



PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK ETIL ASETAT DAN METANOL KAYU RANTING SENGON (*Falcataria moluccana*) SAKIT

Popy Listiani¹, Popy Hasanah¹, Alfi Rumidatul^{2*}, Feldha Fadhila¹
Yayan Maryana³

¹Jurusan Analis Kesehatan, Institut Kesehatan Rajawali, Jawa Barat, Indonesia

²Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung, Jawa Barat, Indonesia

³Jurusan Farmasi, Politeknik Meta Industri, Jawa Barat, Indonesia

e-Mail : alfi@sith.itb.ac.id

Abstract

Klebsiella pneumoniae, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, and *Candida albicans* are the microorganisms that most often infect. Infectious diseases can be cured and the transmission is minimized using various kinds of antibiotics. The search for antimicrobial compounds from nature is expected to reduce the negative effect of antibiotics. One of the plants suspected of having antimicrobial content is the sengon tree. This study aims to determine the ability of sengon sore wood extract with ethyl acetate and methanol as an antimicrobial solvent. The test method used is Kirby bauer with treatments 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, and 11%. The result of this study showed that the ethyl acetate extract of sengon sick wood showed antimicrobial activity against *Shigella dysenteriae* at all concentrations and in *Klebsiella pneumoniae* only at a concentration of 11%, there's no antimicrobial activity against *E. coli*. A Methanol extract of sengon sick twig wood showed antimicrobial activity against *Klebsiella pneumoniae* at concentrations of 10%, 10.5%, 11%, and on *Candida albicans* at all concentrations, but didn't show antimicrobial activity against *E. coli*, *S. typhi*, and *S. dysenteriae*. Can be concluded that the ethyl acetate extract of sengon sick wood branches could inhibit the growth of *Shigella dysenteriae* and *Klebsiella pneumoniae*. Meanwhile, methanol extract of sengon sick twig wood can inhibit the growth of *Klebsiella pneumoniae* and *Candida albicans*.

Keywords : *Falcataria moluccana*, Ethyl Acetate, Methanol

Abstrak

Klebsiella pneumoniae, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans* merupakan mikroorganisme yang paling sering menginfeksi di Indonesia. Penyakit infeksi dapat disembuhkan serta diminimalkan penularannya menggunakan antibiotik. Upaya pencarian senyawa antimikroba dari alam diharapkan mampu mengurangi pengaruh negatif antibiotik. Tanaman yang diduga memiliki kandungan antimikroba salah satunya pohon sengon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak kayu ranting sengon (*Falcataria moluccana*) yang terinfeksi jamur *U. tepperianum* dengan pelarut etil asetat dan metanol sebagai antimikroba. Metode pengujian yang digunakan Kirby bauer dengan perlakuan 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, dan 11%. Hasil penelitian ekstrak etil asetat kayu ranting sengon sakit menunjukkan adanya aktivitas antimikroba terhadap *S. dysenteriae* pada semua konsentrasi dan *K. pneumoniae* pada konsentrasi 11%, tidak ada aktivitas antimikroba terhadap *E. coli*. Ekstrak metanol kayu ranting sengon sakit menunjukkan adanya aktivitas antimikroba terhadap *K. pneumoniae* pada konsentrasi 10%, 10.5%, 11%, dan *C. albicans* pada semua konsentrasi, namun tidak menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *E. coli*, *S. typhi*, dan *S. dysenteriae*. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat kayu ranting sengon sakit dapat menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae* dan *K. pneumoniae*. Ekstrak metanol kayu ranting sengon sakit dapat menghambat pertumbuhan *K. pneumoniae* dan *C. albicans*.

Kata Kunci : *Falcataria moluccana*, Etil Asetat, Metanol

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih menjadi masalah di beberapa negara berkembang, termasuk di Indonesia. Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, parasit, atau jamur. *Klebsiella pneumoniae*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella tyhphi*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans* merupakan mikroorganisme yang paling sering menginfeksi di Indonesia.

