

AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI FRAKSI *ARTOCARPUS INTEGER* (Thunb.) Merr. DENGAN METODE DIFUSI AGAR

Antibacterial Activity of Artocarpus Integer (thunb.) Merr. Fraction by Difusi Agar Method

Zakaria^{1*}, Nunuk Hariani Soekamto¹, Yana Maolana Syah², Firdaus¹

^{1*}Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan 90245, Makassar-Indonesia

²Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10 Bandung, 40132, Bandung-Indonesia

Email: noek_1512@yahoo.com

(Artikel diterima Desember 2016; Revisi akhir 30 November 2017; disetujui 7 Desember 2017)

ABSTRACT *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr. (Cempedak) is a plant with a kind of Moraceae family that is widely cultivated in Luwu, South Sulawesi. Extraction and antibacterial bioactivity test of *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr. Heartwood have been done. Preparation of heartwood conducted by shaved, dried, crushed and macerated with methanol to obtain a crude extract of methanol. The methanol extract then partitioned successively in n-hexane, chloroform and ethyl acetate to obtain the fraction of n-hexane, chloroform, ethyl acetate, and methanol. Antibacterial activity test using agar diffusion method on two types of gram-negative bacteria (*E. coli* and *S. typhi*) and two types of gram-positive bacteria (*S. aureus* and *S. pneumonia*) has been performed. The inhibition zone obtained on each fraction are the n-hexane fraction of 12.80 mm in the bacterium *S. pneumonia*, chloroform fractions of 13.80 mm in the bacterium *S. pneumoniae*, ethyl acetate fraction of 9.80 mm in bacteria *S. typhi*, and the methanol fraction at 12.90 on *S. pneumonia* bacteria. The chloroform fraction has potential as antibacterial caused by the highest of inhibition ability toward *S. pneumonia*.

Keywords: Antibacterial activity, *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr., Moraceae

ABSTRAK *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr. (Cempedak) merupakan tanaman famili Moraceae yang banyak dibudidayakan di Luwu, Sulawesi Selatan. Ekstraksi dan uji bioaktivitas antibakteri kayu batang *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr. telah dilakukan. Kayu batang diserut, dikeringkan, dihaluskan, dan dimaserasi dengan metanol hingga diperoleh ekstrak kasar metanol. Ekstrak metanol kemudian dipartisi berturut-turut dalam n-heksan, kloroform, dan etil asetat sehingga diperoleh fraksi n-heksan, kloroform, etil asetat, dan metanol. Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar menggunakan 2 bakteri gram negatif (*E. coli* dan *S. typhi*) dan 2 gram positif (*S. aureus* dan *S. pneumonia*). Zona hambat terbesar yang diperoleh masing-masing fraksi adalah fraksi n-heksan sebesar 12,80 mm pada bakteri *S. pneumonia*, fraksi kloroform sebesar 13,80 mm pada bakteri *S. pneumonia*, fraksi etil asetat sebesar 9,80 mm pada bakteri *S. typhi*, dan fraksi metanol sebesar 12,90 pada bakteri *S. pneumonia*. Fraksi kloroform berpotensi kuat sebagai antibakteri karena memiliki daya hambat terbesar terhadap *S. pneumonia*.

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri, *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr., Moraceae

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai kekayaan sumber daya hayati yang sangat besar (*mega biodiversity*) disebabkan letak geografisnya yang berada antara Benua Asia dan Benua Australia serta Samudra Pasifik dan Samudra Atlantik. Kondisi ini memungkinkan tumbuhan dan tanaman perkebunan berkembang, diantaranya famili Moraceae yang terdiri dari 75 genus dan 180 spesies (Hutchinson, 1967). Famili Moraceae

memiliki 3 genus utama yaitu *Morus*, *Ficus*, dan *Artocarpus* yang tersebar di wilayah Asia Selatan, Papua Nugini, Pasifik Selatan, dan Indonesia (Lemmens, 1995).

Studi farmakologi terhadap ekstrak dari *Artocarpus*, baik secara in vitro maupun in vivo telah banyak dilakukan. Studi tersebut menunjukkan adanya aktivitas antituberkolosis, antimalaria, antikanker, antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri.

