

REVIEW ARTIKEL : AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK BERBAGAI SPESIES TUMBUHAN MANGROVE

Nia Kurniasih, Eli Halimah

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363

niakurniasih1009@gmail.com

Diserahkan 03/07/2019, diterima 01/08/2019

ABSTRAK

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang prevalensinya cukup tinggi. Indonesia memiliki lautan yang luas yang didalamnya terdapat keanekaragaman hayati yang bermacam-macam salah satunya adalah tanaman mangrove yang memiliki berbagai macam spesies. Tanaman mangrove atau bakau dikenal sebagai tanaman yang hidup di area pesisir pantai dan digunakan sebagai tanaman yang menjaga area pantai agar tidak terjadi proses abrasi akibat ombak dari laut. Tanaman ini memiliki banyak manfaat seperti pencegah dan penyaring alami, tempat sumber makanan bagi biota laut, kayunya sebagai bahan bakar, serta sudah banyak digunakan secara empirik sebagai tanaman obat tradisional dan salah satunya sebagai antibakteri. Review artikel ini dilakukan untuk pengumpulan informasi mengenai aktivitas antibakteri dari beberapa jenis tanaman mangrove. Aktivitas antibakteri ini dilihat dari nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan diameter zona hambat. Hasil pengujian antibakteri yang diperoleh berdasarkan parameter diameter zona hambat, spesies mangrove yang memiliki aktivitas antibakteri kuat (diameter zona hambat >20mm) yaitu ekstrak air eksokarp *Bruguiera gymnorhiza* terhadap bakteri *Delftia* sp. menghasilkan zona hambat sebesar $23 \pm 0,55$ mm, ekstrak air batang *Nypa fruticans* terhadap bakteri *Bacillus subtilis* menghasilkan zona hambat $22,16 \pm 0,76$ mm, sedangkan ekstrak air daunnya terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumonia* masing-masing menghasilkan zona hambat sebesar $20,33 \pm 0,95$ mm dan $20,03 \pm 1,08$ mm, serta ekstrak metanol daun *Ricinus communis* terhadap *Staphylococcus aureus* menghasilkan zona hambat sebesar 20,7mm. Tanaman mangrove mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai antibakteri.

Kata Kunci : Mangrove, infeksi, antibakteri.

ABSTRACT

*Infection is a disease that has a high prevalence. Indonesia has a vast sea in which there are diverse biodiversity, one of which is a mangrove plant that has various species. Mangrove plants are known as plants that live in coastal areas and are used as plants that protect coastal areas so that the abrasion process is not caused by waves from the sea. This plant has many benefits such as natural deterrents and filters, food sources for marine biota, wood as fuel, and has been widely used empirically as a traditional medicinal plant and one of them as an antibacterial. The aim of review this article was collect information about the antibacterial activity of several types of mangrove plants. This antibacterial activity is seen from the Minimum Inhibitory Concentration and inhibition zone diameter. Antibacterial test results obtained based on inhibitory zone diameter parameters, mangrove species that have strong antibacterial activity (inhibition zone diameter > 20mm) are exocarp water extract *Bruguiera gymnorhiza* against *Delftia* sp. produce inhibitory zones of 23 ± 0.55 mm, extracts of stem water from *Nypa fruticans* to *Bacillus subtilis* bacteria produced a inhibition zone of 22.16 ± 0.76 mm, while the leaf water extracts against *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumonia* each produced a inhibition zone of 20.33 ± 0.95 mm and 20.03 ± 1.08 mm, and the methanol extract of *Ricinus communis* leaves against *Staphylococcus aureus* produces a inhibition zone of 20.7mm. Mangrove plants have the potential to be developed as antibacterial.*

Keyword : mangrove, infection, antibacterial.

PENDAHULUAN

Infeksi mikroba masih menjadi masalah kesehatan masyarakat utama di berbagai negara. Penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri dan jamur mempengaruhi jutaan orang di seluruh dunia. Sepanjang sejarah umat manusia, penyakit menular tetap menjadi penyebab utama kematian dan kecacatan. Organisasi Kesehatan Dunia memperkirakan bahwa hampir 50.000 orang meninggal setiap hari di seluruh dunia karena penyakit menular. Penemuan antibiotik adalah bagian penting dalam memerangi infeksi bakteri pada manusia (Usha, *et al.*, 2010).

