

Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit dan Kayu Sakit Ranting Sengon Terhadap Bakteri dan Jamur

Anisa Sri Pragita¹, Dheanna Putri Shafa¹, Devi Nursifah¹, Alfi Rumidatul²
Feldha Fadhila¹, Yayan Maryana³

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medik Fakultas Farmasi dan Teknologi Laboratorium Medik Institut Kesehatan Rajawali ²Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung ³Program Studi Farmasi Politeknik Meta Industri

Abstrak

Penyakit infeksi masih banyak diderita oleh masyarakat di negara berkembang dan resistensi antimikroba tidak dapat dihindari. Maka, diperlukan alternatif antimikroba yang diharapkan dapat menekan angka resistensi antimikroba. Bahan-bahan alami seperti tumbuhan dapat digunakan sebagai alternatif antimikroba, salah satunya adalah tanaman sengon (*Falcataria moluccana*). Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ekstrak kulit dan kayu sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat dan ekstrak kulit sehat ranting sengon dengan pelarut n-heksana mengandung senyawa fitokimia (metabolit sekunder) yang berpotensi sebagai antimikroba. Penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antimikroba dari ekstrak tersebut terhadap *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Candida albicans*. Konsentrasi yang digunakan masing-masing ekstrak adalah 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, dan 11%. Metode pengujian aktivitas antimikroba yang digunakan adalah metode difusi dengan kertas cakram (*kirby-baueur*). Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak uji dapat menghambat hampir semua pertumbuhan mikroba uji, kecuali *K. pneumoniae* dan *E. coli*. Aktivitas antimikroba tertinggi diperoleh dari ekstrak kulit sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat pada konsentrasi 11% terhadap *P. mirabilis* dengan diameter zona hambat 10.3 mm.

Kata kunci : Etil asetat, *Falcataria moluccana*, Mikroba uji, N-heksana

Antimicrobial Activity Test of Bark and Wood Extracts of Sengon Branch against Bacteria and Fungi

Abstract

Infectious diseases are still common in developing countries and antimicrobial resistance cannot be avoided. So, an alternative antimicrobial is needed, which is expected to reduce the number of antimicrobial resistance. Natural ingredients such as plants can be used as an alternative antimicrobials, one of them are the sengon (*Falcataria moluccana*). In the previous research stated that the extract of the bark and wood of sengon wood with ethyl acetate solvent and extract of healthy bark of sengon woods with n-hexane solvent contained phytochemical compounds (secondary metabolites) which have the potential to be antimicrobial. This study was conducted to test the antimicrobial activity of the extract against *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*. The concentrations used in each extract were 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, and 11%. The method for testing the antimicrobial activity used was the diffusion method with paper discs (Kirby-baueur). The test results showed that the test extract could inhibit almost all the growth of the tested microbes, except for *K. pneumoniae* and *E. coli*. The highest antimicrobial activity was obtained from the extract of the bark of sengon wood with ethyl acetate solvent at a concentration of 11% against *P. mirabilis* with an inhibition zone diameter of 10.3 mm.

Keywords : Ethyl acetate, *Falcataria moluccana*, N-hexane, test microbes

Korespondensi : Anisa Sri Pragita, Program Studi Teknologi Laboratorium Medik Fakultas Farmasi dan Teknologi Laboratorium Medik Institut Kesehatan Rajawali. *e-mail* anisasripragita41@gmail.com

Pendahuluan

Penyakit infeksi masih banyak diderita oleh masyarakat di negara berkembang, seperti Indonesia. Penyakit infeksi tersebut dapat disebabkan oleh bakteri ataupun jamur. Contohnya, infeksi kulit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*; infeksi saluran pernapasan yang disebabkan oleh *Klebsiella pneumoniae*; infeksi saluran pencernaan yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*; infeksi saluran kemih yang disebabkan oleh *Proteus mirabilis*; infeksi nosokomial yang sering disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa* dan infeksi jamur yang disebabkan oleh *Candida albicans* (Brooks dkk, 2013; Waluyo, 2007). Dewasa ini sebagian besar bakteri telah mengalami resistensi, dengan semakin cepatnya perkembangan dan penyebaran infeksi bakteri, diperkirakan pada tahun 2050 kematian akibat resistensi antibakteri akan lebih besar dibanding kematian yang diakibatkan oleh kanker. Selain berdampak secara klinis, resistensi antibiotik menyebabkan biaya pengobatan lebih tinggi, dan meningkatkan angka kematian (Kemenkes RI, 2016).

Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat telah dilakukan sejak zaman dahulu. Pencarian antimikroba yang berasal dari alam diharapkan dapat menjadi salah satu upaya dalam menanggulangi masalah resistensi antimikroba. Pemanfaatan tersebut didasarkan oleh kandungan zat antimikroba yang terkandung dalam tumbuhan tersebut. Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antimikroba adalah tanaman sengon (*Falcataria moluccana*). Sengon merupakan tanaman yang pertumbuhannya cepat. Pemanfaatan tanaman sengon sangat beragam, mulai dari daun hingga akar dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan hidup manusia (Corryanti dan Novitasari, 2015). Tanaman sengon memiliki senyawa fitokimia, senyawa ini dikenal sebagai senyawa metabolit sekunder yang diduga memiliki potensi aktivitas antimikroba, antioksidan dan antihelminik. Ekstrak kayu dan kulit ranting sengon dengan pelarut n-heksana, etil asetat dan metanol mengandung senyawa terpenoid, steroid, flavonoid dan fenolik. Selain itu, pada ekstrak metanol ditemukan juga senyawa tanin dan saponin (Rumidatul dkk, 2018).

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah n-heksana dan etil asetat. Pelarut ini terbukti tidak memiliki potensi sebagai antimikroba. Sesuai dengan penelitian

Miradiana dkk (2017) yang menggunakan n-heksana sebagai kontrol negatif, hasilnya dinyatakan bahwa pelarut tersebut tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang diujikan. Selain itu, pada penelitian Amalia dkk (2017) dan Opa dkk (2018) menyatakan bahwa pelarut etil asetat tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang diujikan.

Metabolit sekunder tanaman sengon yang terserang oleh penyakit karat tumor yang disebabkan oleh jamur *Uromycladium tepperianum*, menghasilkan metabolit sekunder yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan metabolit sekunder tanaman sengon yang sehat. Hal tersebut disebabkan karena senyawa metabolit sekunder berperan dalam mekanisme pertahanan. Maka, ketika tanaman mendapat cekaman baik biotik maupun abiotik, produksi senyawa metabolit sekunder akan meningkat (Rumidatul dkk, 2018; Setyorini dan Yusnawan, 2017). Maka, penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antimikroba ekstrak kayu dan kulit sengon; baik yang sehat maupun yang terkena penyakit karat tumor dengan pelarut n-heksana dan etil asetat terhadap bakteri Gram positif, bakteri Gram negatif, dan jamur.

Metode

Metode penelitian ini adalah deskriptif eksperimental. Penelitian ini dilakukan di laboratorium mikrobiologi Institut Kesehatan Rajawali pada Februari sampai dengan Maret 2020. Populasi dalam penelitian ini adalah biakan bakteri dan jamur yang tersedia di Laboratorium Bakteriologi Institut Kesehatan Rajawali. Serta, sampel pada penelitian ini adalah sebagian dari populasi *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *S. typhi*, *E. coli*, *S. dysenteriae*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa* dan *C. albicans*.

Alat dan bahan

Cawan petri, kertas cakram, inkubator, laminar air flow (LAF), spektrofotometer, akuades steril, biakan bakteri uji (*P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *S. typhi*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *S. dysenteriae*), biakan jamur uji (*C. albicans*), medium nutrient agar dan nutrient broth, NaCl fisiologis steril, larutan BaCl₂ 1%, larutan H₂SO₄ 1%, ekstrak kulit sehat ranting sengon dengan pelarut n-heksan, ekstrak kulit sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat, dan ekstrak kayu sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat.