Antibakteri adalah agen kimia yang mampu menginaktivasi bakteri. Inaktivasi bakteri dapat berupa penghambatan pertumbuhan bakteri (*bakteriostatik*) bahkan dapat membunuh bakteri (*bakterisida*) (Brock, 1994).

Kulit batang *A. integer* memiliki bioaktivitas antitumor, antimalaria (Anshari et al. 2010), dan kayu batangnya sebagai antioksidan (Zakaria et al., 2016) serta memiliki potensi sebagai antibakteri. Potensi antibakteri *A. integer* dapat dilihat pada beberapa penelitian genus *Artocarpus*. Uji antibakteri terhadap 13 jenis *Artocarpus* yang tumbuh di Serawak, Malaysia menunjukkan bahwa ekstrak kloroform kulit batang *A. anisophyllus* (mentawa) memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat 9 mm terhadap bakteri *S. aureus* dan 11 mm terhadap *B. subtilis* (Rahmani et al., 2008).

Ekstrak etanol buah *A. heterophyllus* Lamk. (angka) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae* (Yuniarni et al., 2014). Tangkai, batang, akar, daun, buah dan biji *A. heterophyllus* Lamk. pada ekstrak metanol, fraksi petroleum, diklorometan, etil asetat dan butanol bersifat sebagai antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri (Khan et al., 2003). Senyawa aktif yang terkandung dalam daun *A. heterophyllus* Lamk. mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen terutama bakteri *Staphylococcus aureus* (Prakash et al., 2009). Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada ekstrak etanol daun *A. heterophyllus* Lamk diperoleh zona hambat sebesar 11,18 mm pada konsentrasi ekstrak 80% (Dyta, 2011).

Masalah global yang sedang dihadapi di bidang pengobatan saat ini adalah resistensi bakteri terhadap antibiotik pada negara berkembang

maupun negara maju. Oleh karena itu banyak dilakukan penelitian dalam pembuatan antibiotik untuk menghadapi resistensi bakteri tersebut baik dari bahan sintesis maupun dari sumber alami (Perves et al., 2004). Sumber antibakteri yang banyak digunakan pada umumnya berasal dari sintesis. Namun untuk saat ini penggunaan dan pemanfaatannya mulai dibatasi karena dianggap memiliki efek karsinogenik (Takashi et al., 1997), yang beresiko bagi kesehatan apabila dikonsumsi terus menerus. Studi resistensi mikroba patogen terhadap spesimen klinik, menunjukkan bahwa bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yang diisolasi dari sampel darah pasien rumah sakit resisten terhadap antibiotik eritromisin, penisilin G, dan tetrasilin (Perves et al., 2004).

Berdasarkan uraian tersebut dan belum adanya laporan mengenai uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksan, kloroform, etil asetat, dan metanol kayu batang *A. integer* maka pada artikel ini akan dilaporkan mengenai uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar.

METODOLOGI

Bahan

Serbuk kayu batang *A. integer* (Thunb.) Merr., pelarut n-heksan, kloroform, etil asetat, dan metanol berkualitas p.a. dan teknis yang telah didestilasi ulang. Kertas saring, plat KLT Si gel Merk Kiesegel 60 F254 0,25 mm, Larutan serumulfat 1,5% dalam asam sulfat 2N sebagai penampak noda. bakteri *E. coli*, bakteri *S. typhi*, bakteri *S.aureus*, dan bakteri *S. pneumonia*. Aquadest, natrium agar (NA), paper disk, nutrien borth (NB).

Alat

Destilasi, corong buchner, chamber KLT, tabung reaksi, neraca analitik, rotary evaporator, micropipet eppendorf. Autoklaf, aluminium foil, petri dish, ose, corong, inkubator,

jangka sorong, seperangkat alat gelas, lampu spiritus.

Prosedur

Pengolahan Sampel dan Ekstraksi

Sampel kayu batang *A. integer* (Thunb.) Merr. diambil di Desa Harapan, Kecamatan Mappedeceng, Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan pada bulan Agustus 2015 dan diidentifikasi di pusat penelitian biologi LIPI. Sampel Kayu batang dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, terlindung dari sinar matahari langsung selama 5 hari, kemudian diserut. Hasil serutan dikeringkan kembali dengan cara yang sama selama 2 hari kemudian diserbukkan dengan mesin penggiling.

