

Identifikasi Simplisia Dan Uji Aktivitas Aantibakteri Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes* Dan Bakteri *Salmonella typhi*

Jon Kenedy Marpaung^{1*}, Suharyanisa², Manahan Situmorang³, Astina Loi⁴

¹Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Sari Mutiara Indonesia

^{2,3}Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

*Corresponding Author

Email: jonkenedymrp@gmail.com

Abstrak

Infeksi seringkali disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes* yang dapat menyebabkan penyakit faringitis, tonsilitis, impetigo, dan demam scarlet, sedangkan demam tifoid disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Penyakit infeksi dapat dicegah dengan cara mengembangkan antibiotik baru dari sumber alam terutama tanaman. Tanaman yang dapat dijadikan obat herbal salah satunya adalah Ceremai. Daun Ceremai mengandung metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak daun Ceremai dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Salmonella typhi*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan melakukan identifikasi simplisia daun Ceremai dan pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi. Penelitian ini menggunakan DMSO 10% sebagai kontrol negatif, chloramphenicol 30µg sebagai kontrol positif, dan variasi konsentrasi ekstrak daun Ceremai. Hasil skrining ekstrak daun Ceremai mengandung senyawa alkaloid, glikosida, saponin, tanin, steroid, flavonoid. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun Ceremai dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Salmonella typhi* dengan konsentrasi 25% yang paling baik dalam memberikan efek antibakteri.

Kata kunci : Antibakteri, *Phyllanthus acidus*, *Streptococcus pyogenes*, *Salmonella typhi*

PENDAHULUAN

Infeksi merupakan penyakit yang sering terjadi di daerah tropis terutama Indonesia karena udaranya yang berdebu, temperatur yang hangat dan lembab sehingga mikroba dapat tumbuh subur memudahkan penyakit infeksi semakin berkembang (Maharani, 2018). Dalam bidang kesehatan penyakit infeksi salah satu masalah yang berkembang terus dari waktu ke waktu. Infeksi bisa disebabkan oleh berbagai mikroorganisme salah satunya adalah bakteri (Rahmawati, 2014). Bakteri *Streptococcus pyogenes* salah satu bakteri gram positif, Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit ringan hingga kronis. Faringitis, tonsilitis, impetigo dan demam scarlet, berupa infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes*. Bakteri patogen ini juga dapat menyebabkan penyakit invasive seperti infeksi tulang, necrotizing fasciitis, radang otot, meningitis dan endocarditis,

bahkan mengakibatkan jutaan kematian pada manusia terutama pada kulit dan saluran pernapasan. Salah satu penyebab kematian akibat infeksi bakteri *Streptococcus pyogenes* adalah Rheumatic Heart Disease (RHD) (Prisillia *et al* 2021). Infeksi *Streptococcus pyogenes* dapat menyerang pasien dari berbagai usia, dari anak-anak sampai lansia. *Streptococcus pyogenes* dapat menginfeksi ketika pertahanan tubuh inang menurun atau ketika organisme tersebut mampu berpenetrasi melewati pertahanan inang yang ada. Bila bakteri ini tersebar sampai ke jaringan yang rentan, maka infeksi supuratif dapat terjadi (Mariam, dkk. 2020). Penyakit pada saluran pencernaan atau demam tifoid adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Demam tifoid suatu penyakit infeksi sistemik bersifat akut, ditularkan melalui jalur fekal-oral terutama melalui makanan dan air

yang terkontaminasi. Gejala tidak spesifik dan biasanya demam, anoreksia, sakit kepala, myalgia, dan konstipasi. Demam tifoid didahului oleh gastroenteritis, yang biasanya sembuh sebelum timbulnya penyakit sistemik (Yuki, dkk. 2017). Sehingga untuk mengatasi penyakit infeksi dan menghindari resistensi obat-obatan kimiawi, dapat dilakukan dengan cara mengembangkan antibiotik baru dari sumber alam terutama tanaman. Maka pencarian bahan senyawa bioaktif pada tumbuhan penghasil antibiotik baru, berupa antibakteri yang mampu menghambat hingga membunuh bakteri patogen sangat perlu untuk dilakukan (Prisillia *et al* 2021). Indonesia merupakan negara tropis dengan kelembaban udara tinggi sehingga memungkinkan tumbuhnya berbagai jenis tanaman, selain itu juga Indonesia negara yang terkenal dengan tanaman herbal. Sumber daya alam banyak menyediakan tanaman-tanaman yang dapat diolah oleh manusia yang berguna bagi kesehatan. Banyak tanaman disekitar kebun dan halaman rumah yang merupakan tanaman obat berkhasiat (Primadhamanti *et al.*, 2020). Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal adalah daun Ceremai, tanaman Ceremai diduga mempunyai khasiat sebagai hepatoprotektor, antibakteri, dan antijamur (Sernita *et al.*, 2019). Senyawa aktif yang terkandung dalam daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) yang bersifat sebagai antibakteri adalah tanin

(Hariana,2013). Mekanisme kerja senyawa tanin dalam menghambat sel bakteri adalah dengan cara mengkerutkan dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Selain tanin, ekstrak daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) juga mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Saudi,Risa. 2019). Menurut penelitian Maharani,2018 Ekstrak etanol daun Ceremai mengandung golongan senyawa saponin dan tanin yang dapat ditarik dalam pelarut etanol, hal ini disebabkan karena etanol merupakan pelarut universal bersifat polar dan non polar sehingga dapat menarik senyawa metabolit sekunder seperti tanin, saponin, flavonoid, Steroid/Triterpenoid, alkaloid dan glikosida, yang bersifat polar dan non polar. Pada Pengujian Aktivitas antibakteri ini bertujuan untuk menentukan zona hambat pertumbuhan bakteri dengan metode difusi agar menggunakan pencandang kertas cakram dari ekstrak etanol daun Ceremai. Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan uji skrining fitokimia dan antibakteri dari ekstrak etanol daun Ceremai terhadap *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*, pada konsenstrasi 5%-20% memiliki kemampuan bahan aktif antibakteri dengan rata-rata zona hambat sebesar (7,05-10,05) mm (Maharani, 2018).

