

Penelusuran Pustaka Ekstrak Bonggol dan Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) sebagai Antibakteri

Fatia Asy-Syahidah Al-Haq*, Kiki Mulkiya Yuliawati, Yani Lukmayani

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*fatiaalhaq0@gmail.com, qqmulkiya@gmail.com, lukmayani@gmail.com

Abstract. Infectious diseases are diseases caused by microorganisms, in this case bacteria. Alternative treatment of infections that come from natural ingredients, namely hump and pineapple peel which has the potential as an antibacterial agent. Pineapple hump and peel contain compounds that act as antibacterial, one of which is flavonoids, tannins, saponins, alkaloids and bromelain enzymes. The purpose of this literature search is to examine the potential of pineapple hump and peel extract as antibacterial and to determine the content of chemical compounds in pineapple waste that act as antibacterial. The research method used is the Systematic Literature Review (SLR). The results of this literature search showed that pineapple hump extract was more effective on Gram-positive bacteria with a concentration of 50% producing an inhibition zone of 17.67 mm against *Enterococcus faecalis* bacteria. While the pineapple peel extract was more effective on Gram-negative bacteria with a concentration of 25% producing an inhibition zone of 42.83 mm against *Escherichia coli* bacteria. The presence of antibacterial activity is suspected because it contains flavonoid compounds, saponins, tannins, alkaloids, steroids and bromelain enzymes in the weevil extract and pineapple peel.

Keywords: *Antibacteri, Pineapple hump extract, Pineapple peel extract.*

Abstrak. Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme dalam hal ini bakteri. Alternatif pengobatan infeksi yang berasal dari bahan alam yaitu bonggol dan kulit buah nanas yang berpotensi sebagai zat antibakteri. Bonggol dan kulit buah nanas mengandung senyawa yang berperan sebagai antibakteri salah satunya yaitu flavonoid, tannin, saponin, alkaloid dan enzim bromelin. Tujuan dari penelusuran pustaka ini yaitu untuk menelaah potensi ekstrak bonggol dan kulit buah nanas sebagai antibakteri serta mengetahui kandungan senyawa kimia dalam limbah nanas yang berperan sebagai antibakteri. Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan menggunakan Systematic Literature Review (SLR). Hasil penelusuran pustaka ini menunjukkan bahwa ekstrak bonggol buah nanas lebih efektif pada bakteri Gram positif dengan konsentrasi 50% menghasilkan zona hambat sebesar 17,67 mm terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Sedangkan pada ekstrak kulit buah nanas lebih efektif pada bakteri Gram negatif dengan konsentrasi 25% menghasilkan zona hambat sebesar 42,83 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*. Adanya aktivitas antibakteri diduga karena mengandung senyawa flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, steroid dan enzim bromelin pada ekstrak bonggol dan kulit buah nanas.

Kata Kunci: *Antibakteri, Ekstrak bonggol nanas, Ekstrak kulit nanas.*

A. Pendahuluan

Nanas merupakan buah tropis yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan karena mengandung nilai gizi yang cukup banyak [6]. Menurut Astoko (2019) nanas banyak dikonsumsi dalam bentuk segar, dijadikan jus atau dalam bentuk olahan seperti dodol, keripik nanas dan selai. Tetapi kurangnya pengetahuan akan pemanfaatan limbah buangan seperti bonggol dan kulit buah nanas sehingga hanya daging buahnya saja yang dimanfaatkan. Limbah buah nanas yang dihasilkan dapat mencapai 48,6% terdiri dari bonggol dan kulit buah nanas [8].

World Health Organization (2014) melaporkan bahwa setiap tahun, penyakit infeksi menewaskan 3,5 juta orang yang sebagian besar terdiri dari anak-anak miskin dan anak yang tinggal di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah [28]. Menurut Mutsaqof dkk. (2015), penyakit infeksi menjadi penyebab utama kematian dengan *prevalensi* 28,1%. Salah satu obat unggulan untuk mengatasi penyakit infeksi adalah antibiotik [11].