Pneumonia merupakan salah satu penyakit yang paling banyak diderita di Indonesia, salah satu bakteri penyebab pneumonia adalah *K. pneumoniae* (Dewangga., 2020). Diare masih menjadi permasalahan kesehatan di negara maju maupun di negara berkembang, bakteri yang paling banyak menyebabkan diare yaitu *E. coli* dan *S. dysenteriae* (Ferdinand., 2019). *S. typhi* merupakan bakteri penyebab demam tifoid. Penyakit ini menyerang hampir disemua negara termasuk negara berkembang seperti Indonesia (Ika dkk., 2017). *C. albicans* merupakan penyebab utama infeksi jamur invasive dan merupakan masalah kesehatan umum yang terjadi di masyarakat (Hartati dkk., 2019).

Penyakit infeksi dapat disembuhkan serta diminimalkan penularannya menggunakan berbagai macam antibiotik. Antibiotik merupakan obat yang digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Namun, banyaknya orang yang tidak patuh dalam mengkonsumsi antibiotik menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik. Resistensi ini disebabkan karena tidak optimalnya pemberian dosis antibiotik sehingga berdampak pada peningkatan kesempatan bagi bakteri untuk mengembangkan mekanisme resistensi (Krisnanta., 2018). Diperkirakan pada tahun 2050, kematian akibat resistensi antibiotik lebih besar dibanding kematian yang diakibatkan oleh kanker (Depkes, RI., 2016). Hal ini biasa terjadi dikarenakan beban yang diakibatkan oleh resistensi antibiotik secara klinis sangat besar. Beban klinis yang muncul seperti pasien membutuhkan lebih dari dua jenis antibiotik untuk dapat sembuh. Tingginya angka kejadian resistensi antibiotik maka perlu dilakukan pencarian alternative pengobatan. Upaya pencarian senyawa antimikroba dari alam diharapkan mampu mengurangi pengaruh negatif antibiotik. Tanaman yang diduga memiliki

kandungan antimikroba salah satunya adalah pohon sengon (*Falcataria moluccana*). Pohon sengon yang merupakan jenis pohon yang dikembangkan dalam program Hutan Tanaman Industri maupun Hutan Rakyat di Indonesia (Baskorowati, 2014).

Di berbagai daerah di Indonesia kayu sengon dijadikan sebagai bahan utama dalam pembuatan peti kemas, batang korek api, dan perabot rumah tangga. Dalam kurun waktu 15 tahun kebelakang dilaporkan bahwa sengon mengalami kerusakan sebesar 90% disebabkan oleh penyakit karat tumor (Coryanti & Novitasari, 2015).

Karat tumor adalah penyakit yang disebabkan oleh jamur *U. tepperianum*. Jamur *U. tepperianum* merupakan jamur kelompok family *pileolariaceae*, selain menginfeksi sengon jamur ini juga dilaporkan menginfeksi tanaman akasia namun tidak membahayakan untuk manusia. Kayu sengon yang sakit atau terinfeksi oleh jamur *U. tepperianum* mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang lebih tinggi (Rumidatul dkk., 2018). Penelitian yang dilakukan oleh rumidatul dkk pada tahun 2018 mengenai potensi medik metabolit pohon sengon (*Falcataria moluccana*) yang terserang penyakit karat tumor menunjukkan aktivitas tripsin inhibitor yang lebih tinggi pada tanaman sengon yang terserang karat tumor (195,20 TUI/mg) dibandingkan dengan tanaman sengon yang sehat (149,59 TUI/mg)⁵. Kandungan metabolit sekundernya cukup potensial untuk dikembangkan sebagai senyawa antibakteri alami, hal ini dikarenakan produksi senyawa metabolit sekunder cenderung meningkat apabila tanaman mendapat gangguan baik biotik maupun abiotik karena metabolit sekunder berperan dalam mekanisme pertahanan (Rumidadul dkk., 2018). Beberapa penelitian yang membuktikan bahwa metabolit sekunder memiliki kemampuan sebagai antibakteri yaitu penelitian yang dilakukan sare dan seni pada tahun 2012 (Asare & Oseni, 2012).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian pengujian aktivitas antimikroba ekstrak etil asetat dan methanol kayu ranting sengon sakit. Pemilihan dua pelarut yang berbeda didasarkan atas

