

## PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT RANTING SENGON (*Falcataria moluccana*) DENGAN PELARUT METANOL DAN N-HEKSANA

Nunik Tri Rahayu<sup>1</sup>, Ai Sri Nurhasanah<sup>2</sup>, Alfi Rumidatul<sup>3\*</sup>, Feldha Fadhila<sup>4</sup>, Yayan Maryana<sup>5</sup>

1. Program Studi Teknologi Laboratorium Medik Institut Kesehatan Rajawali, Bandung-Indonesia
2. Program Studi Teknologi Laboratorium Medik Institut Kesehatan Rajawali, Bandung-Indonesia
3. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung, Bandung-Indonesia
4. Program Studi Teknologi Laboratorium Medik Institut Kesehatan Rajawali, Bandung-Indonesia
5. Program Studi Farmasi Politeknik Meta Industri, Bandung-Indonesia

\*Korespondensi: Alfi Rumidatul | Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung | [alfi@sith.itb.ac.id](mailto:alfi@sith.itb.ac.id)

### Abstrak

**Pendahuluan:** Pohon Sengon (*Falcataria moluccana*) memiliki senyawa metabolit sekunder yaitu terpenoid, steroid, flavonoid, fenolik, tanin, saponin yang berfungsi sebagai antibakteri. Antibakteri bersumber dari alam menjadi alternatif untuk pengobatan penyakit infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut n-heksana dan metanol terhadap *Shigella dysenteriae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Proteus mirabilis*.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan metode Kirby Bauer dengan konsentrasi ekstrak 9%, 9,5%, 10%, 10,5% dan 11%.

**Hasil:** Hasil ekstrak kulit ranting Sengon menunjukkan adanya zona bening dengan konsentrasi efektif yaitu 11% terhadap *Shigella dysenteriae* (4 mm), *Escherichia coli* (1,7 mm), *Salmonella typhi* (3,3 mm). Sedangkan ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut n-heksana terhadap *Proteus mirabilis* (2,7 mm).

**Kesimpulan:** Ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut metanol dan n-heksana memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Shigella dysenteriae*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Proteus mirabilis*.

**Kata Kunci:** Antibakteri, *Falcataria moluccana*, N-heksana, Metanol.

Diterima 23 Juli 2020; Accepted 30 Desember 2020

### PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan jenis penyakit yang paling banyak diderita oleh penduduk negara berkembang, termasuk Indonesia. Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, parasit, atau jamur.

Perkembangan penyakit infeksi di Indonesia dapat dilihat dari beberapa data penyakit infeksi seperti pneumonia yang disebabkan oleh *Klebsiella pneumoniae* memiliki insiden 1,8 % dan prevalensi 4,5 %, diare yang dapat disebabkan oleh *Shigella dysenteriae* dan *Escherichia coli* memiliki insiden dan prevalensi pada semua umur adalah 3,5 % dan 7,0 % (Fauziah, 2015). Kasus demam typhoid yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* di Indonesia pada tahun 2012 ada 600 – 1,3 juta setiap tahunnya dengan lebih dari 20.000 kematian (WHO, 2012). *Proteus mirabilis* merupakan salah satu penyebab dari infeksi saluran kemih (ISK) sebesar 0,7 – 0,9% (Novard et al., 2019). *Pseudomonas aeruginosa* menimbulkan penyakit ISK, dan infeksi pada luka bakar dengan angka fatalitas mencapai 50% di RSUD Dr. Soedarso Pontianak tahun 2011-2013 (Lutpiatina, 2017). *Staphylococcus aureus* menjadi penyebab penyakit kulit dan infeksi jaringan lunak yang paling utama. Bakteri ini menjadi penyebab infeksi kulit sebesar 7-10% (Novard et al., 2019).

Timbulnya resistensi pada beberapa antibiotik telah menyebabkan kegagalan dalam penanggulangan berbagai jenis penyakit infeksi, sehingga perlu dicari alternatif antibakteri baru. Pengembangan alternatif pengobatan dilakukan dengan menggunakan ekstrak tanaman obat sebagai sumber potensi obat baru karena lebih murah, lebih mudah didapat, dan mempunyai efek samping yang relatif lebih rendah (Mustapha dan Hafsat, 2007).