Antibiotik merupakan obat yang paling banyak digunakan pada penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri [11]. Namun, penggunaan antibiotik dapat mengakibatkan tubuh menjadi sensitif terhadap penyakit, bila bakteri yang berkembang di tubuh telah resisten terhadap antibiotik [24]. Solusinya adalah dengan cara memanfaatkan sumber daya alam yang ada yaitu tanaman obat yang berasal dari alam sebagai alternatif pengobatan [22].

Bonggol buah nanas memiliki kandungan senyawa kimia berupa flavonoid, saponin, alkaloid dan enzim bromelin. Sementara kulit buah nanas mengandung senyawa kimia berupa saponin, flavonoid, tannin, alkaloid, dan enzim bromelin. Salah satu senyawa yang berkhasiat sebagai antibakteri yaitu enzim bromelin yang dapat memutus ikatan protein pada bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu senyawa flavonoid dapat bekerja membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri. Sedangkan tanin dapat menghambat enzim *reverse* transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk [1, 2, 16, 25, 32].

Berdasarkan uraian diatas maka dalam penelusuran pustaka ini dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana potensi ekstrak bonggol dan kulit buah nanas sebagai antibakteri serta mengidentifikasi kandungan senyawa kimia dalam limbah nanas yang berperan sebagai antibakteri

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menelaah potensi ekstrak bonggol dan kulit buah nanas sebagai antibakteri serta mengetahui kandungan senyawa kimia dalam limbah nanas yang berperan sebagai antibakteri.

B. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *Systematic Literatur Review* (SLR). Penelitian ini dilakukan dengan cara penelusuran pustaka yaitu pencarian artikel dari berbagai sumber media online seperti *Google Scholar*, *Pubmed*, *Science direct* dan *Springer link* dengan menggunakan kata kunci pencarian “antibakteri”, “ekstrak kulit nanas”, “ekstrak bonggol nanas”, “*antibacterial*”, “*pineapple peel extract*”, dan “*pineapple hump extract*”. Selanjutnya dilakukan seleksi artikel dengan menggunakan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditentukan. Kemudian mengekstrak data terhadap 14 artikel yang sesuai dengan topik penelitian. Berdasarkan data yang diperoleh saat ekstraksi tersebut diperoleh suatu kesimpulan dari penelusuran pustaka yang kemudian dibentuk laporan dalam bentuk skripsi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bonggol Buah Nanas

Bakteri Gram positif dan negatif yang dikaji dalam melihat ekstrak bonggol buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) adalah *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sanguinis*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Shigella dysenteriae*. Potensi aktivitas antibakteri ekstrak bonggol buah nanas dilihat dari zona hambat yang terbentuk yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bonggol Buah Nanas

Kelompok Bakteri Uji	Bakteri	Metode Uji Antibakteri	Metode dan Pelarut Ekstraksi	Konsentrasi Ekstrak	Zona Hambat (mm)	Kandungan Senyawa	Sumber
Gram Positif	<i>Enterococcus faecalis</i>	Difusi agar (sumuran)	Maserasi (Air)	3,12%	0	Enzim Bromelin	Liliany dkk., 2018
				6,25%	0		
				12,5%	8,84		
				25%	13,78		
				50%	17,67		
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Difusi agar	Maserasi (Etanol 96%)	100%	21,82	Flavonoid, Enzim Bromelin	Umarudin dkk., 2018
				50%	7,6		
				60%	8		
				70%	9,33		
				80%	10,33		
				90%	13		
	<i>Streptococcus sanguinis</i>	Difusi agar (cakram)	Maserasi (Etanol 70%)	100%	14,67	Flavonoid, alkaloid, steroid	Istiqomah dkk., 2021
80%				10,35			
90%				12,9			
<i>Escherichia coli</i>	Difusi agar	Maserasi (Etanol)	100%	15,5	Flavonoid, saponin, tanin	Sumiati dkk., 2020	
			20%	8,98			
			30%	10,55			
Gram Negatif	<i>Salmonella typhi</i>	Difusi agar (cakram)	Maserasi (Etanol 70%)	40%	12,07	Flavonoid, alkaloid, steroid	Istiqomah dkk., 2021
				50%	4		
				60%	5		
	<i>Shigella dysenteriae</i>	Difusi agar (cakram)	Maserasi (Etanol 70%)	80%	6	Flavonoid, alkaloid, steroid	Istiqomah dkk., 2021
				90%	8,1		
100%	9,95						