Sejumlah 4,8 kg serbuk kayu batang *A. integer* dimaserasi dengan metanol selama 3 x 24 jam, disaring dan filtrat yang diperoleh dikumpulkan. Filtrat diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak metanol kental. Ekstrak metanol kental dipartisi dengan pelarut n-heksan, kloroform, etil asetat sehingga diperoleh fraksi n-heksan, kloroform, etil asetat, dan metanol. Masing-masing fraksi kemudian diuji aktivitas antibakterinya.

Uji Aktivitas Antibakteri

Sejumlah 38 g serbuk media nutrient agar (NA) dilarutkan ke dalam akuades steril hingga 1000 mL dan dipanaskan sampai semua bahan larut sempurna. Selanjutnya media nutrient agar (NA) serta peralatan gelas lainnya disetrilkan dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit dan tekanan 1 atm. Sejumlah 15 ml media NA dimasukkan ke dalam Cawan petri pada suhu 37 °C dan dibiarkan memadat. Kultur bakteri uji *E. coli*, *S. typhi*, *S.aureus*, dan *S. pneumonia* dibiakkan pada media agar miring selama 24 jam pada suhu 37 °C kemudian disuspensikan dalam tabung

reaksi steril yang berisi Nutrient Broth (NB). Suspensi bakteri dimasukkan ke dalam media NA, diratakan hingga homogen. Sampel uji (fraksi n-heksan, kloroform, etil asetat, dan metanol) dibuat deret variasi konsentrasi. Paper disk dicelupkan ke dalam sampel uji dan metanol sebagai kontrol negatif kemudian diletakkan pada media NA. Media uji diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Zona bening yang terbentuk kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran zona hambat keempat fraksi dilakukan pada konsentrasi 10 ppm, 100 ppm, dan 1000 ppm yang dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan sampel) setelah 24 jam. Hasil uji aktivitas antibakteri fraksinasi (fraksi n-heksan, fraksi kloroform, fraksi etil asetat, dan fraksi metanol) kayu batang *A. integer* (Thunb.) Merr. dengan metode difusi agar ditunjukkan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. hasil pengukuran zona hambat, ekstrak dan fraksi kayu batang *A. integer* memiliki ukuran diameter zona hambat yang berbeda-beda terhadap keempat bakteri uji (bakteri *E. coli*, *S. typhi*, *S.aureus* dan *S. pneumonia*). Namun secara umum peningkatan konsentrasi komponen kimia yang bersifat antibakteri pada fraksi kayu batang *A. integer* membentuk zona hambat yang meningkat pula. Semakin besar konsentrasi sampel uji, maka semakin banyak jumlah zat aktif yang terkandung didalamnya sehingga semakin tinggi kemampuan dalam menghambat pertumbuhan suatu bakteri (Ajizah, 2004).

Kontrol negatif (metanol) tidak memiliki kemampuan menghambat keempat bakteri uji. Dengan demikian, metanol yang digunakan untuk melarutkan fraksi kayu batang *A. integer* tidak memberikan pengaruh dalam aktivitas antibakteri sehingga

respon kematian bakteri benar-benar berasal dari sampel uji yang digunakan.

Tabel 1. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak metanol, fraksi n-heksan, kloroform, etil asetat, dan metanol kayu batang *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr. terhadap bakteri *E.coli*, *S. typhi*, *S.aureus*, dan *S. pneumonia*

Bakteri	Sampel Uji	Zona Hambat (mm)		
		10 ppm	100 ppm	1000 ppm
<i>Escherichia coli</i>	Fraksi n-heksan	-	-	-
	Fraksi kloroform	-	-	9.00
	Fraksi etil asetat	-	-	-
	Fraksi metanol	-	-	9.30
	Metanol (kontrol negatif)	-	-	-
<i>Salmonella typhi</i>	Fraksi n-heksan	-	9.10	9.80
	Fraksi kloroform	9.10	9.40	10.80
	Fraksi etil asetat	-	-	9.80
	Fraksi metanol	-	-	-
	Metanol (kontrol negatif)	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	Fraksi n-heksan	-	-	10.00
	Fraksi kloroform	10.50	9.00	9.50
	Fraksi etil asetat	9.60	9.40	9.10
	Fraksi metanol	9.10	-	9.60
	Metanol (kontrol negatif)	-	-	-
<i>Streptococcus pneumonia</i>	Fraksi n-heksan	-	9.00	12.80
	Fraksi kloroform	9.00	10.50	13.80
	Fraksi etil asetat	-	9.60	9.70
	Fraksi metanol	9.10	10.20	12.90
	Metanol (kontrol negatif)	-	-	-