Penurunan efisiensi antibiotik dan peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik yang ada adalah masalah serius yang mengharuskan pengembangan alternatif obat baru. Penemuan obat-obat baru dari sumber alami telah menghasilkan senyawa yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mengatasi berbagai penyakit seperti kanker, infeksi bakteri atau virus dan gangguan immunosupresif (Amghalia, *et al.*, 2009).

Habitat *mangrove* merupakan komponen penting dari ekosistem pesisir yang memiliki produktivitas biologis yang tinggi, sebagai sumber yang berharga untuk pengembangan obat dan pertanian yang potensial (Behbahani, *et al.*, 2012).

Mangrove memiliki keunikan secara biokimia, dan menghasilkan beragam produk alami baru. Konstituen kimia yang terkandung didalamnya antara lain garam, asam organik, karbohidrat, hidrokarbon, benzoquinon, naphthofuran, sesquiterpen, triterpen, alkaloid, flavonoid, polimer, turunan sulfur dan tanin yang telah lama digunakan untuk mengobati

berbagai penyakit secara tradisional (Govindasami *and* Arulpriya, 2013). Dalam spesies *mangrove*, fenolik merupakan salah satu komponen yang melimpah yang memiliki keragaman aktivitas biologis yang penting dan potensial bagi manusia (Wei, *et al.*, 2010). Aktivitas antibakteri yang dilaporkan dari tanaman *mangrove* dapat disebabkan oleh adanya alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, kuinon (Shabudin, *et al.*, 2012).

Tujuan dari pembuatan review artikel ini adalah untuk menelusuri spesies *mangrove* yang berpotensi sebagai antibakteri.

METODE

Metode yang digunakan dalam penyusunan review artikel ini adalah dengan metode studi pustaka yang berasal dari berbagai sumber yang didapat dari beberapa jurnal penelitian yang berasal dari internet dengan menggunakan kata kunci ‘*antimicrobial activity of mangrove*’, ‘*Acanthus ilicifolius*’, ‘*Aegiceras corniculatum*’, ‘*Avicenna marina*’, ‘*Bruguiera gymnorrhiza*’, ‘*Hibiscus tiliaceus*’, ‘*Sonneratia caseolaris* L’, ‘*Ricinus communis*’, ‘*Nypa fruticans*’ Studi literatur ini dilakukan secara online melalui jurnal-jurnal yang terdapat pada Science Direct, Elsevier, ResearchGate dan GoogleScholar. Kriteria inklusi yaitu jurnal dan artikel yang membahas tentang aktivitas antibakteri dari berbagai spesies dari *mangrove* yang diterbitkan selama 10 tahun terakhir. Dari hasil penelusuran didapatkan sebanyak 36 jurnal, jumlah jurnal yang masuk dalam kriteria inklusi sebanyak 10 jurnal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil telaah dari beberapa pustaka, tanaman mangrove dari berbagai spesies yang memiliki potensi sebagai

antibakteri berdasarkan parameter diameter zona hambat dan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) tercantum pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Data Aktivitas Antibakteri dari Berbagai Spesies Tumbuhan *Mangrove*.

No	Nama Spesies Mangrove	Bagian tanaman/ Pelarut	Mikroba Uji	MIC (mg/ml)	Diameter Zona hambat (mm)	Referensi
1	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Akar/Kloroform	<i>Methicillin resistance Staphylococcus aureus (MRSA)</i>	2	17,3 ± 1,69	(Govindasami dan Arulpriya, 2013).
		Akar/Metanol	<i>Staphylococcus epidermis</i>	1	18.066 ± 0.41	
		Akar/Aseton	<i>Lactobacillus plantarum</i>	1	19.330 ± 1.027	
2	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Batang/ Kloroform	<i>Escherichia coli(u)</i>	0,125	14,22±0,38	(Bidve and Kadam, 2017)
			<i>Bacillus subtilis</i>	0,125	13,77±0,38	
			<i>Salmonella typhi</i>	0,125	14,44±0,5	
		Daun/Metanol	<i>Escherichia coli (p),</i>	0,125	13,11±0,51	
			<i>Pseudomonas aeruginosa (u)</i>	0,125	13,89±0,2	
			<i>Pseudomonas aeruginosa (p)</i>	0,25	14,55±0,38	
3	<i>Avicennia marina</i>	Daun/Etanol	<i>Salmonella typhi</i>	-	17	(Ananthavalli and Karpagam, 2017).
			<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	-	17	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	-	17	
		Endocarp/Air	<i>Pseudomonas sp</i>	-	11±0.18	
		Daun/n-heksan	<i>Bacillus sp</i>	-	19±0.16	
			<i>Stenotrophomonas sp.</i>	-	17±0.12	
		Pericarp/ n-heksan	<i>Brevundimonas sp</i>	-	11±0,01	
			<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	-	19±0.12	
			<i>Enterococcus faecalis</i>	-	12±0.13	
			<i>Escherichia coli</i>	-	16±0.15	
			<i>Staphylococcus aureus subsp</i>	-	13±0.10	
4	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Eksokarp/Air	<i>Delftia sp</i>	-	23±0,55	(Roy, et al., 2018).
		Endocarp/Air	<i>Pseudomonas sp</i>	-	11±0.18	
		Pericarp / n-heksan	<i>Staphylococcus aureus subsp</i>	-	13±0.10	