sifat kepolaran larutan dan kemampuannya dalam menarik metabolit sekunder dari ekstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak kayu ranting sengon sakit sebagai antibakteri terhadap *K. pneumoniae*, *S. dysenteriae*, *S. tyhphi*, *E. coli* dan *Candida albicans*.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah medium *Nutrient Agar*, *Nutrient Broth*, dan sampel uji berupa biakan murni dari *K. pneumoniae*, *S. dysenteriae*, *S. tyhphi*, *E. coli* dan *Candida albicans*. Ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak kayu ranting sengon sakit yang terinfeksi secara alami oleh jamur karat tumor (*U. tepperianum*). Metode yang digunakan dalam pembuatan ekstrak adalah metode maserasi dengan ekstraksi bertingkat menggunakan tiga jenis pelarut yaitu n-heksan (non polar), etil asetat (semi polar), dan metanol (polar). Ekstrak yang dipakai dalam penelitian ini adalah ekstrak kayu ranting sengon sakit dengan pelarut etil asetat dan metanol. Pada penelitian ini tidak dilakukan proses fraksinasi terhadap ekstrak kayu ranting sengon.

Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu melakukan identifikasi sampel uji untuk memastikan biakan murni dari sampel tidak terkontaminasi kelompok bakteri Gram lain. Tahapan kedua pembuatan kurva pertumbuhan mikroba uji untuk mengetahui waktu tumbuh optimal sampel. Dan tahap terakhir yaitu pengujian aktivitas antimikroba. Metode pengujian aktivitas antimikroba yang dipakai dalam penelitian ini yaitu metode *Kirby Bauer* dengan lima perlakuan yaitu ekstrak etil asetat kayu ranting sengon sakit dengan konsentrasi 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, dan 11% diujikan terhadap *K. pneumoniae*, *S. dysenteriae*, dan *E. coli* dan ekstrak methanol kayu ranting sengon sakit dengan konsentrasi 9%, 9.5%, 10%, 10.5%, dan 11% diujikan terhadap *K. pneumoniae*, *S. dysenteriae*, *S. tyhphi*, *E. coli* dan *Candida albicans*. Penentuan konsentrasi perlakuan didasarkan atas penelitian terdahulu yang dilakukan Rumidatul *et al* pada tahun

2018 berdasarkan hasil penelitian konsentrasi optimum pengujian ekstrak kayu ranting sengon sakit berada pada rentang konsentrasi 10% (Rumidatul *et al*, 2018). Selanjutnya besar zona bening yang terbentuk akan diukur dan nilainya dirata - ratakan berdasarkan jumlah hasil pengukuran.

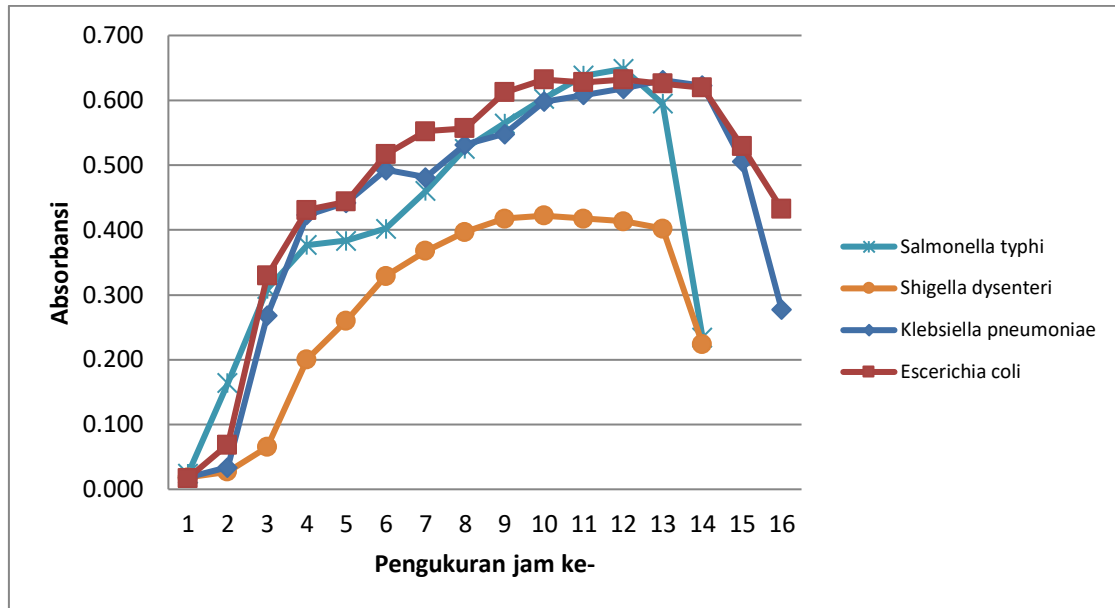
HASIL

Tabel 1 menunjukkan hasil identifikasi mikroba uji dengan melakukan pewarnaan Gram. *K.pneumoniae*, *S. dysenteriae*, *S. tyhphi*, dan *E. Coli* merupakan jenis bakteri Gram negatif.