Aktivitas antibakteri ekstrak bonggol buah nanas berdasarkan tabel 1 jika dilihat dari bakteri yang sama dengan pelarut yang berbeda, bakteri *Staphylococcus aureus* dengan penelitian Istiqomah dkk. (2021) menggunakan pelarut etanol 70% menghasilkan zona hambat yang relatif lebih baik yaitu 10,35 mm pada konsentrasi 80%, dibandingkan penelitian Umarudin dkk. (2018) menggunakan pelarut etanol 96% yang menghasilkan zona hambat 10,33 mm pada konsentrasi yang sama. Hal ini dikarenakan pelarut etanol 70% lebih polar dari etanol 96%, karena mengandung 70% etanol dan 30% air. Polaritas pelarut dapat mempengaruhi kelarutan senyawa bioaktif dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi [40].

Jika dilihat berdasarkan penelitian yang sama yaitu Istiqomah dkk. (2021) menggunakan pelarut etanol 70% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan zona hambat yang lebih baik dibandingkan pada bakteri *Salmonella typhi* dan *Shigella dysenteriae* yang berturut-turut menghasilkan zona hambat sebesar 8,1 mm dan 7,56 mm pada konsentrasi 80%. Namun, jika dilihat pada konsentrasi 50% penelitian Liliany dkk. (2018) menggunakan pelarut air terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* menghasilkan zona hambat yang lebih besar yaitu 17,67 mm dibandingkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan penelitian Umarudin (2018) dan Juariah dan Diana (2020) yang menghasilkan zona hambat berturut-turut yaitu 7,6 dan 5 menggunakan pelarut etanol 96%. Hal tersebut menunjukkan bahwa jenis pelarut ekstraksi dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri pada ekstrak bonggol buah nanas yang dapat menyebabkan efek berbeda, karena kepolaran pelarut mempengaruhi senyawa aktif yang terbawa keluar oleh setiap pelarut [31].

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak bonggol buah nanas memiliki potensi aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif lebih baik daripada bakteri gram negatif. Hal ini ditunjukkan dengan jelas oleh penelitian Istiqomah dkk. (2021) yang membandingkan aktivitas antibakteri ekstrak bonggol buah nanas terhadap bakteri gram positif dan gram negatif pada konsentrasi 80% menunjukkan zona hambat sebesar 10,35 mm untuk bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan 7,56-8,1 mm untuk bakteri gram negatif (*Shigella dysenteriae*- *Salmonella typhi*). Aktivitas antibakteri yang menunjukkan zona hambat paling baik

ditunjukkan oleh penelitian Liliany dkk. (2018) yang menghasilkan zona hambat sebesar 17,67 mm pada konsentrasi ekstrak 50% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* yang termasuk dalam golongan bakteri Gram positif.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Nanas

Bakteri Gram positif dan negatif yang dikaji dalam melihat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) adalah *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Potensi aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah nanas dilihat dari zona hambat yang terbentuk yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Nanas