			<i>Bacillus subtilis</i>	-	10±0.06	
			<i>Escherichia coli</i>	-	16±0.15	
			<i>Enterococcus faecalis</i>	-	12±0.13	
			<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	-	19±0.12	
			Daun/ n-heksan			
5	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Daun/Metanol	<i>Bacillus sp</i>	-	19±0.16	(Vadlapudi and Varaprasad, 2009).
			<i>Stenotrophomonas sp.</i>	-	17±0.12	
			<i>Cladosporium herbarum</i>	-	16	
			<i>Bipolaris bicolor</i>	-	13	
			<i>Erwinia carotovora</i>	-	16	
			<i>Curvularia lunata</i>	-	12	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	-	15	
			<i>Streptococcus salivarius</i>	-	15	
			<i>Streptococcus mutan</i>	-	13	
			<i>Streptococcus anginosus</i>	-	12	
			<i>Xanthomonas campestris</i>	-	13	
6	<i>Sonneratia caseolaris L</i>	Buah/Metanol	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	8,81	(Ahmad, et al., 2018).
			<i>Escherichia coli</i>	-	7,17	
7	<i>Ricinus communis</i>	Daun/Metanol	<i>Staphylococcus aureus,</i>	-	20,7	(Naz and Ashgari, 2012).
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	18	
			<i>Klebsiella pneumonia</i>	-	18	
		Daun/Etanol	<i>Bacillus subtilis</i>	-	18	
8	<i>Derris trifoliata</i>	Batang/Metanol	<i>Bacillus subtitilis</i>	7.81	11,67 ± 0,58	(Simlai, et al., 2017).
			<i>Bacillus coagulans</i>	1.47	10	
9	<i>Pongamia pinnata</i>	Daun/Etilasetat	<i>Listeria monocytogenes</i>	0,125	13±0,9	(Bajpai, et al., 2009)
			<i>Staphylococcus aureus</i>	0,125	15±1,7	
		Daun/Metanol	<i>Bacillus subtilis</i>	0,125	18±1,1	
10	<i>Nypa fruticans</i>	Daun/Air	<i>Bacillus subtilis</i>	1,25	13,00 ± 0,55	(Lovly and Merlee, 2018)
			<i>Escherichia coli</i>	1,25	18,70 ± 0,82	
			<i>Klebsiella pneumonia</i>	1,25	20,03 ± 1,08	
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1,25	20,33 ± 0,95	
		Batang/Kloroform	<i>Escherichia coli</i>	1,25	11,97 ± 0,45	
		Batang/Air	<i>Bacillus subtilis</i>	1,25	22,16 ± 0,76	

Metode pengujian aktivitas antibakteri yang dilakukan pada semua referensi di atas menggunakan *Disc diffusion method*. Metode ini dikemukakan oleh Kirby-Bauer yang digunakan untuk menguji efek bahan obat terhadap bakteri (Francine, *et al.*, 2015).

Kemampuan ekstrak dari berbagai spesies Mangrove dalam menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri dapat disebabkan oleh sensitivitas senyawa antimikroba yang terkandung dalam ekstrak (Shamsuddin, *et al.*, 2013; Kaewpiboon, *et al.*, 2012).

Senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai zat antibakteri dari tanaman diantaranya senyawa alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid (Yustinasari dan Yunita, 2019), senyawa fenolik (seperti tanin) (Gomes, *et al.*, 2018), serta minyak atsiri (Joshi, *et al.*, 2010), saponin dan kuinon (Shabudin, *et al.*, 2012).

Secara umum, parameter untuk menilai aktivitas antibakteri yaitu *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC), *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) dan

diameter zona hambat. Perbedaan besar MIC dan diameter zona hambatnya dikarenakan adanya variasi dalam konstituen kimia dan sifat volatil dari konstituennya (Mostafa, *et al.*, 2018). Zona bening yang muncul disekitar *disc* yang mengandung antimikroba menunjukkan kekuatan penghambatan terhadap pertumbuhan suatu mikroorganisme (Yustinasari dan Yunita, 2019).

Kekuatan penghambatan antibakteri suatu bahan berdasarkan zona hambat terhadap bakteri dapat dievaluasi dengan kriteria seperti tercantum pada pada tabel Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Kekuatan Penghambatan Pertumbuhan Berdasarkan Diameter Zona Hambat (Greenwood, 1995).

Diameter Zona Hambat (mm)	Kekuatan menghambat Pertumbuhan
>20	Kuat
16-20	Sedang
10-15	Lemah
<10	Tidak ada

Berdasarkan kriteria tersebut diatas, kekuatan penghambatan pertumbuhan bakteri dari berbagai spesies tanaman mangrove diperoleh hasil seperti tercantum pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Data Berbagai Spesies Mangrove yang Berpotensi sebagai Antibakteri Berdasarkan Kekuatannya dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri

No	Kekuatan menghambat Pertumbuhan	Nama Spesies	Bagian tanaman/pelarut	Mikroba Uji	Diameter Zona Hambat(mm)
1	Kuat	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Eksokarp/Air	<i>Delftia sp</i>	23±0,55
		<i>Nypa fruticans</i>	Batang/Air	<i>Bacillus subtilis</i>	22,16 ± 0,76
			Daun/Air	<i>Klebsiella pneumonia</i>	20,03 ± 1,08
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20,33 ± 0,95
		<i>Ricinus communis</i>	Daun/Metanol	<i>Staphylococcus aureus</i> ,	20,7
2	Sedang	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Akar/Aseton	<i>Lactobacillus plantarum</i>	19.330 ± 1.027
			Akar/Metanol	<i>Staphylococcus</i>	18.066 ± 0.41

		<i>epidermis</i>	
3	Lemah	Akar/Kloroform	<i>Methicillin resistance Staphylococcus aureus (MRSA)</i> 17,3 ± 1,69
		Daun/n-heksan	<i>Bacillus sp</i> 19±0.16
			<i>Stenotrophomonas sp.</i> 17±0.12
		Endocarp/n-heksan	<i>Klebsiella pneumonia</i> 18±0.14
		Pericarp/n-heksan	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> 19±0.12
			<i>Escherichia coli</i> 16±0.15
		Daun/Etanol	<i>Salmonella typhi</i> 17
			<i>Klebsiella Pneumoniae</i> 17
			<i>Staphylococcus aureus</i> 17
		Pericarp / n-heksan	<i>Escherichia coli</i> 16±0.15
			<i>Agrobacterium tumefaciens</i> 19±0.12
		Daun/ n-heksan	<i>Bacillus sp</i> 19±0.16
			<i>Stenotrophomonas sp.</i> 17±0.12
		Daun/Metanol	<i>Cladosporium herbarum</i> 16
			<i>Erwinia carotovora</i> 16
		Daun/Metanol	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 18
			<i>Klebsiella pneumonia</i> 18
		Daun/Etanol	<i>Bacillus subtilis</i> 18
		Daun/Metanol	<i>Bacillus subtilis</i> 18±1,1
		Daun/Air	<i>Escherichia coli</i> 18,70 ± 0,82
3	Lemah	Batang/Kloroform	<i>Escherichia coli(u)</i> 14,22±0,38
			<i>Bacillus subtilis</i> 13,77±0,38
			<i>Salmonella typhi</i> 14,44±0,5
		Daun/Metanol	<i>Escherichia coli (p),</i> 13,11±0,51
			<i>Pseudomonas aeruginosa (u)</i> 13,89±0,2
			<i>Pseudomonas aeruginosa (p)</i> 14,55±0,38
		Endocarp/Air	<i>Pseudomonas sp</i> 11±0.18
		Pericarp/n-heksan	<i>Brevundimonas sp</i> 11±0,01
			<i>Enterococcus faecalis</i> 12±0.13
			<i>Staphylococcus aureus subsp</i> 13±0.10
		Endocarp/Air	<i>Pseudomonas sp</i> 11±0.18
			<i>Staphylococcus aureus subsp</i> 13±0.10
			<i>Bacillus subtilis</i> 10±0.06
		Daun/Metanol	<i>Bipolaris bicolor</i> 13
			<i>Curvularia lunata</i> 12
			<i>Staphylococcus aureus</i> 15
			<i>Streptococcus salivarius</i> 15
			<i>Streptococcus mutan</i> 13