Prosedur

1. Identifikasi mikroba, dilakukan secara makroskopis, dengan mengamati morfologi koloni pada *nutrient agar plate* (NAP); dan mikroskopis, dengan pewarnaan Gram.
2. Pembuatan kurva pertumbuhan mikroba, dilakukan dengan mengukur tingkat kekeruhan (*Optical Density*) suspensi mikroba pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 600 nm, pengukuran suspensi bakteri dilakukan setiap 3 jam selama 48 jam dan suspensi jamur diukur setiap 6 jam dalam 168 jam.
3. Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak, ekstrak uji diencerkan hingga konsentrasi 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, dan 11% dari konsentrasi 100%.
4. Pembuatan larutan standar MC Farland 0.5, dilakukan dengan mencampurkan 9.95 mL H₂SO₄ 1% dengan 0.05 mL BaCl₂ 1%.
5. Pembuatan suspensi mikroba berdasarkan standar kekeruhan *MC Farland* 0.5, dilakukan dengan mencampurkan 10 mL NaCl fisiologis steril dengan koloni mikroba, kekeruhan suspensi disesuaikan dengan standar kekeruhan *MC Farland* 0.5.
6. Pengujian aktivitas antimikroba, dengan menginokulasikan suspensi bakteri ke dalam medium, lalu diletakkan kertas cakram yang sudah ditetesi ekstrak uji dengan berbagai variasi konsentrasi, Kontrol disertakan, kontrol positif dengan kloramfenikol dan kontrol negatif dengan kertas cakram yang ditetesi *aquadest* steril. Seluruh biakan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk biakan bakteri dan 7 hari untuk biakan jamur. Aktivitas antimikroba diperoleh dengan mengukur diameter zona hambat di sekitar kertas cakram.

Hasil

Identifikasi mikroba

Tabel 1. menunjukkan bahwa *S. aureus* merupakan kelompok bakteri Gram positif, serta *S. typhi*, *P. mirabilis*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *S. dysenteriae* dan *P. aeruginosa* merupakan kelompok bakteri Gram negatif. Pada *C. albicans* teramati sel berwarna ungu berbentuk blastokonodia.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Mikroba

No.	Jenis Bakteri	Morfologi Koloni	Morfologi Sel	Hasil Pewarnaan
1.	<i>S. aureus</i>	Bulat cembung, <i>smooth</i> , rata, tidak menjalar	Ungu, kokus; bergerombol menyerupai buah anggur	Gram Positif
2.	<i>P. mirabilis</i>	Bulat cembung, tak rata, menjalar	Merah, basil tunggal	Gram Negatif
3.	<i>P. aeruginosa</i>	Bulat, kasar, tak rata, menjalar pigmen hijau	Merah, basil tunggal	Gram Negatif
4.	<i>K. pneumoniae</i>	Bulat, cembung dengan, <i>mucoïd</i> , berwarna putih susu	Merah, basil tunggal	Gram negatif
5.	<i>S. dysenteriae</i>	Bulat, cembung, berwarna putih bening/translucent	Merah, basil tunggal	Gram negatif
6.	<i>E. coli</i>	Bulat, cembung, <i>smooth</i> , berwarna putih susu	Merah, basil tunggal	Gram negatif
7.	<i>S. typhi</i>	Bulat cembung, <i>smooth</i> , berwarna putih/translucent.	Berbentuk Basil, Merah	Gram negatif
8.	<i>C. albicans</i>	Bulat, <i>mucoïd</i> , berwarna putih, <i>smooth</i> , rata.	Ungu, Berbentuk blastokonodia	Gram positif

Kurva tumbuh mikroba

Setiap mikroba memiliki waktu pertumbuhan yang berbeda. Pengukuran kurva tumbuh mikroba bertujuan untuk mengetahui waktu tumbuh optimum mikroba tersebut. Waktu tersebut akan dijadikan patokan ketika melakukan inokulasi ke dalam medium pengujian. Hasil pengukuran kurva tumbuh mikroba dapat dilihat pada Tabel 2.

Pengujian aktivitas antimikroba

Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3, setiap jenis ekstrak dan konsentrasi yang diujikan memiliki aktivitas antimikroba yang berbeda. Hasil kontrol positif menunjukkan terdapatnya aktivitas antimikroba pada semua jenis mikroba uji dengan diameter zona hambat yang berbeda. Sedangkan, pada kontrol negatif menunjukkan tidak terdapatnya aktivitas antimikroba.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kurva Pertumbuhan Mikroba Uji

No	Jenis mikroba	Waktu (Jam)				Optimum
		Fase lag	Fase Log	Fase Stasioner	Fase Death	
1.	<i>S. dysenteriae</i>	0-3	6-24	27-36	39	15
2.	<i>K. pneumoniae</i>	0-3	6-27	30-39	42	18
3.	<i>E. coli</i>	0-3	6-24	27-39	42	15
4.	<i>S. typhi</i>	0-3	6-24	27-36	39	18
5.	<i>C. albicans</i>	0-6	12-54	60-84	90	30
6.	<i>S. aureus</i>	0	3-21	24-36	39	6
7.	<i>P. mirabilis</i>	0-12	15-24	27-39	42	21
8.	<i>P. aeruginosa</i>	0-3	6-24	27-33	35	12