METODE PENELITIAN

Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) yang diperoleh dari kota bagansiapiapi, kec.Bangko, kab, Rokan hilir, Provinsi Riau.

Bakteri Uji

Bakteri yang digunakan adalah bakteri *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615 dan bakteri *Salmonella typhi* ATCC 6539 diperoleh dari Laboratorium mikrobiologi fakultas Farmasi USU.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Rotari Evaporator, Gelas ukur, Beaker Glass,

Erlenmeyer, Tabung reaksi, Corong kaca, Corong pisah, Pipet tetes, Spatula, Penangas air, Botol vial, Batang pengaduk, Aluminium foil, Kapas, Rak tabung reaksi, Blender, Lemari pendingin, Pipet mikro, Jarum ose, Cawan petri, Inkubator, Kertas cakram, Bunsen, Jangka sorong, Autoklaf, Pinset, Kuvet, Labu takar, Neraca analitik, Kertas perkamen, Benang wol, Toples kaca dan Gunting.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels), Etanol 96%, Aquadest, Dymethyl sulfoxide (DMSO) 10% Pereaksi Molisch, Pereaksi Lieberman bouchard, Pereaksi Dragendorf, Pereaksi bouchardat, Pereaksi

Mayer, Pereaksi Kloralhidrat, Pereaksi Asam Sulfat 2 N, Pereaksi Asam Klorida 2 N, Pereaksi, Pereaksi Besi (III) Klorida 1%, Pereaksi Natrium Klorida 0,9%. Nutrient Agar (NA), Mueller Hinton Agar (MHA), Bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Salmonella typhi*.

Prosedur Penelitian

1. Identifikasi Tumbuhan

Identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara.

2. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode Purposive sampling. Purposive sampling adalah pengambilan sampel berdasarkan kriteria yang ditentukan oleh peneliti untuk dapat dianggap mewakili karakteristik populasinya. Pengambilan sampel daun Ceremai dengan kriteria daun masih muda dan agak tua, daun yang sudah menguning tidak diambil atau tidak dipetik.

3. Pembuatan Simplisia

Daun Ceremai dipetik dari pohonnya dan daun yang menguning tidak dipetik, setelahnya dicuci bersih dengan air mengalir, ditiriskan, lalu ditimbang daun Ceremai basah sesuai yang dibutuhkan yaitu 6 kg basah. Dikeringkan selama 3-4 hari pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Daun Ceremai jadi simplisia ketika daun diremas sudah rapuh. Lalu untuk memperoleh serbuk simplisia, diblender daun Ceremai yang sudah kering.

4. Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Pemeriksaan karakteristik simplisia meliputi: pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik, penetapan kadar air, penetapan kadar sari yang larut dalam air, penetapan kadar sari yang larut dalam etanol, penetapan kadar abu total, dan penetapan kadar abu yang tidak larut dalam asam (Mayasari dan Melvin, 2018).

5. Pemeriksaan Makroskopik

Pemeriksaan makroskopik yang telah dimodifikasi dilakukan dengan cara pengamatan visual secara langsung dengan mengamati karakteristik sampel dari bentuk

daun, ukuran daun, warna daun, bau, dan rasa. (Helma, *et al.*, 2021).

6. Pemeriksaan Mikroskopik

Pemeriksaan mikroskopik dilakukan dengan letakkan simplisia daun Ceremai pada kaca objek, tetesi aquadest atau kloralhidrat ditutup dengan cover glass, selanjutnya diamati dibawah mikroskop dan melihat fragmen pengenalan bentuk simplisia yakni stomata, epidermis atas dan bawah, trikoma (Helma, *et al.*, 2021).

7. Pembuatan Ekstrak Daun Ceremai

Pembuatan ekstrak dilakukan secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Masukkan 600gram bagian serbuk kering simplisia kedalam maserator, tambahkan 75 bagian pelarut (4,5 liter) lalu wadah ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sesekali diaduk. Kemudian disaring dan ditampung pada botol berwarna gelap (maserat I). Pada serbuk simplisia yang sama ditambahkan 25 bagian pelarut (1,5 liter) etanol 96% dibiarkan selama 2 hari. Kemudian disaring dan ditampung pada botol berwarna gelap (maserat II), kemudian maserat I dan II digabung, Ekstrak dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator (Depkes RI,1995).

8. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap ekstrak etanol daun Ceremai meliputi pemeriksaan senyawa kimia golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid, glikosida. (Depkes, RI, 1995).

15. Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ceremai

Dimasukkan 15 ml Muller Hinton Agar (MHA) Pada cawan petri steril, setelah itu dibiarkan sampai memadat. Kemudian ditambahkan 0,1 ml suspensi bakteri *Streptococcus pyogenes*. Setelah itu diratakan dengan membentuk angka 8, membuat penandaan dibawah cawan petri dengan masing-masing konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%. Ditetaskan ekstrak daun Ceremai dengan konsentrasi masing-masing sebanyak 30 μL pada kertas cakram berukuran 6 mm. Masukkan kertas cakram kedalam cawan petri

sesuai dengan penandaan konsentrasi, kontrol positif dan negatif sebagai pembanding. Inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Kemudian diukur diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri di sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali, dan dengan perlakuan yang sama terhadap bakteri *Salmonella typhi* (Ridha *et al.*, 2016).

