisis kadar allyl disulfide dalam ekstrak etanol 70% bawang putih (*Allium sativum* L.) dengan perbandingan daerah tempat tumbuh parameter. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 4(1): 32-47.
- Puspita PJ, Safithri, M, Sugiharti NP. 2018. Antibacterial activities of sirih merah (*Piper crocatum*) leaf extracts. *Current Biochemistry*. 5(3): 1-10.
- Reveny J. 2011. Daya antimikroba ekstrak dan fraksi daun sirih merah (*Piper betle* Linn.). *J. Ilmu Dasar*. 12(1): 6-12.
- Sawitti MY, Mahatmi H, Besung INK. 2013. Daya hambat perasan daun sambiloto terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Medicus Veterinus*. 2(2): 142-150.
- Siregar AF, Sabdono A, Pringgenies D. 2012. Potensi antibakteri ekstrak rumput laut terhadap bakteri penyakit kulit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Micrococcus luteus*. *J. Mar. Res*. 1(2): 152-160.
- Srikandi S, Humaeroh M, Sutamihardja RTM. 2020. Kandungan gingerol dan shogaol dari ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan metode maserasi bertingkat. *Al-Kimiya: J. Ilmu Kimia dan Terapan*. 7(2): 75-81.
- Sumardjo. 2009. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Sutiknowati LI. 2016. Bioindikator pencemar bakteri *Escherichia coli*. *J. Oseana*. 41(4): 63-71.
- Tuna MR. 2015. Uji daya hambat ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Pharmakon*. 4(4): 65-70.

Tabel 1. Hasil ekstraksi daun sirih merah

Ekstrak	Berat	Rendemen
n-Heksana	11,13 g	35,93%
Etil asetat	7,63 g	52,42%
Etanol 96%	37,08 g	10,78%

Tabel 2. Hasil uji fitokimia ekstrak sirih merah

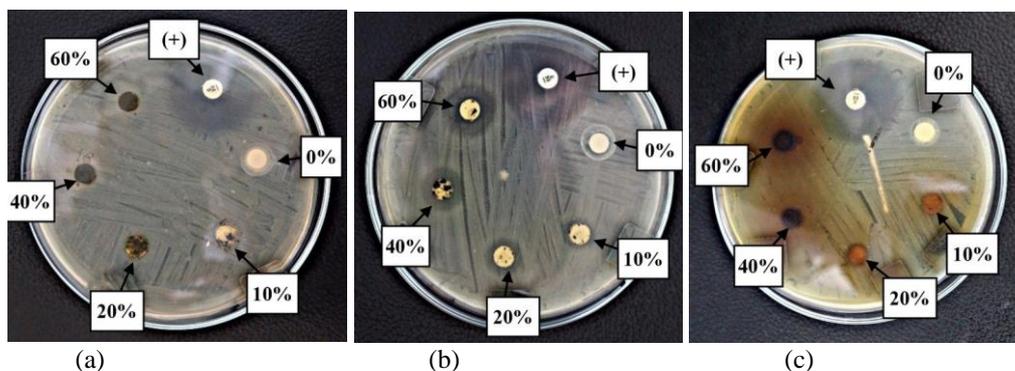
Kandungan Fitokimia	Ekstrak Daun Sirih Merah		
	n-Heksana	Etil asetat	Etanol 96%
Alkaloid	-	-	-
Flavonoid	-	+	+
Terpenoid	-	+	-
Steroid	+	+	+
Tanin	-	+	-
Saponin	-	+	-

Keterangan: (+) positif, (-) negatif

Tabel 3. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% daun sirih merah terhadap bakteri *E. coli*

Pelarut	Konsentrasi	Zona hambat Rata-rata (mm) + SD
n-Heksana	0%	0 ± 0
	10%	0 ± 0
	20%	0 ± 0
	40%	0 ± 0
	60%	0 ± 0
	Kloramfenikol (+)	27,6 ± 0,42
Etil Asetat	0%	0 ± 0
	10%	8,97 ± 0,40
	20%	11,61 ± 0,47
	40%	13,4 ± 0,98
	60%	17,56 ± 0,62
	Kloramfenikol (+)	26,98 ± 0,29
Etanol 96%	0%	0 ± 0
	10%	0 ± 0
	20%	0 ± 0
	40%	0 ± 0
	60%	0 ± 0
	Kloramfenikol (+)	27,13 ± 0,21

Keterangan: Kontrol positif (+)



Gambar 2. Daya hambat ekstrak sirih merah terhadap *E. coli*

Ket: (a): Uji zona hambat n-heksana, (b): uji zona hambat etil asetat, (c): uji zona hambat etanol 96%