Kelompok bakteri uji	Bakteri	Metode uji antibakteri	Metode dan pelarut ekstraksi	Konsentrasi ekstrak	Zona hambat (mm)	Kandungan senyawa	Sumber
Gram Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>	Difusi agar (sumuran)	Maserasi (Etanol)	3%	14	Flavonoid	Namrata dkk., 2017
			Maserasi (Metanol)	3%	15		
			Maserasi (N-heksana)	3%	0		
		Difusi agar (cakram)	Maserasi (Etanol 96%)	100%	15,06	Enzim Bromelin	Manaroinsong dkk., 2015
			Difusi agar (sumuran)	Soxhlet (Etil asetat)	10%	16	Enzim Bromelin,
		Soxhlet (Etanol)		10%	13		
		Soxhlet (Air)		10%	0		
		Difusi agar (sumuran)	Soxhlet (Etanol 80%)	50%	16	Enzim Bromelin	Omorotionwman dkk., 2019
				5%	1,22	Flavonoid, Tannin	Tivani dan Meliyana, 2021
				15%	2,5		
	<i>Streptococcus sanguinis</i>	Difusi agar (cakram)	Maserasi (Etanol 96%)	30%	11,31	Alkaloid, Saponin, Tannin, Flavonoid,	Sumiati dkk., 2021
				40%	13,09		
				50%	15,03		
		Difusi agar (sumuran)	Maserasi (Etanol 85%)	0,625%	21	Enzim Bromelin, Flavonoid, Steroid	Goudarzi dkk., 2019
				1,25%	23		
2,5%				25			
5%				28			
10%				30			
0,625%				15			
Difusi agar (sumuran)		Maserasi (Etanol 85%)	1,25%	20	Enzim Bromelin, Flavonoid, Steroid	Goudarzi dkk., 2019	
			2,5%	24			
			5%	26			
	10%		28				
	20%		9,33				
	40%		9,5				
Difusi agar (cakram)	Maserasi (Etanol)	60%	9,87	Enzim Bromelin, Flavonoid	Winahyu dkk., 2020		
		80%	10,63				
		100%	11,29				
		20%	9,33				
		40%	9,5				
<i>Escherichia coli</i>	Difusi agar (sumuran)	Maserasi (Etanol)	3%	21	Flavonoid	Namrata dkk., 2017	
			Maserasi (Metanol)	3%			20
			Maserasi (N-heksana)	3%			13
	Difusi agar (sumuran)	Soxhlet (Etanol)	10%	20	Enzim Bromelin, Saponin	Lubaina dkk., 2019	
			10%	17			
			10%	0			
	Difusi agar (sumuran)	Soxhlet (Etanol 80%)	50%	13	Enzim Bromelin	Omorotionwman dkk., 2019	
			5%	32,86			
			15%	37,06			
Difusi agar (sumuran)	Soxhlet (Etanol 96%)	25%	42,83	Flavonoid, Tannin	Tivani dan Meliyana, 2021		
		2,5%	6				
		5%	6				
Gram Negatif	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Difusi agar (sumuran)	Maserasi (Etanol 96%)	7,5%	7,3	Tannin, Flavonoid, Steroid, Triterpenoid	Juariah dan Rizky, 2018
				10%	7,9		
				10%	16		
				10%	11		
		Difusi agar (sumuran)	Soxhlet (Air)	10%	0	Enzim Bromelin, Saponin	Lubaina dkk., 2019
				10%	0		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Difusi agar (sumuran)	Maserasi (Etanol)	3%	14	Flavonoid	Namrata dkk., 2017	
			Maserasi (Metanol)	3%			0
			Maserasi (N-heksana)	3%			0
		Difusi agar (sumuran)	Soxhlet (Etanol)	10%	20	Enzim Bromelin, Saponin	Lubaina dkk., 2019
				10%	15		
				10%	0		
Difusi agar (sumuran)	Soxhlet (Etanol 80%)	50%	14	Enzim bromelin	Omorotionwman dkk., 2019		
		50%	14				

Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah nanas berdasarkan tabel 2. Jika dilihat dari penelitian Namrata dkk. (2017) menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut yang berbeda, bakteri *Escherichia coli* yang menggunakan pelarut etanol menghasilkan zona hambat lebih baik yaitu 21 mm pada konsentrasi 3% dibandingkan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Hal ini dikarenakan etanol merupakan pelarut yang tingkat polaritasnya paling tinggi jika dibandingkan dengan pelarut metanol dan n-heksana pada penelitian Namrata dkk (2017). Begitu pula dengan pelarut n-heksan yang menghasilkan zona hambat paling rendah karena merupakan pelarut dengan tingkat kepolaritasan paling rendah dari pelarut lain yang ada pada penelitian tersebut [33].