16. Pengukuran Zona Hambat Bakteri

Diameter zona hambat diukur dengan jangka sorong. Pengamatan dilakukan setelah 1 × 24 jam masa inkubasi. Daerah bening

merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan antibakteri lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan lebar diameter zona hambat.

17. Analisis Data

Diameter zona hambat bakteri ekstrak daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Salmonella typhi* diukur dengan jangka sorong, setelah data didapatkan dilanjutkan dengan pengolahan data menggunakan uji one-way anova dengan spss statistics 22

Tabel 1. Klasifikasi Zona Hambat Bakteri

KATEGORI	ZONA HAMBAT (mm)
Sangat Kuat	≥21
Kuat	15-20
Sedang	10-15
Lemah	6-10

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Simplisia

Pengumpulan daun Ceremai, diambil dengan memilih daun yang masih muda hampir ke tua dan berwarna hijau segar. Dilakukan sortasi basah yaitu dengan membersihkan kotoran yang masih menempel pada daun dan pemilihan daun yang sehat atau tidak terdapat karat pada daun, serta dilakukan pencucian daun Ceremai pada air mengalir, sesudah itu ditiriskan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah sampel jadi simplisia dilakukan sortasi kering dengan memisahkan daun dari kotoran yang masih menempel. Setelah dilakukan sortasi kering kemudian dilakukan penghalusan. Untuk mendapatkan serbuk simplisia yaitu daun yang sudah kering diblender. Susut pengeringan yang diperoleh yaitu sebesar 16,34% dengan air yang menguap yaitu 83,66%.

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ceremai

Untuk memperoleh ekstrak daun Ceremai dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Dimasukkan 600 gr serbuk simplisia kedalam maserator, tambahkan 75 bagian pelarut (4500 ml). Rendam selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk kemudian didiamkan selama

5 × 24 jam. Pisahkan maserat dengan cara filtrasi, lalu ampas diremaserasi kembali dengan 25 bagian pelarut (1500 ml) selama 2 × 24 jam, setelah itu difiltasi kembali. Kumpulkan semua maserat, kemudian uapkan dengan penguap vakum (rotary evaporator) pada suhu 40°-50°C, setelah itu pengeringan ekstrak dengan cara dipanaskan diatas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh sebanyak 73 gram sehingga didapat rendemen ekstrak sebesar 12,16%. Ekstrak yang diperoleh berwarna hijau gelap.

Hasil Pemeriksaan Makroskopik

Hasil pemeriksaan makroskopik daun Ceremai menunjukkan bahwa daun Ceremai merupakan Daun tunggal, bertangkai pendek, tersusun dalam tangkai membentuk rangkaian seperti daun majemuk, helai daun bundar telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal tumpul sampai bundar, tepi rata, pertulangan menyirip, permukaan licin tidak berambut, panjang 2 cm hingga 7 cm, lebar 1,5 cm hingga 4 cm, warna hijau muda.berbau khas, sedangkan warna simplisianya warna hijau kecoklatan, rasa asam.

Hasil Pemeriksaan Mikroskopik

Pemeriksaan mikroskopik serbuk simplisia dilakukan untuk memperoleh identitas simplisia. Hasil pemeriksaan serbuk simplisia secara mikroskopik menunjukkan adanya fragmen trikoma, epidermis atas dengan palisade dan berkas pengangkut dengan

penebalatan tipe tangga, epidermis atas, epidermis bawah dengan stomata, berkas pengangkut dengan penebalan tipe tangga, epidermis atas dengan stomata. Pemeriksaan simplisia daun Ceremai secara mikroskopis menggunakan perbesaran 10 × 40.

Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia

Dari pemeriksaan karakterisasi serbuk simplisia daun Ceremai dapat dilihat pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Pemeriksaan Karakterisasi Serbuk Simplisia Daun Ceremai

No	Karakterisasi Simplisia	Hasil	Persyaratan FHI Ed. II 2017
1.	Kadar air	6,57%	< 10%
2.	Kadar sari larut dalam air	18,47%	> 16,2%
3.	Kadar sari larut dalam etanol	13,16%	> 10,6%
4.	Kadar abu total	4,82%	< 9,4%
5.	Kadar abu tidak larut asam	0,58%	< 1,2%

Mengingat obat tradisional dan berbagai tanaman memiliki peran penting dalam bidang kesehatan bahkan bisa menjadi produk andalan Indonesia maka perlu dilakukan upaya penetapan standar mutu dan keamanan ekstrak maupun simplisia tanaman obat. Standarisasi secara normatif ditujukan untuk memberikan efikasi yang terukur secara farmakologis dan menjamin keamanan konsumen. Standarisasi obat herbal meliputi dua aspek yaitu aspek spesifik dan aspek non spesifik. Aspek parameter spesifik yakni berfokus pada senyawa atau golongan senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas farmakologis. Sedangkan, aspek parameter non spesifik yakni berfokus aspek kimia, mikrobiologi, dan fisis yang akan mempengaruhi keamanan konsumen dan stabilitas (Yuri dkk, 2020). Pemeriksaan karakteristik simplisia dilakukan dengan tujuan untuk menjamin keseragaman mutu simplisia. Dari hasil pengujian penetapan kadar air simplisia daun Ceremai yaitu 6,57%, dimana persyaratan kadar air simplisia daun secara umum yaitu kurang dari 10%, yang artinya memenuhi persyaratan Farmakope Herbal (FHI) edisi II 2017. Kadar air yang melebihi 10% dapat menjadi media yang baik terhadap pertumbuhan mikroba, jamur atau serangga, serta merusak mutu simplisia (Saifudin dkk, 2011). Penetapan kadar sari simplisia menggunakan dua pelarut yaitu air