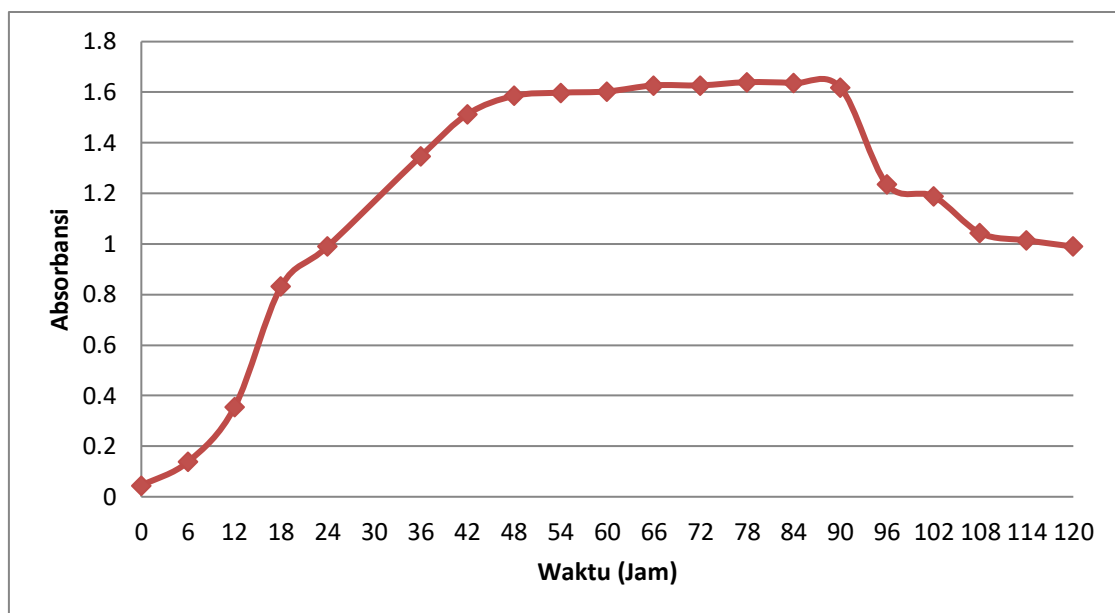
Tabel1. Hasil Identifikasi Bakteri Uji

NO	JENIS BAKTERI	MORFOLOGI KOLONI	MORFOLOGI SEL	HASIL PEWARNAAN
1	<i>K. pneumoniae</i>	Bulat cembung, tepian rata, mukoid, putih keabuan	Basil	Gram Negatif
2	<i>S. dysenteriae</i>	Bulat konveks, tepian rata, halus, tidak berwarna	Basil	Gram Negatif
3	<i>S. typhi</i>	Bulat konveks, tepian rata, berwarna putih	Basil	Gram Negatif
4	<i>E. coli</i>	Bulat konveks, tepian rata, halus, putih susu	Basil	Gram Negatif
5	<i>C. albicans</i>	Bulat konveks, tepian rata, berwarna putih kekuningan	Kokus	Gram Positif

Pembuatan kurva pertumbuhan dalam pengujian aktivitas antimikroba perlu dilakukan untuk mengetahui waktu tumbuh optimum dari setiap mikroba. Hal ini dilakukan agar pengujian aktivitas antibakteri diharapkan akan lebih optimal. Hasil pengukuran kurva pertumbuhan mikroba uji dan pengujian aktivitas antimikroba ekstrak etil asetat dan methanol kayu ranting sengon sakit disajikan dalam gambar.