Pada penelitian Lubaina dkk. (2019) menggunakan metode ekstraksi soxhlet dengan pelarut yang berbeda yaitu etil asetat, etanol dan air. Pada bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang menggunakan pelarut etil asetat menghasilkan zona hambat lebih baik yaitu 20 mm pada konsentrasi 10%, dibandingkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*. Hal ini sejalan dengan penelitian Wijaya dan Hendra (2012) bahwa ekstrak soxhlet dengan pelarut etil asetat lebih efektif dibandingkan ekstrak soxhlet etanol.

Pada penelitian Omorotionmwan dkk. (2018) yang menguji pada konsentrasi 50% dengan metode ekstraksi soxhlet etanol 80%, zona hambat yang lebih baik yaitu pada bakteri *Staphylococcus aureus* (Gram positif) sebesar 16 mm sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Gram negatif) berturut-turut yaitu 13 mm dan 14 mm. Penelitian yang dilakukan Omorotionmwam dkk. (2018) ini sejalan dengan penelitian Iskandar dkk. (2009), kemungkinan disebabkan oleh perbedaan komponen penyusun dinding sel bakteri Gram positif dan Gram negatif yang dimana dinding sel bakteri Gram positif banyak mengandung teikoat, asam teikoronat dan molekul polisakarida.

Pada penelitian Tivani dan Meliyana (2021) menggunakan metode ekstraksi soxhlet dan pelarut etanol 96% terhadap bakteri *Escherichia coli* menghasilkan zona hambat yang lebih baik yaitu 42,83 mm pada konsentrasi 25% dibandingkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* yang menghasilkan zona hambat 4,98 mm pada konsentrasi yang sama. Pada penelitian Goudarzi dkk. (2019) menggunakan ekstraksi maserasi dan pelarut etanol 85%, zona hambat yang lebih baik yaitu pada bakteri *Staphylococcus sanguinis* karena pada konsentrasi 10% menghasilkan zona hambat sebesar 30 mm dibandingkan pada bakteri *Streptococcus mutans* yang menghasilkan zona hambat sebesar 28 mm.

Pada bakteri *Streptococcus sanguinis* dan *Streptococcus mutans* adanya perbedaan pada metode uji antibakteri yaitu difusi cakram dan difusi sumuran dengan metode ekstraksi yang sama (maserasi). Pada bakteri *Streptococcus sanguinis* dengan penelitian Goudarzi dkk. (2019) menggunakan metode uji difusi sumuran menghasilkan zona hambat yang lebih besar dibandingkan penelitian Sumiati dkk. (2021) yang menggunakan metode uji difusi cakram. Pada bakteri *Streptococcus mutans* juga penelitian Goudarzi dkk. (2019) menggunakan metode uji difusi sumuran menghasilkan zona hambat lebih besar dibandingkan penelitian Winahyu dkk. (2020) menggunakan metode uji difusi cakram. Hal ini sejalan dengan penelitian Prayoga (2013), menyatakan bahwa dengan menggunakan metode sumuran dapat menghasilkan diameter zona hambat yang besar. Karena diduga sampel yang dimasukkan kedalam sumuran yang telah dibuat menghasilkan proses osmosis dapat terjadi lebih homogen dan efisien sehingga lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri [20].

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah nanas memiliki potensi aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram negatif lebih baik daripada bakteri Gram positif. Hal ini ditunjukkan dengan jelas oleh penelitian Tivani dan Meliyana (2021) yang menghasilkan zona hambat sebesar 42,83 mm pada konsentrasi 25% terhadap bakteri *Escherichia coli* yang termasuk golongan bakteri Gram negatif.