dan etanol. Penetapan kadar sari larut air untuk mengetahui kadar senyawa-senyawa kimia yang bersifat polar seperti flavonoid, glikosida, dan saponin yang terkandung pada simplisia daun Ceremai, kadar sari larut air juga digunakan untuk menentukan kemampuan dari bahan baku obat atau simplisia tersebut apakah tersari dalam pelarut air. Sedangkan penetapan kadar sari larut etanol adalah untuk mengetahui kadar senyawa-senyawa kimia yang bersifat polar maupun nonpolar, selain itu kadar sari larut etanol digunakan untuk mengetahui apakah bahan baku obat atau simplisia mampu larut dalam pelarut organik (Dwi dkk, 2019). Hasil dari penetapan kadar sari larut air sebesar 18,47% sedangkan penetapan kadar sari larut etanol sebesar 13,16%. Hasil memenuhi persyaratan pada FHI edisi II 2017. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa senyawa kimia dari daun Ceremai lebih banyak larut dalam air dibanding larut etanol sehingga senyawa polar yang terkandung dalam daun Ceremai lebih banyak dibandingkan senyawa nonpolar. Penetapan kadar abu total dilakukan dengan tujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eskternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya simplisia dan ekstrak (Depkes RI.2000). hasil kadar abu total dalam simplisia sebesar 4,82%, hasil menunjukkan bahwa kadar abu total dari simplisia daun Ceremai memenuhi persyaratan

yang tertera pada FHI edisi II 2017. Rendahnya kadar abu menunjukkan rendahnya kandungan mineral internal didalam daun Ceremai itu sendiri. Semakin rendah kadar abu yang diperoleh maka kandungan mineral dalam bahan juga semakin rendah. Selain itu penetapan kadar abu total dilakukan untuk mengetahui kadar senyawa anorganik pada simplisia dan ekstrak seperti kalsium, fosfor, magnesium, besi, serta logam berat misalnya merkuri, timbal, tembaga, kadmium, dan stronsium. Penetapan kadar abu tidak larut dalam asam mencerminkan adanya kontaminasi mineral atau logam yang tidak larut dalam asam suatu produk. Kadar abu tidak larut dalam asam simplisia sebesar

0,58%. Hasil dari penetapan kadar abu tidak larut dalam asam simplisia daun Ceremai memenuhi persyaratan FHI edisi II 2017. Penetapan kadar abu tidak larut dalam asam dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar senyawa yang tidak larut dalam asam seperti silika dan logam-logam berat seperti timbal, dan merkuri. Kadar logam berat yang tinggi berbahaya untuk kesehatan, sehingga perlu dilakukan penetapan kadar abu total dan kadar abu tidak larut dalam asam untuk mengetahui apakah simplisia daun Ceremai memiliki kadar logam berat melebihi nilai dari persyaratan secara umum karena bisa berbahaya (toksik) bagi kesehatan (Yuri dkk,2017).

Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia ekstrak daun Ceremai dapat dilihat pada **Tabel 3.**

Tabel 3. Hasil Uji Skrining Fitokimia

No.	Golongan Metabolit Sekunder	Nama Pereaksi	Hasil positif	Hasil uji
1.	Alkaloid	Mayer	Endapan warna kuning	+
		Bouchardat	Endapan warna coklat hitam	-
		Dragendroff	Endapan warna merah jingga	+
2.	glikosida	Molish + H ₂ SO ₄ pekat	Berwarna ungu	+
3.	Saponin	Air panas + HCL 2 N	Terbentuk busa	+
4.	Tanin	FeCl ₃ 1%	Warna biru / hijau kehitaman	+
5.	Triterpenoid	Lieberman	Warna merah	-
	Steroid	Bouchardat	Warna hijau / biru	+
6.	Flavonoid	Serbuk Mg + Amil alkohol + HCL pekat	Warna merah pada lampisan amil alkohol	+

Keterangan (+) : Mengandung golongan senyawa kimia / terdeteksi

(-) : Tidak mengandung golongan senyawa kimia / tidak terdeteksi

Pada pemeriksaan senyawa metabolit sekunder pada daun Ceremai atau skrining fitokimia dapat dilakukan dengan menggunakan simplisia dan ekstrak. Berdasarkan hasil pemeriksaan skrining fitokimia pada ekstrak daun Ceremai terdapat kandungan senyawa kimia golongan alkaloid, glikosida, saponin, tanin, steroid, flavonoid. Adanya metabolit sekunder pada ekstrak daun cemeraai menjadi faktor penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Uji metabolit sekunder pada alkaloid dengan menggunakan pereaksi mayer, bouchardat, dragendroff, bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa golongan alkaloid. Uji alkaloid menggunakan pereaksi

mayer terbentuknya endapan mengumpul berwarna putih atau kuning menunjukkan adanya senyawa alkaloid. Dengan penambahan pereaksi bouchardat terbentuknya endapan berwarna coklat sampai hitam, sedangkan dengan penambahan pereaksi dragendroff terbentuknya endapan warna merah atau jingga. Uji metabolit sekunder untuk mengetahui adanya senyawa glikosida yaitu dengan penambahan pereaksi Molish, kemudian ditambahkan asam sulfat pekat melalui dinding tabung secara perlahan, terbentuk cincin ungu dan menunjukkan adanya senyawa golongan glikosida. Pemeriksaan senyawa golongan saponin

terdapat tinggi busa 2 cm dengan penambahan air panas dan setelah itu tidak hilang dengan penambahan asam klorida 2N. Pemeriksaan senyawa golongan tanin dengan penambahan pereaksi FeCl₃ menghasilkan warna hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin. Uji metabolit sekunder untuk mengetahui triterpenoid / steroid dengan penambahan pereaksi Lieberman-burchard, senyawa triterpenoid ditandai dengan warna merah, namun hasilnya tidak terbentuk warna merah menandakan tidak adanya senyawa triterpenoid pada ekstrak daun Ceremai dan steroid ditandai dengan adanya warna hijau kehitaman menunjukkan adanya steroid. Dan yang terakhir yaitu pemeriksaan metabolit sekunder senyawa flavonoid dengan ditambahkan serbuk Mg, Hcl Pekat, dan amil alkohol. Hasil yang diperoleh yaitu terbentuk

warna merah pada lapisan amil alkohol, menandakan adanya senyawa golongan flavonoid (Yulida dkk,2013).