Tabel 3. Hasil Pengukuran Aktivitas Antimikroba

No.	Jenis Mikroba	Jenis Pelarut	Zona Hambat/Konsentrasi				
			9%	9.5%	10%	10.5%	11%
1.	<i>S. dysenteriae</i>	P1	0	1.8	4.4	6	7.3
2.	<i>K. pneumoniae</i>	P1	0	0	0	0	0
3.	<i>E. coli</i>	P1	0	0	0	0	0
4.	<i>S. typhi</i>	P1	0	2	2.3	2.5	2.9
5.	<i>C. albicans</i>	P1	3	3.6	4.4	6.5	5.9
6.	<i>S. aureus</i>	P2	3.6	4.6	4.6	5.3	6
7.	<i>P. mirabilis</i>	P2	0	0	5.3	6	10.3
8.	<i>P. aeruginosa</i>	P2	0	0	0	0	0
9.	<i>S. typhi</i>	P2	2.4	2.4	2.5	2.9	4.7
10.	<i>S. aureus</i>	P3	0	0	0	0	3
11.	<i>P. mirabilis</i>	P3	1	2	2.3	2.7	3
12.	<i>P. aeruginosa</i>	P3	2.7	3.3	3.7	4	4.3
13.	<i>S. typhi</i>	P3	3.7	4.2	4.9	5.6	9.1

Keterangan:

1. P1 = Ekstrak kulit sehat ranting sengon dengan pelarut n-heksana
2. P2 = Ekstrak kulit sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat
3. P3 = Ekstrak kayu sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat

Pembahasan

Kurva pertumbuhan

Setiap mikroba memiliki waktu tumbuhnya masing-masing. Penentuan kurva pertumbuhan bakteri bertujuan untuk mengetahui fase logaritmik / eksponensial pada mikroorganisme uji. Waktu pada fase eksponensial tersebut digunakan sebagai acuan saat melakukan inokulasi ke dalam medium pengujian aktivitas antimikroba.

Metode yang digunakan dalam pembuatan kurva pertumbuhan mikroorganisme pada penelitian ini yaitu dengan mengukur tingkat kekeruhan (*Optical Density* / OD) suspensi mikroba menggunakan spektrofotometer. Panjang gelombang 600 - 625 nm digunakan untuk melihat tingkat kekeruhan untuk larutan berwarna kuning

sampai coklat. Maka, panjang gelombang yang digunakan pada penelitian ini adalah 600 nm (Agustin, 2008).

Kurva pertumbuhan umumnya terjadi dalam 4 fase, antara lain fase lag atau fase adaptasi, fase log atau fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Panjang pendeknya fase adaptasi dipengaruhi oleh medium, lingkungan pertumbuhan, dan jumlah sel yang diinokulasikan (Sharah dkk, 2015). Dahlan dkk (2017) menyatakan bahwa ketika mikroba dipindahkan ke suatu medium, mula-mula akan mengalami fase adaptasi untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya, jika medium sama dengan lingkungan sebelumnya mungkin saja tidak diperlukan adaptasi. Pada fase logaritmik terjadi pembelahan yang sangat cepat dan memerlukan energi lebih yang lebih banyak dari pada fase lainnya, kecepatan

pembelahan dipengaruhi oleh medium dan lingkungannya; seperti pH, kandungan nutrisi, dan suhu. (Putri dkk, 2017; Napitupulu, 2018; dan Dahlan dkk, 2017). Pada fase stasioner jumlah nutrisi pada medium mulai menurun yang menyebabkan pertumbuhan melambat dan jumlah populasi sel akan tetap, karena jumlah sel yang hidup sama dengan jumlah sel yang mati (Putri dkk, 2017). Serta, fase kematian yang ditandai dengan laju pertumbuhan yang menurun disebabkan oleh habisnya nutrisi pada medium sehingga jumlah sel yang mati lebih banyak dibandingkan dengan sel yang hidup (Sharah dkk, 2015).

Berdasarkan data kurva pertumbuhan mikroba, maka waktu pengambilan inokulum *S. dysenteriae* dilakukan pada jam ke-10, *S. typhi* pada jam ke-12, *E. coli* pada jam ke-10, *K. pneumoniae* pada jam ke-12, *P. mirabilis* pada jam ke-21, *S. aureus* pada jam ke-6, *P. aeruginosa* berada pada jam ke-12, dan *C. albicans* pada jam ke-30.