Senyawa Antibakteri pada Bonggol dan Kulit Buah Nanas

Kandungan senyawa yang teridentifikasi pada ekstrak bonggol dan kulit buah nanas yaitu flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, steroid, dan enzim bromelin. Zat antibakteri flavonoid bekerja sebagai antibakteri dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat,

menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi. Flavonoid memiliki bentuk bebas sebagai aglikon atau terikat sebagai glikosida, aglikon polimetoksi bersifat non polar, aglikon polihidroksi bersifat semi polar, dan glikosida flavonoid bersifat polar karena adanya gugus hidroksil dan gula [5].

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga membran dirubah struktur dan fungsinya yang akan terjadi denaturasi protein membran sel sehingga membran sel tersebut akan rusak dan pecah [10]. Saponin yaitu senyawa glikosida triterpen yang bersifat cenderung polar karena adanya ikatan glikosida [5].

Tanin bekerja sebagai antibakteri yaitu memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri yang menyebabkan pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna sehingga sel bakteri akan mati. Tanin juga dapat menginaktifkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel [27]. Tanin merupakan senyawa makromolekul dari senyawa polifenol yang sifatnya polar sehingga tanin akan larut dalam pelarut polar [23].

Mekanisme kerja senyawa alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan mengganggu komponen penyusun utama pada dinding sel bakteri yaitu peptidoglikan sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan sel akan mati [19]. Alkaloid ini memiliki basa nitrogen pada rantai sikliknya dan mengandung beragam substituen yang bervariasi seperti gugus amina, amida, fenol, dan metoksi sehingga alkaloid bersifat semipolar [26].

Mekanisme kerja senyawa steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan sensitivitas terhadap komponen steroid dan membran lipid sehingga liposom bisa bocor. Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga keutuhan membran dapat menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan pecah [14]. Steroid ini termasuk golongan senyawa triterpenoid yang dapat tertarik oleh etanol yang bersifat polar [5].

Enzim bromelin bekerja sebagai antibakteri dengan menurunkan tegangan permukaan bakteri dengan cara menghidrolisis protein dan glikoprotein. Bromelin merupakan suatu enzim proteolitik yang dapat berperan dalam pemecahan protein. Enzim bromelin ini suatu enzim protease yang mampu menghidrolisis ikatan peptida menjadi asam amino [36].

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penelusuran pustaka dapat disimpulkan bahwa ekstrak bonggol buah nanas lebih efektif pada bakteri Gram positif dengan konsentrasi 50% menghasilkan zona hambat sebesar 17,67 mm terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Sedangkan pada ekstrak kulit buah nanas lebih efektif pada bakteri Gram negatif dengan konsentrasi 25% menghasilkan zona hambat sebesar 42,83 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*. Adanya aktivitas antibakteri diduga karena mengandung senyawa flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, steroid dan enzim bromelin pada ekstrak bonggol dan kulit buah nanas.

Acknowledge

Penulis mengucapkan terimakasih kepada bapak Abdul Kudus, M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Unisba, ibu Apt. Sani Ega Priani, M.Si., selaku Ketua Prodi Farmasi Unisba, ibu Apt. Kiki Mulkiya Y., M.Si. dan ibu Apt. Yani Lukmayani, M.Si. selaku Pembimbing utama dan serta. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada orang tua penulis, sahabat dan pihak lain yang turut serta membantu penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

- [1] Amalia, A., Irma, S., dan Risa, N. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 387–391.
- [2] Amini, N., Setiasih, S., Handayani, S., Hudiyono, S., and Saepudin, E. (2018). Potential antibacterial activity of partial purified bromelain from pineapple core extracts using