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun Ceremai terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Salmonella typhi* menggunakan metode difusi agar dengan berbagai variasi konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dan menggunakan pembanding kloramfenikol 30 µg sebagai control positif dan DMSO 10% sebagai control negatif, kemudian di inkubasi 37°C selama 24 jam kemudian dihitung diameter zona hambat disekitar kertas cakram. Hasil adanya diameter zona hambat pada masing-masing kelompok perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 4** dan **Tabel 5**.

Tabel 4. Hasil rata-rata pengukuran zona hambat ekstrak daun Ceremai terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes*

Kelompok perlakuan	Mean ±SEM	Interpretasi
5%	7,46 ± 0,20	Lemah
10%	8,56 ± 0,14	Lemah
15%	9,33 ± 0,23	Lemah
20%	10,50 ± 0,15	Sedang
25%	11,46 ± 0,26	Sedang
Kloramfenikol 30 µg	19,16 ± 0,31	Kuat
DMSO 10%	0,00	Tidak ada daya hambat

Tabel 5. Hasil rata-rata pengukuran zona hambat ekstrak daun Ceremai terhadap bakteri *Salmonella typhi*

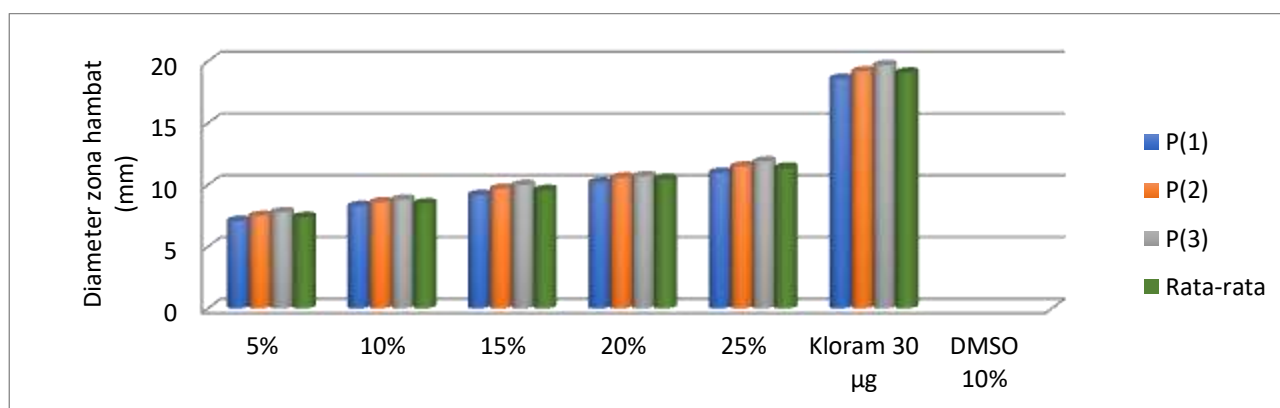
Kelompok perlakuan	Mean ±SEM	Interpretasi
5%	7,43 ± 0,18	Lemah
10%	8,23 ± 0,14	Lemah
15%	9,56 ± 0,17	Lemah
20%	10,40 ± 0,15	Sedang
25%	11,43 ± 0,20	Sedang
Kloramfenikol 30 µg	18,70 ± 0,32	Kuat
DMSO 10%	0,00	Tidak ada daya hambat

Pada **Tabel 4** dan **Tabel 5** dapat dilihat bahwa adanya aktivitas antibakteri ekstrak daun Ceremai terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Salmonella typhi*. Ekstrak daun Ceremai pada paper disk terdapat zona bening yang menunjukkan aktivitas hambatan pada pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Salmonella typhi*. Dengan kandungan senyawa metabolit sekunder alkaloid,

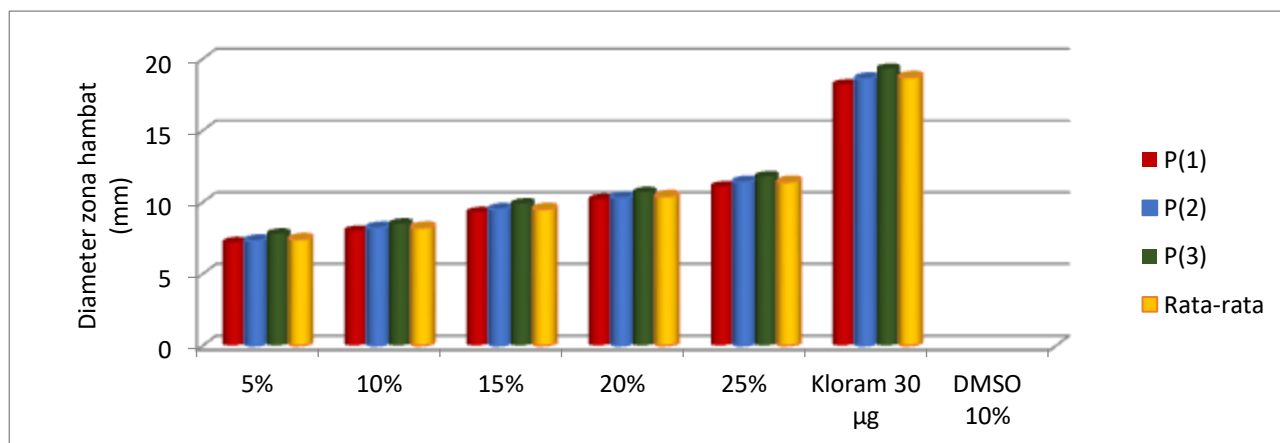
glikosida, saponin, tanin, steroid, flavonoid yang terdapat pada ekstrak daun Ceremai mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus Pyogenes* dan *Salmonella Typhi*. Pengujian antibakteri dilakukan dari konsentrasi minimum yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% pada bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Salmonella Typhi*. Rata-rata diameter zona hambat terhadap bakteri