Sengon memiliki senyawa fitokimia. Senyawa ini dikenal sebagai senyawa metabolit sekunder yang diduga memiliki aktivitas antibakteri. Menurut Rumidatul et al., (2018) hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada kulit ranting Sengon dengan pelarut n-heksana di antaranya adalah fenolik, flavonoid, terpenoid dan steroid sedangkan menggunakan pelarut metanol juga

terdapat senyawa saponin dan tanin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut n-heksana dan metanol terhadap *Shigella dysenteriae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Proteus mirabilis*. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi manfaat ekstrak kulit ranting Sengon pelarut metanol dan n-heksana mampu menghambat bakteri uji. Serta dapat sebagai alternatif antibiotik untuk penyembuhan penyakit infeksi.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Institut Kesehatan Rajawali pada bulan Februari 2020. Penelitian ini bersifat eksperimen. Sampel yang digunakan adalah ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut metanol dan n-heksana.

Penelitian ini diawali dari identifikasi bakteri uji, kurva pertumbuhan bakteri, dan uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut metanol terhadap *S. dysenteriae*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *S. typhi* dan pelarut n-heksana terhadap *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *P. mirabilis* menggunakan metode Kirby Bauer. Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 9%, 9,5%, 10%, 10,5% dan 11%.

## Pembuatan ekstrak

Metode yang digunakan dalam pembuatan ekstrak senyawa bioaktif dari kulit ranting sengon adalah metode maserasi dengan ekstraksi bertingkat yang telah dimodifikasi (Rumidatul *et al*, 2018). Ekstraksi bertingkat dilakukan secara berturut – turut dimulai dengan pelarut non polar (n-heksana) kemudian dengan pelarut polar (metanol), dengan demikian akan diperoleh ekstrak kasar yang mengandung senyawa polar dan non polar.

Sampel yang telah dihancurkan ditimbang sebanyak 50 gram dan dimasukkan dalam erlenmeyer kemudian dimaserasi dengan pelarut n-heksana 150 mL (perbandingan 1:3 (w/v) selama 3x24 jam. Setelah 3x24 jam, sampel yang direndam tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan residu dan filtrat. Selanjutnya filtrat dievaporasi menggunakan rotary evaporator, sehingga diperoleh ekstrak kulit ranting sengon dengan pelarut n-heksana. Sedangkan, untuk residu dimaserasi kembali dengan metanol selama 3x24 jam. Setelah 3x24 jam, sampel disaring menggunakan kertas saring menghasilkan residu dan filtrat. Filtrat dievaporasi menggunakan rotary evaporator, sehingga diperoleh ekstrak kulit ranting sengon dengan pelarut metanol.

## Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak

Ekstrak kulit ranting sengon dibuat variasi konsentrasi 9%, 9,5%, 10%, 10,5% dan 11%. Pembuatan serial pengenceran dengan cara ekstrak kulit ranting sengon stok awal sebagai 100% sebanyak 1,1 ml dilarutkan dalam 8,9 ml masing – masing metanol dan n- heksana. Konsentrasi yang diperoleh dari langkah tersebut adalah 11%. Selanjutnya dibuat serial pengenceran sehingga diperoleh variasi konsentrasi 9% sampai 11%.

## Identifikasi bakteri uji

Identifikasi dilakukan secara makroskopik dan mikroskopik. Makroskopik dengan mengamati bentuk, warna, tepi, dan permukaan morfologi koloni pada medium NA yang diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Mikroskopik dengan metode pewarnaan Gram dan morfologi sel.

## Kurva pertumbuhan bakteri

Subkultur bakteri uji ke dalam medium NB Simpan biakan dalam inkubator dengan suhu 37 °C. Setiap 3 jam biakan dipindahkan sebanyak 2 mL ke dalam kuvet untuk diukur absorbansi pada panjang gelombang 600 nm dengan spektrofotometri. Pengukuran terus dilakukan sampai bakteri berada dalam fase kematian yang ditandai dengan adanya penurunan absorbansi.