Pengukuran aktivitas antimikroba

Penelitian ini dilakukan untuk menguji potensi aktivitas antimikroba beberapa ekstrak uji. Pengujian aktivitas antimikroba ini dilakukan dengan lima variasi konsentrasi, antara lain konsentrasi 11%, 10.5%, 10%, 9.5% dan 9%, variasi ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terendah dari masing-masing ekstrak dalam menghambat mikroba yang diujikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit sehat ranting sengon dengan pelarut n-heksana dapat menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae*, *S. typhi*, dan *C. albicans*, namun tidak dapat menghambat pertumbuhan *K. pneumoniae* dan *E. coli*. Ekstrak kulit sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*, *S. typhi* dan *P. mirabilis*, namun tidak dapat menghambat pertumbuhan *P. aeruginosa*. Serta, ekstrak kayu sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat dapat menghambat semua bakteri yang diujikan; *S. aureus*, *S. typhi*, *P. aeruginosa* dan *P. mirabilis*.

Adanya aktivitas antimikroba ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram. Ekstrak uji pada penelitian ini memiliki spektrum luas karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, Gram negatif, dan jamur. Kemampuan ini dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam kulit sakit, kulit sehat, serta kayu sakit ranting sengon yang dapat berfungsi sebagai zat antimikroba.

Senyawa metabolit sekunder tersebut antara lain terpenoid, steroid, flavonoid dan fenolik (Rumidatul dkk, 2018).

Terpenoid yang terkandung pada ekstrak dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel mikroba uji, lalu terbentuklah ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga mengganggu masuk atau keluarnya nutrisi dan senyawa lainnya, sehingga pertumbuhan mikroorganisme uji dapat terhambat atau mati (Amalia dkk, 2014). Adapun senyawa steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa lipofilik, sehingga integritas membran sel mikroba menurun dan morfologi membran sel menjadi rapuh dan lisis (Ahmed, 2007).

Selain itu, flavonoid juga dapat bertindak sebagai antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri uji, didasarkan oleh tiga kemampuan flavonoid; pertama, flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri; kedua, flavonoid dapat menghambat fungsi membran sel, dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler, sehingga merusak membran sel bakteri yang menyebabkan keluarnya senyawa intraseluler bakteri dan akhirnya bakteri tersebut akan lisis; serta, flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri, ketika bakteri sudah tidak memiliki energi maka selnya akan lisis. Sedangkan, senyawa fenolik memiliki kemampuan untuk memutus ikatan silang peptidoglikan yang memudahkannya melewati dinding sel. Setelah melewati dinding sel, senyawa fenolik ini akan merusak protein dan fosfolipida serta melarutkan komponen yang berikatan secara hidrofobik sehingga menyebabkan kebocoran nutrient sel dan meningkatkan permeabilitas membran (Lingga, 2016, Cushnie dkk., 2005; Hendra dkk., 2011; Nuria dkk., 2009).

Pada jamur, senyawa terpenoid dapat menghambat pertumbuhan jamur dengan merusak organel-organel sel jamur, baik melalui membran sitoplasma maupun mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur (Lestari, 2013; Dewi dkk, 2019). Adapun Senyawa steroid memiliki potensi antijamur karena senyawa ini mampu menghambat pembentukan ergosterol yang merupakan komponen membran plasma yang berperan

dalam pembentukan kitin yang merupakan komponen polisakarida dinding sel dan mempunyai peran penting dalam pertunasan jamur (Kurniawan, 2015).

Senyawa flavonoid dapat berperan sebagai antijamur dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein terlarut yang menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel jamur. Selain itu, flavonoid juga dapat merusak membran sel jamur yang akan mempengaruhi proses pertumbuhan jamur karena membran sel merupakan tempat terjadinya beberapa reaksi enzimatik sel. Selain itu, senyawa fenolik dapat berperan sebagai antijamur dengan mendenaturasi ikatan protein pada membran sel yang menyebabkan membran sel menjadi lisis pada kadar yang rendah. Sedangkan pada kadar yang tinggi, senyawa fenolik akan menyebabkan koagulasi protein yang menyebabkan kematian sel (Lestari, 2013; Kurniawan, 2015; Dewi dkk, 2019).