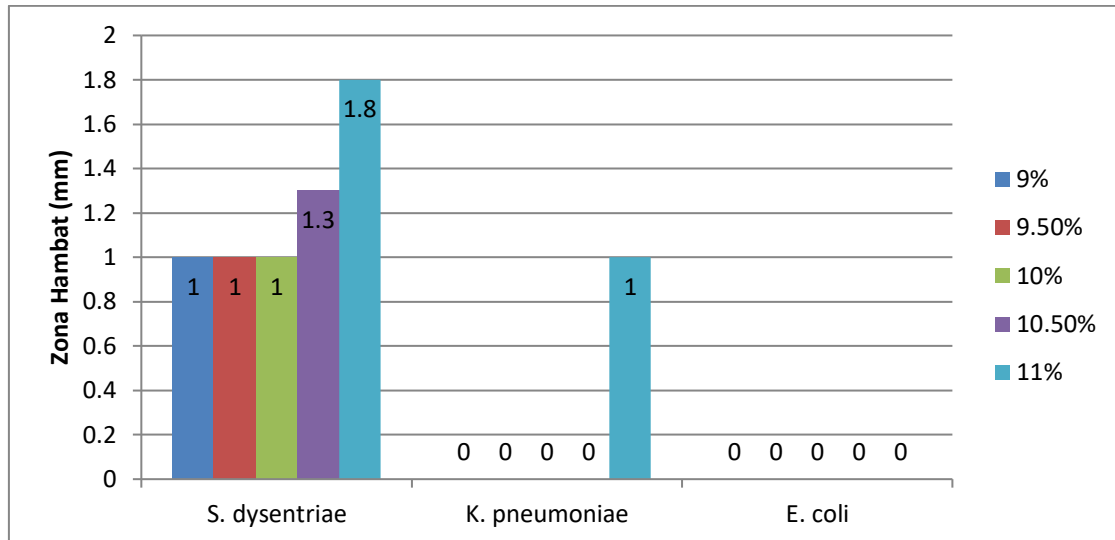
Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Bakteri

Gambar 2. Kurva Pertumbuhan *Candida albicans*

Pengukuran kurva pertumbuhan mikroba menggunakan Spektrofotometer UV - Vis dengan panjang gelombang 600 nm. Panjang gelombang ini merupakan panjang gelombang yang optimal dalam mengukur kekeruhan dari suspensi bakteri yang berwarna kuning sampai coklat.

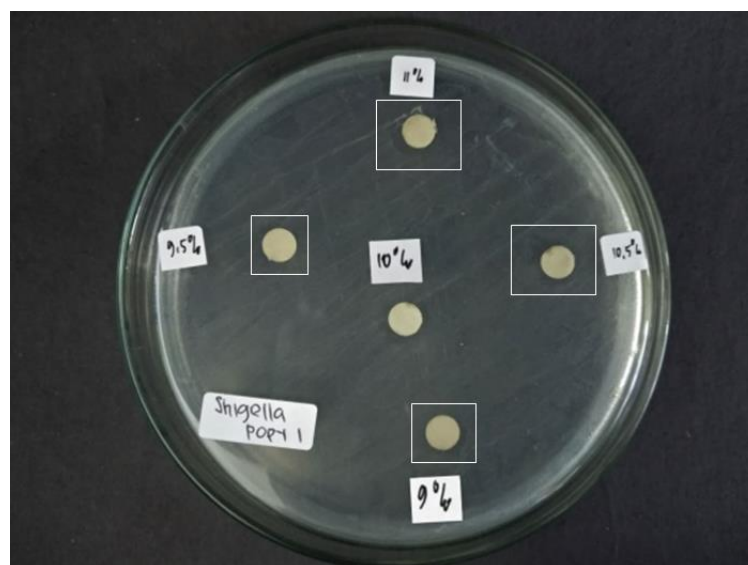
Berdasarkan hasil kurva pertumbuhan didapatkan waktu efektif untuk melakukan pengujian aktivitas antimikroba *K. pneumoniae* dan *S. typhi* yaitu

pada jam ke - 18, sedangkan untuk *S. dysenteriae* dan *E. coli* pada jam ke - 15, dan *C. albicans* pada jam ke - 30.