## Uji aktivitas antibakteri

Celupkan swab steril pada suspensi bakteri yang telah distandarisasi *Mc. Farland* 0,5%. Inokulasikan pada medium NA dengan cara menggoreskan swab pada permukaan medium dengan rata, biarkan selama 5 menit sampai mengering. Ekstrak uji dengan masing- masing konsentrasi diambil sebanyak 20 µl lalu

diteteskan pada kertas cakram, kemudian diletakkan di atas media inokulum. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Sebagai perbandingan, digunakan kertas cakram yang ditetesi akuades untuk kontrol negatif dan kontrol positif cakram kloramfenikol 30 µg/disk. Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar cakram. Pengukuran diameter zona bening menggunakan jangka sorong dilakukan dengan tiga kali ukur secara diagonal selanjutnya direratakan.

**HASIL**

Pengamatan identifikasi bakteri uji menggunakan pewarnaan Gram ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 morfologi sel *S. dysentriae*, *S. typhi*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa* dan *P. mirabilis* menunjukkan bentuk sel basil (batang) dan hasil pewarnaan merah, Gram negatif. Sedangkan *S. aureus* menunjukkan morfologi sel kokus (bulat) bergerombol seperti buah anggur.

Kurva pertumbuhan bertujuan untuk mendapatkan waktu optimum fase logamitrik. Fase logamitrik merupakan masa pertumbuhan bakteri mencapai maksimum, sehingga cocok untuk pengujian bakteri. Waktu pengambilan koloni pada medium kultur untuk diujikan pada ekstrak Sengon dipilih ketika pertengahan fase log. Hasil waktu pengambilan *S. dysentriae* dan *E.coli* yaitu jam ke-15, *K. Pneumoniae* dan *S. typhi* jam ke-18, *P. mirabilis* jam ke-21, *P. aeruginosa* jam ke- 12, dan *S. aureus* jam ke-6. Hasil kurva tumbuh bakteri dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil uji aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona bening. Berdasarkan Gambar 1, hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut metanol terhadap *S. dysentriae* menghasilkan diameter zona bening yaitu 4 mm (11%), 2 mm (10,5%), 1,3 mm (10%), 1 mm (9,5%). Zona bening *S. typhi* dan *E. coli* pada konsentrasi 11% dan 10,5% pada *S. typhi* yaitu 3,3 mm; 1,7 mm dan zona bening pada *E. coli* yaitu 1,7 mm dan 1 mm. Pada *K. pneumoniae* tidak ditemukan adanya zona bening. Adapun ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut n-heksana terhadap *P. mirabilis* menunjukkan adanya zona bening pada konsentrasi 11% yaitu 2,7 mm dan 10,5% yaitu 2 mm. Sedangkan pada *P. aeruginosa* dan *S. aureus* tidak terdapat zona bening.