Zona hambat yang terbentuk pada ekstrak kulit sehat ranting sengon dengan pelarut n-heksana terhadap *C. albicans* lebih kecil dibandingkan dengan zona hambat yang terbentuk pada *S. dysenteriae*. Diduga hal tersebut disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak kulit sehat ranting sengon tidak cukup adekuat untuk menghambat pertumbuhan *C. albicans*, meskipun ekstrak kulit sehat memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antijamur. Dugaan ini diperkuat oleh penelitian Kurniawan (2015) yang menyatakan bahwa pada ekstrak etanol daun kelor tidak dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans* meskipun ekstrak tersebut memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang lebih kompleks.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona hambat tertinggi dihasilkan oleh ekstrak kulit sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat terhadap pertumbuhan *P. mirabilis* dengan diameter zona hambat sebesar 10.3 mm. Diduga hal ini disebabkan oleh *P. mirabilis* yang merupakan kelompok bakteri Gram negatif dan kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak. Kelompok bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis sehingga zat aktif antibakteri akan lebih mudah masuk melewati dinding sel dan mekanisme kerja antimikroba akan lebih maksimal, serta kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kulit sakit ranting sengon dengan pelarut etil lebih tinggi dibanding dengan ekstrak uji lainnya karena

kulit merupakan pertahanan pertama dalam melawan penyakit sehingga kandungan senyawa metabolit sekunder akan lebih besar serta penggunaan pelarut etil asetat bersifat semipolar sehingga memiliki afinitas lebih tinggi untuk berinteraksi dengan dinding sel (Nurhidayati dkk, 2015; Ngazizah dkk, 2016;).

Ekstrak kulit sehat ranting sengon dengan pelarut n-heksana tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan *K. pneumoniae* dan *E. coli* yang ditandai dengan tidak terbentuknya zona hambat. Diduga, hal ini dapat disebabkan oleh lapisan dinding *K. pneumoniae* dan *E. coli* yang lebih tebal dibanding mikroba uji yang lain. Selain itu, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil uji aktivitas antibakteri antara lain perbedaan waktu pra-difusi, ketebalan media agar, kerapatan inokulum, komposisi media agar, suhu inkubasi, waktu inkubasi, pH, spesies bakteri dan potensi cakram antimikroba (Allo, 2016; Annissa, 2017).

Ekstrak kulit sakit ranting sengon tidak dapat menghambat pertumbuhan *P. aeruginosa* dapat disebabkan oleh kapsul yang terdapat di bagian terluar sel bakteri yang mencegah masuknya senyawa antimikroba. Selain itu, dapat disebabkan oleh terdapat mutasi DNA atau terbentuknya materi genetik spesifik yang dapat mengubah struktur porin, sehingga porin tidak dapat berinteraksi dengan senyawa antimikroba pada ekstrak dan mencegah masuknya senyawa terpenoid, steroid, flavonoid, dan fenolik ke dalam sel (Brooks, 2007; Tripathi, 2003).

Simpulan dalam penelitian ini yaitu ekstrak kulit sehat, kulit sakit, dan kayu sakit ranting sengon dengan pelarut n-heksana dan etil asetat dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*, *S. typhi*, *S. dysenteriae*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa* dan *C. albicans*. Aktivitas antimikroba tertinggi diperoleh dari ekstrak kulit sakit ranting sengon dengan pelarut etil asetat pada konsentrasi 11% terhadap *P. mirabilis*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, zona hambat yang terbentuk akan semakin besar.

Daftar Pustaka

- Agustin N.F. 2008. Penerapan Mode Gompertz pada Pertumbuhan Bakteri *L. acidophilus* dan *B. longum* di Media Adonan Eskrim [Thesis]. Malang: Universitas Brawijaya
- Ahmed. 2007. Chemistry of Natural Products. New Delhi: Department of

Pharmaceutical Chemistry Faculty of Science Jamia Hamdard.