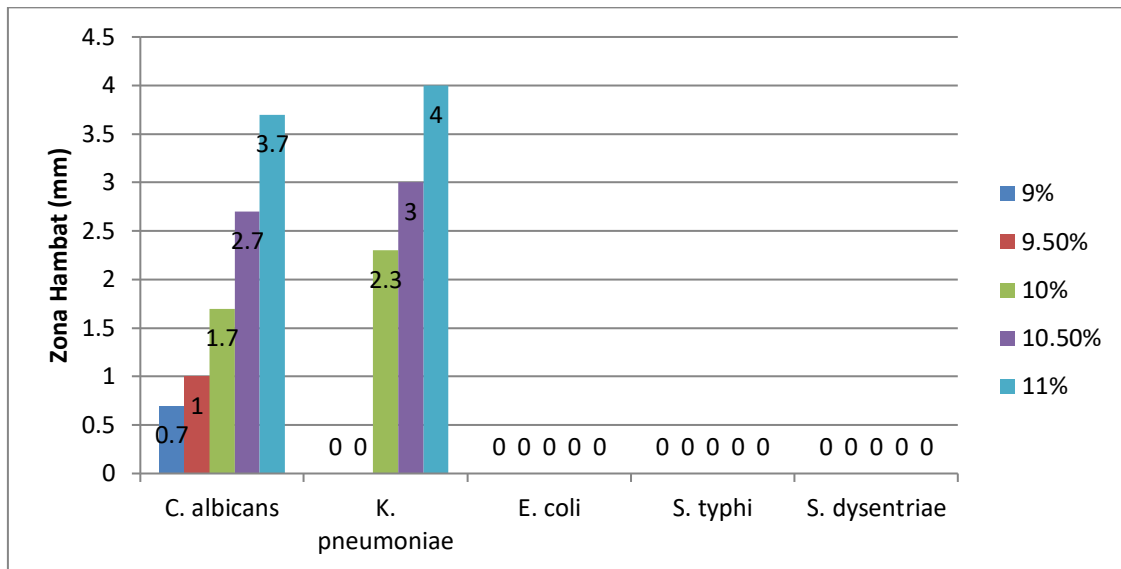
Gambar 3. Hasil Pengujian Aktivitas Antimikroba Ekstrak etil Asetat Kayu Ranting Sengon Sakit

Ekstrak etil asetat kayu ranting sengon sakit membentuk zona hambat paling banyak pada *S. dysenteriae* yang terbentuk hamper ada di semua konsentrasi pengujian konsentrasi 11% (1,8 mm), 10,5% (1,3 mm), 10% (1 mm), 9,5% (1 mm) dan 9% (1 mm).



Gambar 4. Zona Hambat yang Terbentuk Pada Bakteri Uji *S. dysenteriae* terhadap Ekstrak Kayu Ranting Sengon Sakit

Ekstrak methanol kayu ranting sengon sakit membentuk zona hambat paling banyak pada *C. albicans* yang terbentuk hamper ada di semua konsentrasi pengujian konsentrasi 11% (3,7 mm), 10,5% (2,7 mm), 10% (1,7 mm), 9,5% (1 mm) dan 9% (0,7 mm).



Gambar 5. Hasil Pengujian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Kayu Ranting Sengon Sakit

DISKUSI

Hasil identifikasi dengan pewarnaan gram membedakan biakan bakteri murni menjadi dua kelompok besar yaitu bakteri Gram negatif dan Gram positif. Proses identifikasi menggunakan pewarnaan Gram terhadap biakan murni *K. pneumoniae*, *S. dysenteriae*, *S. tyhphi*, *E. coli* dan *Candida albicans* untuk memastikan biakan murni dari sampel tidak terkontaminasi kelompok bakteri Gram lain dan untuk melihat morfologi dari jamur.

K. pneumoniae, *S. Dysenteriae*, *S. tyhphi*, dan *E. coli* merupakan jenis bakteri Gram negatif. Bakteri Gram negatif memiliki lapisan dinding sel yang banyak mengandung lipopolisakarida. Lipopolisakarida membuat bakteri terwarnai menjadi merah, karena lapisannya mudah dirusak oleh alkohol sehingga dinding sel bakteri tidak dapat mempertahankan zat warna kristal violet dan pada saat diwarnai safranin akan berwarna merah (Ulfah dkk., 2017).

Pemeriksaan dengan pewarnaan Gram untuk *C. albicans* merupakan salah satu pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk menentukan adanya jamur. Pewarnaan ini dapat melihat jamur berdasarkan morfologinya, namun tidak biasa mengidentifikasi spesiesnya (Hartati dkk., 2019). Hasil pewarnaan Gram terhadap biakan murni *C. albicans* pada penelitian ini ditemukan sel berbentuk oval berwarna ungu, selaras dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya bahwa gambaran mikroskopis dari biakan *C. albicans* pada medium SDA yaitu menunjukkan adanya sel ragi berbentuk oval dan berwarna ungu (Hartati dkk., 2019).