				<i>Streptococcus anginosus</i>	12
				<i>Xanthomonas campestris</i>	13
	<i>Derris trifoliata</i>	Batang/Metanol		<i>Bacillus subtilis</i>	11,67 ± 0,58
				<i>Bacillus coagulans</i>	10
	<i>Pongamia pinnata</i>	Daun/Etil asetat		<i>Listeria monocytogenes</i>	13±0,9
		Daun/Metanol		<i>Staphylococcus aureus</i>	15±1,7
	<i>Nypa fruticans</i>	Daun/Air		<i>Bacillus subtilis</i>	13,00 ± 0,55
		Batang/Kloroform		<i>Escherichia coli</i>	11,97 ± 0,45
4	Tidak Ada	<i>Sonneratia caseolaris</i> L	Buah/Metanol	<i>Staphylococcus aureus</i>	8,81
				<i>Escherichia coli</i>	7,17

KESIMPULAN

Spesies mangrove yang memiliki aktivitas antibakteri kuat (diameter zona hambat >20mm) yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut yaitu *Bruguiera gymnorhiza*, *Nypa fruticans* dan *Ricinus communis*.

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis dalam penyusunan artikel review ini tidak memiliki konflik kepentingan dengan siapapun baik dengan penelitian, penulisan serta publikasi artikel ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Eli Halimah, M. Si., Apt. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam pembuatan review artikel ini serta Rizky Abdulah, PhD., Apt. selaku dosen Metodologi Riset dan Biostatistik.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, I., Ambarwati, N. S. S., Lukman, A., Masruhim, M. A., Rijai, L., Abdul, M. 2018. In vitro Antimicrobial Activity Evaluation of Mangrove Fruit. (*Sonneratia caseolaris* L.) Extract. *Pharmacogn J.* Volume 10 (3): 598-601.

Amghalia E., Nagi A.A., Shamsudin M.N., Radu S., Rosli R., Neela V. and Rahim R.A. 2009. Multiplex PCR analysis for the detection of clinically relevant Antibiotic Resistant genes in *Staphylococcus aureus* Isolated from Malaysian hospitals. *Research journal of Biological Science.* Vol 4(4): 444-448.

Ananthavalli, M and Karpagam, S. 2017. Antibacterial activity and phytochemical content of *Avicennia Marina* collected from polluted and unpolluted site. *Journal of Medicinal Plants Studies.* Vol 5(3): 47-49.

Bajpai, V. K et al. 2009. Antibacterial activity of leaf extracts of *Pongamia pinnata* from India. *Pharmaceutical Biology,* Vol 47(12): 1162–1167.

Behbahani, B. A., Yazdi, F. T., Shahidi, F., Mohebbi, M. 2012. Antimicrobial activity of *Avicennia marina* extracts ethanol, methanol & glycerin against *Penicillium digitatum* (citrus green mold). *Scientific Journal of Microbiology.* Vol 1(7):147-151.

Bidve, S.C., and Kadam, V. B. 2017. Antibacterial Activity Of Leaves And Bark Of *Aegiceras Corniculatum* L. *Int. J Pharm. Research and Bio-science.* Vol 6(4): 177-185.

Francine, U., Jeannette, U., & Pierre, R. J. (2015). Assessment of antibacterial activity of Neem plant (*Azadirachta indica*) on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Journal of Medicinal Plants Studies.* Vol 3(4), 85–91.