- Allo M.B.R. 2016 Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak air kulit buah pisang ambon lumut (*Musa acuminata* Colla) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma. Retrieved from http://repository.usd.ac.id/6854/2/121434067_full.pdf
- Amalia S., Sri W., & Eka K. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n-heksan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Trad. Med. J; 19 (2): 89-94. Retrieved from <https://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/fitofarmaka indo/article/view/191>
- Annissa. 2017. Uji aktivitas antibakteri senyawa difeniltimah (IV) di - 3 - klorobenzoat dan trifeniltimah (IV) 3 - klorobenzoat terhadap bakteri gram negatif *Pseudomonas aeruginosa* dan gram positif *Bacillus subtilis*. [Tesis] Retrieved from: <http://digilib.unila.ac.id/27363/3/tesis%20tanpa%20bab%20pembahasan.pdf>
- Brooks G.F., Carroll K.C., Butel J.S., Morse S.A., & Mietzner. 2013. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg. Edisi 26. Jakarta: EGC.
- Corryanti & Novitasari D. 2015. Sengon dan Penyakit Karat Tumor. Jawa Tengah: Puslitbang Perum Perhutani Cepu.
- Cushnie T.P., Tim L., Andrew J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. International Journal of Antimicrobial Agents; 26: 343-356.
- Dahlan A., Wahyuni S., & Ansharullah. 2017. Morfologi dan Karakterisasi Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (UM 1.3a). Jurnal Sains dan Teknologi Pangan; 2(4): 657-663.
- Dewi S., Asseggar S., Natalia D., Mahyarudin. 2019. Efek ekstrak etanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) sebagai antifungi terhadap *Trychophyton rubrum*. JKA; 8(2):198-203. Retrieved from <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/download/992/868>
- Hendra R., Ahmad S., Sukari A., Shukor M.Y., Oskoueian E. 2011. Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl fruit. Int J Mol Sci;12: 3422-3431. Retrieved from <https://core.ac.uk/reader/8591528>
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Mari Bersama Atasi Resistensi Antimikroba (AMR). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Retrieved from <https://www.kemkes.go.id/article/view/16060800002/mari-bersama-atasi-resisten-si-antimikroba-amr-.html>
- Kurniawan D. 2015. Uji aktivitas antijamur ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap *Candida albicans* secara in vitro. [Skripsi]. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/193617-ID-uji-aktivitas-antijamur-ekstrak-etanol-d.pdf>
- Lestari P.I. 2013 Aktivitas antifungi ekstrak daun teh terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus*. The Indonesian Journal of Infectious Disease. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/261793-none-469e41d4.pdf>
- Lingga A.R., Pato U., & Rossi E. 2016. Uji antibakteri ekstrak batang kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. JOM Faperta; 3(1): 1-15. Retrieved from https://jom.unri.ac.id/index.php/JOM_FAPERTA/article/view/9580
- Miradiana, Saidi N., Nursanty R. 2017. Potensi Ekstrak N-heksana Daun Kapas (*Glossypium hirsutum* L.) terhadap Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). BioLeuser; 1(1):13-19.
- Napitupulu RJ. 2018. E-Learning Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan. Retrieved from <http://www.pusdik.kkp.go.id/elearning/index.php/modul/read/181>

219-012810kurva-c-pertumbuhan-c-
jasad-c-renik

medical pharmacology 5th ed. Jaypee:
Brothers Medical Publishers.

- Ngazizah F.N., Ekowati N., & Septiana A.T. 2016. Potensi daun trembilungan (*Begonia hirtella* Link) sebagai antibakteri dan antifungi. Biosfera; 33(3): 126-133.
- Nurhidayati S., Faturrahman dan Mursal G. 2015. Deteksi Bakteri Patogen Yang Berasosiasi Dengan Kappaphycus. Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan; 1(2): 24-30.
- Nuria, Maulita C., Arvin F., Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. Mediagro; 5(2): 26-37.
- Opa S.L., Bara R.A., Gerung G.S., Rompas R.M., Lintang R.A.J., Sumilat D.A. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-heksana, Metanol dan Air dari Ascidian *Lissoclinum sp.* Jurnal Pesisir dan Laut Tropis; 1(1): 69-80.
- Putri M.H., Sukini, & Yodong. 2017. Mikrobiologi. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Rumidatul A., Aryantha I.N.P & Sulistyawati. 2018. Potensi Medik Metabolit Tanaman Sengon (*Falcataria moluccana*) yang Terserang Penyakit Karat Tumor.
- Setyorini S.D., & Yusnawan E. 2017. Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka Kacang sebagai Respon Cekaman Biotik. Iptek Tanaman Pangan; 11(2): 167-173.
- Sharah A., Karnila R., & Desmelati. 2015. Pembuatan kurva pertumbuhan bakteri asam laktat yang di isolasi dari ikan peda kembung (*Rastrelliger sp.*). JOM; 2(2): 1-8. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/203144-none.pdf>
- Tripathi K.D. 2003. Antimicrobial drugs: general consideration Essential of