Streptococcus pyogenes pada konsentrasi 5% adalah $7,46 \pm 0,20$ mm, pada konsentrasi 10% adalah $8,56 \pm 0,14$ mm, pada konsentrasi 15% adalah $9,63 \pm 0,23$ mm, pada konsentrasi 20% adalah $10,50 \pm 0,15$ mm, pada konsentrasi 25% adalah $11,46 \pm 0,26$ mm, dan diameter zona hambat yang menjadi pembanding (kontrol positif) kloramfenikol 30 μg terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* adalah $19,16 \pm 0,31$ mm dan (kontrol negatif) DMSO 10% adalah 0,00 mm tidak memberikan daya hambat. Rata-rata diameter zona hambat terhadap bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 5% adalah $7,43 \pm 0,18$ mm, pada konsentrasi 10% adalah $8,23 \pm 0,14$ mm, pada konsentrasi 15% adalah $9,56 \pm 0,17$ mm pada konsentrasi 20% adalah $10,40 \pm 0,15$ mm, pada konsentrasi 25% adalah $11,43 \pm 0,20$ mm, dan diameter zona hambat yang menjadi pembanding (kontrol positif) kloramfenikol 30 μg terhadap bakteri *Salmonella typhi* adalah $18,70 \pm 0,32$ mm dan (kontrol negatif) DMSO 10% 0,00 mm tidak memberikan daya hambat. Hasil uji daya

hambat ekstrak etanol daun Ceremai dari kelima konsentrasi menunjukkan bahwa konsentrasi minimum yang terdapat zona bening dengan kategori sedang adalah konsentrasi tertinggi, hal ini dikarenakan volume ekstrak etanol daun Ceremai berbeda-beda pada setiap konsentrasi. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Anova satu arah (One-Way Anova). Data yang diperoleh diuji terlebih dahulu dengan uji normalitas kemudian dilanjutkan pada uji one-way anova. Tujuan dilakukan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang didapatkan pada kelompok perlakuan yaitu konsentrasi setiap ekstrak etanol daun Ceremai pada bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Salmonella typhi* yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Dan uji anova dilakukan untuk menguji hipotesis sebuah penelitian yang menilai perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan, selain itu uji anova juga digunakan untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan yang bermakna pada semua kelompok perlakuan.



Gambar 1. Hasil uji aktivitas daya hambat ekstrak etanol daun Ceremai terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* pada media MHA dan diinkubasi pada suhu 37°C.



Gambar 2. Hasil uji aktivitas daya hambat ekstrak etanol daun Ceremai terhadap bakteri *Salmonella typhi* pada media MHA dan diinkubasi pada suhu 37°C.

Dari hasil **Gambar 1** dan **Gambar 2** rata-rata diameter zona hambat bakteri pada setiap konsentrasi memiliki perbedaan diameter zona hambat, dari rata-rata pengulangan yang ketiga dapat dilihat bahwa memiliki daya hambat yang lebih baik dari pada pengulangan yang pertama dan yang kedua. Dari grafik diatas juga dapat dilihat bahwa diameter zona hambat bakteri ekstrak etanol daun cemerai pada konsentrasi tertinggi yaitu 25% memiliki daya hambat yang sedang dan lebih baik dari hasil konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%. Sedangkan daya hambat dari konsentrasi minimum yaitu konsentrasi 5% dengan hasil yang lemah. Kontrol positif yang digunakan sebagai pembanding adalah kloramfenikol 30 µg dengan hasil yang lebih besar daya hambatnya dan memiliki perbedaan jauh dari hasil konsentrasi tertinggi yaitu 25% ekstrak etanol daun Ceremai. kontrol negatif yang digunakan yaitu DMSO 10% dilihat dari grafik diatas bahwasanya DMSO tidak memberikan daya hambat pada bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Salmonella typhi*. Dari mm pada grafik diatas dapat dilihat bahwa hasil diameter zona hambat bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Salmonella typhi* baik hasil ekstrak etanol daun Ceremai maupun pembanding yang digunakan tidak melebihi 20 mm. Pada penelitian sebelumnya (Rizal & Tri, 2015) menggunakan kloramfenikol sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai pembanding pada bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Salmonella typhi*, dan terbukti bahwa kloramfenikol mampu menghambat bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Salmonella typhi*. Dan kontrol negatif DMSO tidak memberikan daya hambat pada bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Salmonella typhi*. Sehingga peneliti menggunakan pembanding yang sama pada penelitian ini. Klasifikasi respon hambatan : kategori daya hambat sangat kuat ≥ 21 mm, kategori daya hambat kuat 15-20 mm, kategori daya hambat sedang 10-15 mm, dan kategori daya hambat lemah 6-10 mm. Berdasarkan hasil penelitian pada ekstrak etanol daun Ceremai (*Phyllanthus*