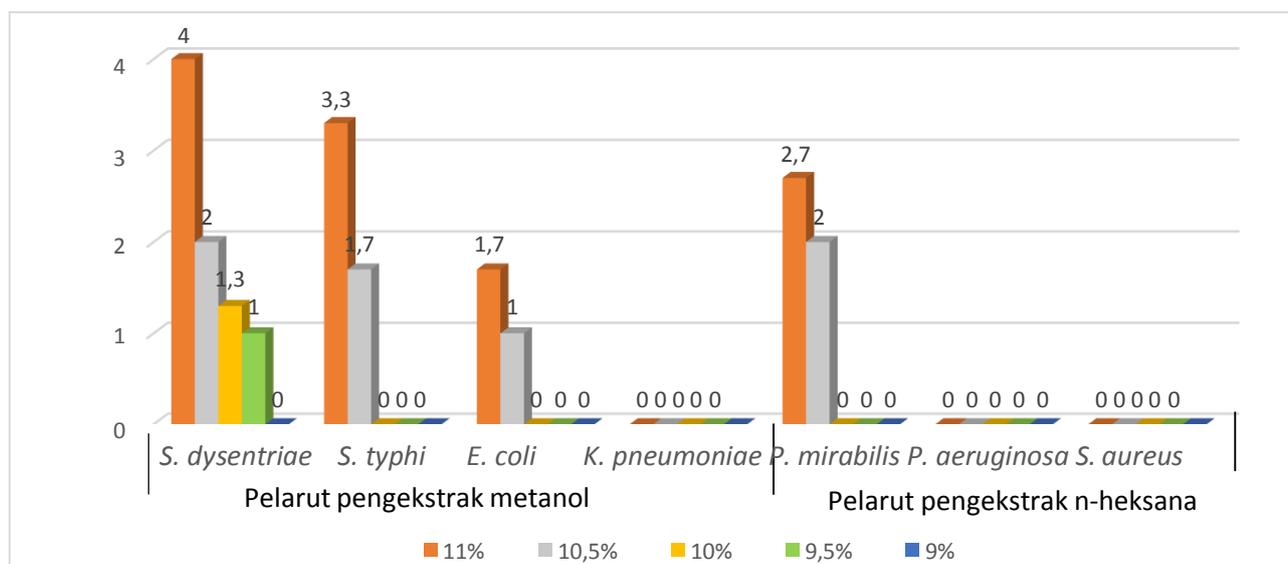
Tabel 1. Hasil identifikasi bakteri uji

No	Jenis Bakteri	Morfologi Koloni	Morfologi Sel	Hasil Pewarnaan
1	<i>Shigella dysentriae</i>	Berbentuk bulat, berwarna putih, elevasi konveks, dan tepian halus	Basil	Merah, Gram negatif
2	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Berbentuk bulat, elevasi konveks, tekstur mukoid	Basil	Merah, Gram negatif
3	<i>Salmonella typhi</i>	Berbentuk bulat, berwarna putih, elevasi konveks, dan tepian halus	Basil	Merah, Gram negatif
4	<i>Escherichia coli</i>	Berbentuk bulat, berwarna putih putih, elevasi konveks, tekstur halus	Basil	Merah, Gram negatif
5	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Bentuk bulat, kasar, tepian tak rata, menjalar, pigmen hijau	Basil	Merah, Gram negatif
6	<i>Proteus mirabilis</i>	Bentuk bulat, cembung, tepian tak rata, menjalar	Basil	Merah, Gram negatif
7	<i>phylcococcus aureus</i>	Bentuk bulat, halus, tepian rata, tidak menjalar	Kokus	Merah, Gram positif

Tabel 2. Hasil kurva pertumbuhan bakteri

Jenis Bakteri	Fase (jam ke-)				Waktu optimum
	Lag	Log	Stasioner	Kematian	

<i>S. dysenteriae</i>	0 – 3	9 – 24	27 – 36	39	15
<i>K. pneumoniae</i>	0 – 3	9 – 27	30 – 39	42 – 48	18
<i>E. coli</i>	0 – 3	9 – 24	27 – 39	42 – 48	15
<i>S. typhi</i>	0 – 3	6 – 24	27 – 36	39	18
<i>P. aeruginosa</i>	0 – 3	6 – 24	27 – 33	36	12
<i>P. mirabilis</i>	0 – 12	15 – 24	27 – 39	42	21
<i>S. aureus</i>	0	3 – 21	24 – 36	39	6



Gambar 1. Diameter zona bening ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut metanol dan n-heksana terhadap bakteri uji.

## PEMBAHASAN

Identifikasi bakteri dilakukan untuk memastikan bakteri uji yang digunakan murni tanpa adanya kontaminasi. Hasil pewarnaan Gram menunjukkan perbedaan dua kelompok yaitu bakteri Gram negatif terwarnai merah oleh safranin dan bakteri Gram positif terwarnai ungu oleh kristal violet. Hal tersebut

karena Gram positif memiliki lapisan dinding peptidoglikan tebal sehingga ketika didehidrasi dengan alkohol, pori dinding sel akan menutup dan menjaga kompleks kristal violet. Sedangkan Gram negatif didominasi lipopolisakarida yang akan tercuci oleh alkohol sehingga kristal violet akan hilang dan terwarnai dengan pewarnaan kedua, safranin (Rahmawati, 2015).