Hasil penelitian uji aktivitas antibakteri juga menunjukkan bahwa kemampuan penghambatan fraksi kayu batang *A. integer* pada bakteri Gram positif (*S.aureus* dan *S. pneumonia*) relatif lebih besar dibandingkan bakteri Gram negatif (*E.coli* dan *S. typhi*). Hal ini terjadi kemungkinan disebabkan adanya perbedaan susunan dinding sel pada bakteri gram positif dan bakteri gram negatif (Jawetz et al., 1996). Dinding sel bakteri gram positif berlapis tunggal dengan kandungan lipida 1-4%, sedang pada bakteri gram negatif dinding selnya berlapis tiga yang terdiri dari lipoprotein, membran luar fosfolipid dan lipopolisakarida, dan kandungan lipid pada dinding sel berkisar antara 11-22%. Bakteri gram negatif bersifat patogen dibandingkan bakteri gram positif sebab memiliki membran luar di bagian dinding sel yang dapat melindungi bakteri tersebut dan

menghalangi masuknya zat antibiotik. Sifat patogen dan membran luar fosfolipid tersebut menyebabkan komponen kimia yang bersifat antibakteri pada fraksi *A. integer* sulit untuk menembus dinding sel bakteri.

Tabel 2. Klasifikasi Respon Hambatan Mikroba (Davis, 1971)

Diameter zona bening (mm)	Respon hambatan pertumbuhan
> 20	Sangat kuat
10 – 20	Kuat
5 – 10	Sedang
< 5	Lemah

Zona hambat terbesar yang diperoleh masing-masing fraksi adalah fraksi n-heksan sebesar 12,80 mm pada bakteri *S. pneumonia*, fraksi

kloroform sebesar 13,80 mm pada bakteri *S. pneumonia*, fraksi etil asetat sebesar 9,80 mm pada bakteri *S. thypi*, dan fraksi metanol sebesar 12,90 mm pada bakteri *S. pneumonia*. Terdapat 3 fraksi (fraksi n-heksan, fraksi kloroform, dan fraksi metanol) yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi terhadap bakteri *S. pneumonia*, hal ini terjadi karena bakteri *S. pneumonia* merupakan bakteri gram positif.

Hasil uji antibakteri ekstrak n-heksan kulit batang *A. integer* dengan 6 variasi konsentrasi (1000 bpj, 15000 bpj, 30000 bpj, 75000 bpj, 150000 bpj, dan 300000 bpj) terhadap bakteri *E. coli* dan *P. aeruginosa* tidak memiliki aktivitas antibakteri (Mulyani et al., 2008). Hal tersebut sesuai pada penelitian ini, fraksi n-heksan tidak memiliki zona hambat pada bakteri *E. coli*. Ketidak-reaktifan fraksi n-heksan dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang larut dalam n-heksan tidak memiliki aktivitas antibakteri. Komponen yang umumnya larut dalam n-heksan adalah senyawa non polar.

Pada penelitian ini aktivitas antibakteri tertinggi adalah fraksi kloroform dengan diameter zona hambat 13,80 mm terhadap bakteri *S. pneumonia* (bakteri gram positif). Hal ini sejalan dengan penelitian pada uji antibakteri ekstrak daun mentawa (*Artocarpus anisophyllus*) yang menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi adalah fraksi metanol dengan diameter zona hambat 11,39 mm terhadap bakteri *S. aureus* (bakteri gram positif) sebagai pembanding (kontrol positif) amoxicilin dengan zona hambat 17,93 mm (Mulyani et al, 2016). Selanjutnya ekstrak kental n-butanol, yang positif mengandung flavonoid juga aktif sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dengan diameter zona hambat 15,75 mm (Darmawati et al, 2015).