acidus (L.) Skeels) dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) memiliki daya hambat lemah, dapat dilihat dari jumlah rata-rata yang diperoleh yaitu dibawah 10 mm. Hasil ekstrak etanol daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) lebih kecil dari pada kloramfenikol 30 µg sebagai kontrol positif. Penambahan konsentrasi senyawa antibakteri diduga dapat meningkatkan penetrasi senyawa antibakteri kebagian dalam sel mikroba yang akan merusak sistem metabolisme sel dan dapat mengakibatkan kematian sel. Pertumbuhan bakteri sebagian besar akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi antibakteri yang ditambahkan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka jumlah senyawa antibakteri yang dilepaskan semakin besar, sehingga mempermudah penetrasi senyawa tersebut kedalam sel. Sebaliknya semakin rendah konsentrasi senyawa antibakteri maka kemampuan senyawa antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri semakin kecil (Ancela dkk,2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ekstrak daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) memiliki aktivitas antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan bakteri *Salmonella typhi* karena didalam ekstrak daun Ceremai terdapat senyawa alkaloid, glikosida, saponin, tanin, steroid, dan flavonoid.
2. Zona hambat bakteri pada konsentrasi minimum dari ekstrak daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* yaitu pada konsentrasi 5% sebesar $7,46 \pm 0,20$ mm dengan kategori lemah, dan pada bakteri *Salmonella typhi* yaitu pada konsentrasi 5% sebesar $7,43 \pm 0,18$ mm dengan kategori lemah.

Afif Rifqie Maulana, Bawon Triatmoko,
Moch. Amrun Hidayat, (2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Fakultas Farmasi Universitas Jember. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Waru Gunung (*Hibiscus macrophyllus*) dan Fraksinya terhadap *Staphylococcus aureus*.
- Anita Apriliana, Meita Indriastuti, Nurul Fatimah, Heri Wijaya, Yulistia Budianti Soemarie, (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Glodokan. Tiang (*Polyalthia longifolia* S). Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. Jurnal Farmasi Lampung. Vol. 7. No.1.
- Dalimartha, S. 1999. Tumbuhan Sakti Atasi Kolestrol. Penebar Swadaya Grup
- Denyer, Stephen.P *Et Al.* 2011. Pharmaceutical Microbiology 8th Edition. Singapura : Markono Print Media Pte Ltd: Pp.29.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1979). Farmakope Edisi III.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). Parameter Standar Umum.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Herbal edisi II.2017
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia.(1995).Farmakope Edisi IV.
- Departemen Kesehatan RI. Materia Medika Indonesia. Jilid IV. Cetakan Keenam. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Hal 94-98.
- Departemen Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia. Jakarta: Departemen World Health Organization 16 Desember 2018.
- Deza Oktasila, Nurhamidah , Dewi Handayani, Uji Aktivitas Antibakteri Daun Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia. Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Bengkulu.
- Ditjen POM. (1989). Materia Medika Indonesia. Jilid V. Departemen Kesehatan RI.
- Ditjen POM. 1995. Materia Medika Indonesia, Jilid VI. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Hal. 321-326, 333-337
- Efendi Muhammad, 2018. Potensi Bakteri Antagonis *Serratia marcescens* Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes* Dan Bakteri *Vibrio cholera* Secara In Vitro Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer. Jurusan Pendidikan Mipa, Universitas Jember.
- Ekstrak Tumbuhan Obat (Edisi I)*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat Dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Hal 59-60
- Evi Veronika Tarigan.2017. Karakterisasi Simplisia Dan Skrining Fitokimia Serta Analisis Kandungan Kimia Daun Kacapiring (*Gardenia Jasminoides J.Ellis*) Secara Kromatografi Lapis Tipis.
- Faridatussadah, Siti. 2016. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Mangkokan (*Polyscias Scutellarium (Burm.F.) Fosb*). Jurnal Farmasi. Vol 2. No1.
- Hanani E. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2014
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Halaman: 9-11, 13.
- Harbone, J.B. 1987. Metode Fitokimia. Terjemahan Dari Phytochemical Methods Oleh Kosasih Padmawinata Dan Iwang Soediro. Penerbit ITB. Bandung. Hal 47-245.
- Hariana, Arief. 2004. Tumbuhan Obat Dan Khasiat seri 1. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal. 83
- Hariana, Arif. 2013. 262 Tumbuhan Obat Dan Khasiatnya. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Helma Novitasari , Siti Nashihah, Irfan Zamzani. Identifikasi Daun Sangkareho (*Callicarpa longifolia Lam*) secara Makroskopis dan Mikroskopis. Jurnal Sains Kes. 2021. Vol 3. No5.
- Ikatan Apoteker Indonesia. 2014. ISO Informasi Spesialite Obat Indonesia, Volume 49 s/d 2015. Jakarta : PT ISFI penerbitan.