Kurva pertumbuhan bakteri bertujuan untuk mendapatkan waktu optimum fase logamitrik. Fase logamitrik merupakan masa pertumbuhan bakteri mencapai maksimum, sehingga cocok untuk pengujian bakteri. Suatu zat antimikroba ketika akan diuji aktivitas antimikrobanya, maka mikroba uji yang digunakan harus dalam keadaan fase aktif pembelahan sel dengan laju konstan (Handayani, 2015). Kurva pertumbuhan terdapat empat fase yaitu fase adaptasi (lag), fase eksponensial (log), fase stasioner dan fase kematian. Fase lag merupakan penyesuaian mikroorganisme pada lingkungan baru sehingga pertumbuhan sel tidak maksimal. Fase eksponensial (log) mulai mengadakan perubahan bentuk dan meningkat jumlahnya sehingga kurva meningkat dengan tajam. Kecepatan pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh lingkungan, kandungan nutrisi dalam medium, temperatur, kadar oksigen, cahaya. Fase stasioner merupakan berkurangnya zat-zat makanan dalam pembenihan atau penumpukan hasil metabolisme beracun menyebabkan pertumbuhan terhenti, sehingga gambaran grafik mendatar. Fase kematian merupakan akhir dari suatu kurva, dimana jumlah individu secara tajam menurun. Matinya sel-sel mikroba disebabkan habisnya zat makanan dan menumpuknya zat beracun (Pratiwi, 2008).

Hasil aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona bening disekitar cakram. Berdasarkan Gambar 1, pengujian ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut metanol terhadap *S. dysentriae*, *E. coli*, dan *S. typhi* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, namun tidak terdapat aktivitas antibakteri terhadap *K. pneumoniae*. Hal tersebut diduga karena faktor sifat organisme *K. pneumoniae* yang mempunyai struktur dinding sel lebih tebal yaitu adanya lapisan kapsul polisakarida sehingga metabolit sekunder tidak mampu merusak bagian dinding sel dan tidak terjadi penghambatan.

Pengujian ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut n-heksana terhadap *P. mirabilis* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri tetapi tidak pada *S. aureus* dan *P. aeruginosa*. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor virulensi yang dimiliki *P. aeruginosa* dan *S. aureus*. Menurut penelitian Boyd (2017) *S. aureus* adalah bakteri patogen utama penyebab supuratif infeksi, yang dapat memproduksi  $\beta$ -laktamase, sehingga dengan mudah dapat resisten terhadap golongan antibiotik  $\beta$ -laktam seperti penisilin. Sedangkan *P. aeruginosa* mempunyai plasmid yang resisten terhadap antibiotik dan mampu mentransfer gen-gennya melalui transduksi dan konjugasi bakteri. *P. aeruginosa* memiliki kemampuan resistensi secara alami terhadap antibiotik yaitu kecenderungan untuk berkolonisasi pada permukaan-permukaan membentuk suatu biofilm mengakibatkan sel-selnya tahan terhadap antibiotik (Tolan, 2008).

Faktor lainnya yaitu kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri pada ekstrak tidak mengandung senyawa metabolisme murni atau kadarnya sangat sedikit sehingga tidak memiliki efek menghambat pertumbuhan *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* dan *S. aureus*.

Perbandingan pelarut pengekstrakan metanol dan n-heksana dapat dilihat pada Gambar 1, dimana pelarut metanol memiliki diameter zona bening yang lebih besar. Berdasarkan penelitian Rumidatul *et al.*, (2018) kandungan senyawa metabolit sekunder kulit ranting Sengon yang diekstraksi menggunakan n-heksana menghasilkan fenolik, flavonoid, terpenoid dan steroid. Sedangkan ekstraksi dengan pelarut metanol juga terdapat senyawa saponin dan tanin. Pelarut metanol menghasilkan kandungan senyawa metabolit sekunder lebih banyak dibanding n-heksana sehingga mempengaruhi aktivitas antibakteri.

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa peningkatan diameter zona bening sebanding dengan kenaikan konsentrasi. Hal ini disebabkan tingginya konsentrasi ekstrak berpengaruh pada aktivitas antibakteri dan zona bening yang terbentuk juga semakin besar. Hal tersebut menyatakan bahwa kandungan senyawa antibakteri pada ekstrak berpengaruh pada ukuran zona bening. Tidak terbentuknya zona bening pada konsentrasi tertentu disebabkan oleh kecilnya konsentrasi zat aktif sehingga belum mampu menghambat bakteri.