SIMPULAN

Fraksi kloroform berpotensi kuat sebagai antibakteri karena memiliki daya hambat terbesar (13,80 mm) terhadap *S. pneumonia*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Kimia Organik Jurusan kimia FMIPA Universitas Hasanuddin dan Kepala Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi penelitian ini dan pusat penelitian biologi LIPI yang telah membantu identifikasi spesimen tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella thypimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium guavana* L., *Bioscientiae*. 1(1): 31-38
2. Anshari, H., Olenka, D. Marliana, M. 2010. *Pemanfaatan Biji Cempedak Sebagai Alternatif Pengganti Tepung Terigu dengan Kualitas dan Gizi Tinggi*. UNM. Malang
3. Brock, J.A. dan Main, K.L. 1994. A Guide To The Common Problems and Diseases of Cultured Penaeus Vannamei. The World Aquaculture Society. *The Oceanic Institute*.143:1-257
4. Davis. Stout. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Essay. *Journal of Microbiology*. 22(4)
5. Dyta, P.S. 2011. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
6. Hutchinson, J. 1967. *The Genera of Flowering Plants (Angiospermae)*. Vol. II. Oxford University Press. London
7. Jarret, F.M. 1959. Studies in *Artocarpus* and Allied Genera III a Revision of *Artocarpus* subgenus

- Artocarpus*. *Journal Arnold Arboretum*. 40: 298-368
8. Jawetz, E. Melnick, J.L. Adelberg, E.A. 1996. *Review of Medical Microbiology. Edisi 20th*. Buku Kedokteran. EGC. California
 9. Khan, M.R. Omoloso, A.D. Kihara, M. 2003, Antibacterial Activity of *Artocarpus heterophyllus*. *Fitoterapia*. 74: 501-505
 10. Lemmens, R.H.M.J. Soerianegara, I. and Wong, W.C. 1995. Plant Resources of South-East Asia 5 (2). *Timber trees: Minor Commercial Timbers*. Bogor. 59-70
 11. Marwati. 2014. *Kajian Sifat Kimia Dan Rendemen dari Tepung Biji Cempedak (Artocarpus integer (Thunb.) Merr.) dengan Pengeringan yang Berbeda*. Prosiding seminar Nasional Kimia
 12. Mulyani, N.M.Y. Rijanto, A. Gunawan, A. 2008. *Uji antibakteri ekstrak n-heksan kulit batang cempedak (Artocarpus champeden Spreng) terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli dan Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Universitas Surabaya
 13. Mulyani, S. Ardiningsih, P. Jayuska, A. 2016. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Mentawa (*Artocarpus anisophyllus*). *Jurnal Kimia khatulistiwa*. 5(1): 36-43
 14. Prakash, O.M.K. Rajesh, Anurag, M. and Rajiv, G. 2009. *Artocarpus heterophyllus*(Jackfruit): An overview, India: *Review Article*. 3 (6) : 353-358
 15. Pervez, M.K.U. Hakim, M.A. Chowdhury, D.K. and Rahman, M.S. 2004. Study on Antibiotic Resistance by Pathogenic Bacteria Isolated from Clinical Specimen, Pak. *J. Biol. Sci*. 7(11):2005-2008
 16. Rahmani, M. Hashim, N.M. Sukari, M. A. Ali, A. M. Alitheen, N. B. And Go, R. 2008. Antioxidant, Cytotoxic And Antibacterial Activities of Thirteen Species of *Artocarpus* (Moraceae). *Journal of Medicinal and Aromatic of Science*. 31:142-146
 17. Takashi, M. and Takayumi, S. 1997. Antioxidant Activities of Natural Compound Found in Plants. *J Agric Food Chem*. 45(5):1819-1822
 18. Yuniarni, U. Wiyanti, E. Sunardi, C. 2014. Skrining potensi antibakteri ekstrak etanol buah nangka muda (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) terhadap bakteri penyebab diare. *Jurnal Farmasi Galenika*. 01:(02)
 19. Zakaria, Soekamto, N.H. Syah, Y.M. Firdaus. 2016, Aktivitas Antioksidan dari Fraksi *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr. dengan Metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional Kimia pengembangan kimia berbasis kearifan dan sumber daya lokal*. 10-11 Agustus 2016. Program Studi Kimia Universitas Matara