Sebelum melakukan pengujian aktivitas antimikroba perlu dilakukan pembuatan kurva pertumbuhan. Kurva pertumbuhan ialah suatu informasi mengenai fase hidup suatu bakteri. Fase-fase hidup bakteri pada umumnya meliputi fase adaptasi, log (pertumbuhan eksponensial), stationer, dan kematian (Sharah dkk., 2015). Fase adaptasi dari semua bakteri uji berlangsung dari 0 - 3 jam. Pembuatan kurva pertumbuhan ini perlu dilakukan untuk mengetahui waktu tumbuh optimal bakteri (fase log). Fase log untuk *K.pneumoniae* dan *S. typhi* yaitu pada jam ke - 18, sedangkan untuk *S.dysenteriae* dan *E. coli* pada jam ke - 15, dan *C. albicans* pada jam ke - 30. Pada fase ini terjadi pembelahan yang sangat cepat, sehingga dinding selnya masih tipis. Diharapkan efek dari aktivitas antibakteri ekstrak kayu ranting sengon sakit akan maksimal. Fase stationer terlihat pada jam ke - 27 untuk mikroba uji *S. dysenteriae*, *E. coli*, dan *S. typhi*. Sedangkan *K. pneumonia* pada jam ke - 30, dan *C. albicans* pada jam ke - 60. Fase ini ditandai dengan pertumbuhan yang relatif tetap dan lambat karena sel baru yang dihasilkan seimbang dengan jumlah sel yang mati. Fase kematian ditandai dengan penurunan laju pertumbuhan disebabkan karena kekurangan unsur nutrisi, dalam penelitian ini ditunjukkan dengan penurunan nilai absorbansi. Hal ini disebabkan terjadinya perubahan warna medium dari kuning kecoklatan menjadi putih kekuningan.

Ekstrak etil asetat kayu ranting sagon sakit menunjukkan adanya aktivitas antimikroba terhadap *S. dysenteriae* di semua konsentrasi (Gambar 3) zona bening yang terbentuk paling tinggi pada konsentrasi 11% (1,8 mm) dan *K. pneumoniae* pada konsentrasi 11% membentuk zona bening sebesar 1 mm. Ekstrak metanol kayu ranting sagon sakit menunjukkan adanya aktivitas antimikroba terhadap *K. pneumonia* pada konsentrasi 10% (2,3 mm), 10.5% (3 mm), 11% (4 mm) dan *C. albicans* terbentuk disemua konsentrasi (Gambar 4) dengan zona bening paling tinggi terbentuk pada konsentrasi 11% (3,7 mm). Pada ekstrak etil asetat dan metanol kayu ranting sagon sakit tidak menunjukkan adanya aktivitas antimikroba terhadap *E. coli* dan ekstrak metanol terhadap *S. typhi*. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan tingkat sensitivitas antar bakteri. Tingkat sensitivitas ini ditandai dengan tingginya tingkat hambatan yang dihasilkan oleh suatu senyawa antimikroba tertentu. Tingkat sensitivitas terhadap tiap mikroba berbeda - beda bergantung pada struktur dan morfologi mikroba yang diujikan. Sensitivitas yang dimiliki *K. pneumoniae* akan lebih rendah karena *K. pneumoniae* memiliki kapsul yang mampu memberikan efek resistensi terhadap antibiotik, bakteri yang berkapsul akan melindungi dirinya melalui polisakarida yang terbentuk disekeliling bakteri (Pratiwi, 2017).

Kemampuan ekstrak etil asetat dan methanol dalam menghambat pertumbuhan beberapa mikroba uji karena mengandung senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antimikroba. Senyawa metabolit sekunder yang terlarut didalam ekstrak etil asetat diantaranya flavonoid, steroid, fenolik, dan terpenoid. Pada ekstrak methanol terdapat juga senyawa saponin dan tannin (Rumidatul dkk., 2018).