Aktivitas antibakteri yang ditimbulkan oleh ekstrak kulit ranting Sengon dapat terjadi karena kandungan metabolit sekunder seperti fenolik, flavonoid, terpenoid, steroid, saponin dan tanin. Mekanisme antibakteri senyawa fenolik adalah mengubah permeabilitas membran sitoplasma sehingga terjadi kebocoran bahan-bahan intraseluler, kemudian mendenaturasi dan menginaktifkan protein seperti enzim (Elsas, 2014). Terpenoid dengan cara bereaksi dengan porin (protein transmembran) membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin (Tiolina, 2017). Steroid berinteraksi dengan membran fosfolipid sel sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah menyebabkan rapuh dan lisis (Juliatri *et al.*, 2016). Mekanisme flavonoid menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi (Rumidatul *et al.*, 2018). Saponin dengan cara menurunkan tegangan pada permukaan yang mengakibatkan terjadinya kebocoran pada sel (Anggraini, 2017). Mekanisme kerja tanin dengan cara melisis sel bakteri dengan target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri (Juliatri *et al.*, 2016).

## KESIMPULAN

Ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut metanol memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. dysentriae*, *S. typhi*, *E. coli*. Ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut n-heksana memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. Mirabilis*. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pemurnian dan identifikasi terhadap senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak kulit ranting Sengon dengan pelarut metanol dan n-heksana.

## REFERENSI

Anggraini, AM. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum* L) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. Skripsi: Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Boyd, K. (2017). Back to the basics: communityacquired pneumonia in children. *Pediatr Ann.* 46: 257-261.
- Elsas, MD. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sengon (*Falcataria moluccana* (L) Nielsen) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Skripsi: Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor.
- Fauziah, I. (2015). Aktivitas Antimikroba Ekstrak N-Heksan Daun *Jatropha gossypifolia* Linn Dengan Metode Bioautografi Terhadap *Escherichia coli*. Skripsi: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Handayani, PN. (2015). Isolasi, Seleksi, dan Uji Aktivitas Antimikroba Kapang Endofit dari Daun Tanaman Jamblang (*Syzygium cumini* L.) Terhadap *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, dan *Aspergillus niger*. Skripsi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Juliatri, Waworuntu O, Sapara T. (2016). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) Terhadap Pertumbuhan *Porphyromoas gingivalis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*; 5(4):10- 18.
- Lutpiatina, L.(2017). Cemaran *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Pada Stetoskop Di Rumah Sakit. *Jurnal Teknologi Laboratorium.* Sep;6(2):61-6
- Mustapha, Y. & Hafsat, S. (2007). Antibacterial Activities of *Anacardium occidentale* (L.) Leaf Extract Against Some Selected Bacterial Isolates, *International Journal of Pure and Applied Science*; 1(1), 40-43.
- Novard, MFA; Suharti, N; dan Rasyid. (2019). Gambaran bakteri penyebab infeksi pada anak berdasarkan jenis specimen dan pola resistensinya di laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2014-2016. *Jurnal kesehatan andalas*; 8(2):26-32.
- Pratiwi, ST. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga
- Rahmadian CA, Ismail, Abrar M, Erina, Rastian, dan Fahrimal Y. (2008). Isolasi dan Identifikasi bakteri *Pseudomonas sp* pada Ikan Asin di tempat Pelelangan Ikan Labuhan Haji Aceh Selatan. *JIMVET E-ISSN*; 2(4):493-502.
- Rahmawati, M. (2015) Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dan Air Rimpang Pacing (*Costus spiralis*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* Serta Fungi *Candida albicans*. Skripsi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rumidatul A, Aryantha INP, dan Sulistyawati E. (2018). Potensi Medik Metabolit Tanaman Sengon (*Falcataria moluccana*) Yang Terserang Penyakit Karat Tumor. Institut Teknologi Bandung.
- Tiolina, ND. (2017). Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kulit ranting Sengon (*paraserianthes falcataria*) berumur 1-2 tahun dengan pelarut N- heksan terhadap *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi*, *Shigella sp*, dan *Klebsiella sp*. Skripsi: Program Studi Analisis Kesehatan. Institut Kesehatan Rajawali Bandung.
- Tolan, R.W. (2008). *Pseudomonas aeruginosa* infection. [cited 2020 Jul 29]; Available from: URL: [http://www.emedicine.com/ped/topic\\_2704.htm](http://www.emedicine.com/ped/topic_2704.htm)
- WHO. (2012). Global Report for Research on Infectious Diseases of Poverty. [cited 2019 Des 31]; Available from: URL:[https://www.who.int/tdr/capacity/global\\_report/en/](https://www.who.int/tdr/capacity/global_report/en/)