- Gomes, F., Martins, N., Barros, L., Elisa, M., Oliveira, M. B. P. P., Henriques, M., & Ferreira, I. C. F. R. (2018). Industrial Crops & Products Plant phenolic extracts as an effective strategy to control *Staphylococcus aureus*, the dairy industry pathogen. *Industrial Crops & Products*, Vol 112(1) : 515–520.
- Govindasami, C and Arulpriya, M. 2013. Antimicrobial activity of *Acanthus ilicifolius*: Skin infection pathogens. *Asian Pac J Trop Dis*. Vol 3(3):180–183.
- Greenwood. 1995. *Antibiotic Susceptibility (Sensitivity) Test, Antimicrobial and Chemotherapy*. USA: McGraw Hill Company.
- Joshi, S. C., Verma, A. R., and Mathela, C. S. 2010. Antioxidant and antibacterial activities of the leaf essential oils of Himalayan Lauraceae species. *Food and Chemical Toxicology*. Vol 48(1), 37–40.
- Kaewpiboon, C., Lirdprapamongkol, K., Srisomsap, C., Winayanutattikun, P., Yongvanich, T., Puwaprisirisan, P. 2012. Studies of the in vitro cytotoxic, antioxidant, lipase inhibitory and antimicrobial activities of selected Thai medicinal plants. *BMC Complement Altern Med*. Vol 212(1): 217-220.
- Lovly, M. S and Merlee, T. M. V. 2018. Phytochemical analysis and antimicrobial properties of *Nypa fruticans* Wurmb. from Kerala. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. Vol 7(4): 688-693
- Mostafa, A. A., Al-askar, A. A., Almaary, K. S., Dawoud, T. M., Sholkamy, E. N., & Bakri, M. M. 2018. Saudi Journal of Biological Sciences Antimicrobial activity of some plant extracts against bacterial strains causing food poisoning diseases. *Saudi Journal of Biological Sciences*. Vol 25(2) : 361–366.
- Naz, R and Ashgari, B. 2012. Antimicrobial potential of *Ricinus communis* leaf extracts in different solvents against pathogenic bacterial and fungal strains. *Asian Pac J Trop Biomed*. Vol 2(12): 944-947.
- Roy, S., Madhimita, R., Prosenjit, P., Bulti, N., Abhijit, M. 2018. Antimicrobial activity and phytochemical constituents of *Bruguiera gymnorhiza* fruit collected from Indian Sundarbans, the designated World Heritage Site. *Int. J. Green and Herbal Chemistry*. Vol 7(2) : 119-125.
- Shahbudin Saad, Muhammad Taher, Deny Susanti, Haitham Qaralleh, Anis Fadhlina, Izyani Bt Awang. 2012. In vitro antimicrobial activity of mangrove plant *Sonneratia alba* Asian pacific. *Journal of Tropical Biomedicine*. Vol 4(1) : 427-429.
- Shamsuddin A.A., Najiah, M., Suvik, A., Azariyah M.N., Kamaruzzaman, B. Y., Effendy, A. W. 2013. Antibacterial properties of selected mangrove plants against *Vibrio* species and its cytotoxicity against *Artemia salina*. *World Appl Sci J*. Vol 25(2):333-40.
- Simlai, A., Anjali, G., Sarthaki, A. G., and Amit, R. 2017. Antimicrobial and Antioxidative Activities in the Stem Extracts of *Derris trifoliata*, a Mangrove Shrub. *Journal of Pharmaceutical Research International*. Vol 17(3):1-10.
- Usha, P.T.A, Jose, S. and Nisha, A.R. (2010). Antimicrobial drug resistance - a global concern. *Veterinary World*. Vol 3(1) : 138-139.
- Vadlapudi, V. R and Varaprasad, B. 2009. In vitro antimicrobial activity of two mangrove plants *Aegiceras corniculatum* and *Hibiscus tiliaceus*. *Biosciences Biotechnology Research Asia*. Vol 6(1):321-324.
- Wei Shu-Dong, Zhou Hai-Chao and Lin Yi-Ming, (2010). Antioxidant activities of extracts and fractions from the hypocotyls of mangrove plant *Kndelia candel*. *Int. J. Mol.Sci.*, Vol 1 (11) : 4080-4093.
- Yustinasari, L. R., & Yunita, M. N. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak n-Heksana dan Kloroform Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Medik Veteriner*, Vol 2(1):60–65.