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri dengan menghambat fungsi membrane sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Amalia dkk., 2017). Mekanisme steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas

terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom yang berfungsi sebagai penetralisir racun. Fenolik bekerja secara spesifik pada membran sel dan menginaktifkan enzim intrasitoplasma. Terpenoid memiliki kemampuan sebagai antibakteri, yaitu dengan cara bereaksi dengan porin (protein trans membran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Amalia dkk., 2017). Saponin memiliki komponen aktif aglycon yang bersifat membraneolitik yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan tegangan permukaan dinding sel bakteri (Mufti dkk., 2017). Senyawa tannin bekerja sebagai antimikroba dengan menghambat pembentukan polipeptida dinding sel bakteri yang menyebabkan lisisnya dinding sel bakteri (Mufti dkk., 2017). Mekanisme penghambatan yang dilakukan oleh setiap metabolit bersifat sama terhadap semua bakteri yang diujikan, namun sensitivitas yang dihasilkan berbeda-beda terlihat dari besarnya zona bening yang terbentuk dari setiap mikroba uji.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan ekstrak etil asetat kayu ranting sengon sakit dapat menghambat pertumbuhan *S. dysentriae* dan *K. pneumoniae* namun tidak biasa menghambat pertumbuhan dari *E. coli*. Sedangkan ekstrak methanol kayu ranting sengon sakit dapat menghambat pertumbuhan *K. pneumoniae* dan *C. albicans*. Konsentrasi optimum ekstrak etil asetat dan methanol dalam menghambat pertumbuhan mikroba uji yaitu 11%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Prodi D3 Analis Kesehatan Institut Kesehatan Rajawali Bandung.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penyusunan jurnal ini.

REFRENSI

- Amalia, A., Sari, I., & Nursanty, R. (2017). Aktivitas Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera*) (L.) DC.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, (hal. 387-391). Banda Aceh.
- Asare, P., dan Oseni, L.A. (2012). Comparative Evaluation of *Ceiba pentandra* Ethanolic Leaf Extract, Stem Bark Extract and the Combination there of for in Vitro Bacterial Growth Inhibition, *Journal of Natural Sciences Research*, **2(5)**, 44 - 49.
- Baskorowati, L. (2014). Budidaya Sengon Unggul (*Falcataria Moluccana*) untuk Pengembangan Hutan Rakyat. Bogor : PT IPB Penerbit Press.
- Coryanti., Novitasari, D. (2015). Sengon dan Penyakit Karat Tumor. Puslitbang Perum Perhutani Cepu.
- Depkes, RI. (2016). *Mari Bersama Atasi Resistensi Antimikroba (AMR)*. Dipetik oktober 20, 2019, dari <http://www.depkes.go.id/article/view/16060800002/mari-bersama-atasi-resistensi-antimikroba-amr-html>
- Dewangga, V. S., Qurrohman, M. T. (2020). Penghambatan Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* dengan Ekstrak Etanol dari Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*.
- Ferdi, R., Saleh, M. I., Theodorus., Salni. (2019). Uji Efek Antibakteri Propolis terhadap *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae* Secara In vitro. *Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya* (Vol. 5, No.2).
- Hartati., Aini, M. D., Yasin, Y. (2019). Identifikasi *Candida albicans* pada Wanita Dewasa di Kota Kendari secara Makroskopis dan Mikroskopis. *EISSN: 2443-0218* (Vol. 6, No.2).
- K, Ika T. D., Febriani, Rizmi. (2017). Skrining Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun terhadap *Salmonella typhi* Resisten Kloramfenikol. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*.
- Krisnanta, K. A. B., Parfati, N., Setiawan, E. (2018). Analisis Profil dan Faktor Penyebab Ketidapatuhan Pengasuh Terhadap Penggunaan Antibiotik pada Pasien Anak. *JMPF* (Vol. 8, No.1).
- Mufti, N., Bahar, E., & Arisanti, D. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sawo terhadap Bakteri *Escherichia coli* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*.

- Pratiwi, R H., (2017). Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro - Life* (Vol. 4, No. 3).
- Rumidatul, A., Aryantha, INP., & Sulistyawati. (2018). Potensi Medik Metabolit Pohon Sengon (*Falcataria moluccana*) Yang Terserang Penyakit Karat Tumor. *Institut Teknologi Bandung*.
- Sharah, A., Karnila, R., & Desmelati. (2015). Pembuatan Kurva Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Ikan Peda Kembang (*Rastrelliger sp.*). *JOM* .
- Ulfah N F., Erina, & Darniati. (2017). Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Ayam Panggang Di beberapa Rumah Makan Di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh . *JIMVET* , 383-390.
-