- Jawetz E, Melnick G, Adelberg C. Mikrobiologi kedokteran edisi 25. Jakarta: EGC;2014.
- Jawetz Melnick dan Adelberg's. (2008). Mikrobiologi Kedokteran. Salemba Medika. Jakarta.
- Kemenkes Mataram. Hal 1-6 Kesehatan RI; 2010.
- Kristanti, A. N. 2008. Buku Ajar Fitokimia. Airlangga University Press. Surabaya.
- Lestari Safitri.2018. Uji Efektivitas Antibiotik Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella Typhi* Secara In Vitro. Fakultas Kedokteran. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- Maharani Hasibuan , 2018 Uji Skrining Fitokimia Dan Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Ceremai Terhadap *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus aureus*, Dan *Escherichia coli*. Fakultas Matematika Dan Ilmu pengetahuan alam. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Mariam Ulfah, Ade Irawan, Teguh Adiyas Putra., 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Aseton Teratai Putih (*Nymphaeaealba*) terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes*. Tunas Medika Jurnal Kedokteran & Kesehatan. Program Studi Farmasi, STIKes Muhammadiyah Cirebon.
- Marjoni, Riza. (2016) *Dasar-Dasar Fitokimia*. Cetakan I, Jakarta
- Maruni Wiwin Diarti, Erlin Yustin Tatontos, Aden Turmuji. 2016. Larutan Pengencer Alternatif Nacl 0,9 % Dalam Pengecatan Giemsa Pada Pemeriksaan Morfologi Spermatozoa. Jurnal Kesehatan Prima. Volume : 10, No.2, Agustus 2016, Halaman : 1709-1716.
- Mayasari Ulfayani & Melfin Teokarsa Laoli (2018). Karakteristik Simplisia Dan Skrining Fitokimia Daun Jeruk Lemon (*Citrus Lemon*). Klorofil. Vol.2.No.1.
- Natasha Hana Savitri, Danti Nur Indiasuti, M. R. W. (2019). Inhibitory Activity Of *Allium Sativum* L. Extract Against *Streptococcus Pyogenes* And *Pseudomonas Aeruginosa*. Journal of Vocational Health Studies, 03, 72–77.
- Pangestika, N.W. 2017. Hubungan Antara Tingkat Pendidikan Dan Pengetahuan Terhadap Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Pada Kader PKK Di 17 Kecamatan Wilayah Kabupaten Banyumas. Bachelor Tesis. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Hal 5-7
- Primadhamanti Annisa, Diah A.W, Yunda T.R., 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax Scutellarium*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Pseudomonas Aeruginosa*, Jurnal Analisis Farmasi, Vol 5, No. 1
- Prisillia Brigitta, Ni Nengah Dwi Fatmawati, Ni Nyoman Sri Budayanti, 2021. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Nees) Sebagai Anti Bakteri *Streptococcus Pyogenes* Atcc 19615. Jurnal Medika Udayana, Vol.10 No.3.
- Radji, M. 2011. *Mikrobiologi Buku Kedokteran ECG*, Jakarta
- Rahmawati, F., Bintari, S. H. 2014. Studi Aktivitas Antibakteri Sari Daun Binahong (*Anredera Cordifolia*) Terhadap Pertumbuhan *Bacillus Cereus* Dan *Salmonella Enteritidis*. Unnes Journal Of Life Science Vol. 3 No. 2 (2014). Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. Hal 104-111 RI. Jakarta. Halaman 41.
- Ridha Andayani, Zaki Mubarak, Dian Rizki Rinanda, 2016. Aktivitas Antibakteri Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Terhadap *Enterococcus Faecalis* Secara In Vitro. Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society
- Riedel, S., Morse, S.A., Mietzner, T., 2019. Medical Mikrobiologi Jawetz, Melnick, & Adelberg Ed. 28. McGraw-Hill Education, New York
- Rizka Dwi Rahmitasari, Dewi Suryani, Nisa Isnani Hanifa. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Juwet (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) terhadap Bakteri Isolat Klinis

- Salmonella typhi*. Jurnal Farmasi Indonesia, Vol.17 No. 01 Juli 2020:138-148.
- Robinson, T., 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi VI, Hal 191-216, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung.
- Runetton, J. 1999 Pharmacognosy (2nd Ed). Translated by: Caroline K>H. Hampshire : Intercept Ltd.
- Saudi Fitri Susanti, Risa Zeny Safitri. 2019. Uji Efektifitas Daya Hambat Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Dan Daun Ceremai (*Phyllanthus Acidus*) Dengan Variasi Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans*. Jurnal Sains Vol.9 No.17.
- Sernita *et al.*, 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol, Fraksi n-heksana dan Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus L.* Skeels) Terhadap *Salmonella thypi*. BioWallacea : Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research), Vol. 6 (1), Hal :900-910.
- Suryana Shendi, Yen Yen A.N , Tina.R, 2017., Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dari Lima Tanaman Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* Dengan Metode Mikrodilusi M7 – A6CLSI, Jurnal Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Bandung., Vol.4.No.1.
- Tiwari, P.,Kumar, B., Kaur, M., Kaur G & Kaur H., 2011. Phytochemical Screening And Extraction: A Review, Internasional Pharmaceutica Scientia 1, 1, 98-106.
- Vandepitte., J.Engbaek. K., Rohmar. P., Heuck. C.G 2005. Prosedur laboratorium Dasar dan untuk bakteriologis Klinis, Edisi 2. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Wijaya Imelia, Axel.V, Mikhael H.Purba, Dalmasius, Ermi.G, Sri W.N., 2018., Uji Perbandingan Antibakteri Antara Ekstrak Daun Mangkok (*Nothopanax Scutellarium*) Dengan Antibiotik Ciprofloxacin Terhadap *Staphylococcus Aureus.*, Jurnal Fakultas Kedokteran, Universitas Prima Indonesia, Medan., Vol. 7 No. 2
- Yahana, Arisandi dan Yovita Andriani. 2006. Khasiat Tanaman Obat. Jakarta: Buku Murah. Hal. 69-70
- Yuda Siswanto, 2017. Karakterisasi, Skrining Fitokimia, Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia (L.) Merr.*) Terhadap *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara Medan.
- Yuki B. J. Rumampuk ,Pemsi M. Wowor,Christi D. Mambo. 2017. Uji Daya Hambat Ekstrak Spons Laut (*Callyspongia Aerizusa*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Typhi* dan *Streptococcus Pyogenes*. Jurnal e-Biomedik (eBm), Volume 5, Nomor 2.