- acetone and ammonium sulphate against dental caries-causing bacteria. *AIP Publishing*
- [3] Astoko, E. P. (2019). Konsep Pengembangan Agribisnis Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr.) Di Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur. *HABITAT*, 30(3), 111–122. <https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2019.030.3.14>
- [4] Goudarzi, M., Masoumeh, M., Bahareh, H., Sadegh, S., and Batool, S. N. (2019). Antibacterial Properties of Citrus limon and Pineapple Extracts on Oral Pathogenic Bacteria (*Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguis*). *International Journal of Enteric Pathogens*, 7(3), 99–103. <https://doi.org/10.15171/ijep.2019.21>
- [5] Harborne, JB. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Edisi kedua*. Diterjemahkan oleh: K. Padmawinata dan I. Soediro. Bandung: ITB.
- [6] Hossain, M. farid, Shaheen, A., dan Mustafa, A. (2015). Nutritional Value and Medicinal Benefits of Pineapple. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 4(1), 84–88. <https://doi.org/10.11648/j.ijnfs.20150401.22>
- [7] Istiqomah, N., A. H., R., R. S., N., dan Purwati, E. (2021). Ethanol extract analysis of steam pineapple (*Ananas comosus*. L) and its application as antibacterial agent: In vitro and silico studies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 886(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/886/1/012019>
- [8] Irawan, H. D. W. P., Karno, dan Hurip, J. (2014). Pengaruh Ekstrak Limbah Kulit Buah Nanas Cayenne dalam Menurunkan Jumlah Bakteri Coli pada Proses Desinfeksi Air Bersih. *Widya Warta*, 01, 96–107.
- [9] Juariah, S., dan M. Rizqi, A. (2018). Uji Daya Hambat Klebsiella pneumonia Menggunakan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Analisis Kesehatan Klinik Sains*, 6(2), 48–53.
- [10] Juariah, S., dan Diana, W. (2020). Efektifitas Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Terhadap Escherichia coli. *Meditory*, 8(2), 95–100.
- [11] Kemenkes RI. (2011). *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [12] Liliany, D., Armelia Sari, W., Erni, E., Janti, S., dan Melanie S., D. (2018). Enzymatic Activity of Bromelain Isolated Pineapple (*Ananas comosus*) Hump and Its Antibacterial Effect on *Enterococcus faecalis*. *Scientific Dental Journal*, 2(2), 41–52. <https://doi.org/10.26912/sdj.v2i2.2540>
- [13] Lubaina, A. S., P. R., R., and Praveen, K. (2019). Antibacterial potential of different extracts of pineapple peel against gram-positive and gram-negative bacterial strains. *Asian Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5(S1), 66–70. <https://doi.org/10.31024/ajpp.2019.5.s1.5>
- [14] Madduluri S, Rao KB, Sitaram B. (2013). In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*; 5(4), 679-84.
- [15] Manaroinsong, A., Jemmy, A., dan Krista V, S. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara in Vitro. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(4), 27–33.
- [16] Mukti, A., Richa, M., dan Uummy, M. (2018). Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Pharmacoscript*, 1(1), 1–9.
- [17] Mutsaqof, A. A. N., Wiharto, dan Est, S. (2015). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Infeksi Menggunakan Forward Chaining. *Jurnal Itsmart*, 4(1), 43–47.
- [18] Namrata, Yash Sharma, and Tripti Sharma. (2017). Anti-Microbial, Anti-Oxidant Activity and Phytochemical Screening of Polyphenolic Flavonoids Isolated from Peels of *Ananas Comosus*. *International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT)*, 6(09), 285–298. <https://doi.org/10.17577/ijertv6is090176>

- [19] Ningsih, D. R., Zufahair, dan Kartika, D. (2016). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal Molekul*, 11(1), 101–111.
- [20] Nurhayati, L. S., Nadhira, Y., dan Akhmad, H. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41–46.
- [21] Omorotionmwan, F. O.-O., Happiness Isioma, O., and Matthew Chidozie, O. (2019). Antibacterial Characteristics and Bacteria Composition of Pineapple (*Ananas comosus* [Linn.] Merr.) Peel and Pulp. *Food and Health*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.3153/fh19001>
- [22] Pandey, R., dan Avinash, M. (2010). Antibacterial Activities of Crude Extract of *Aloe barbadensis* to Clinically Isolated Bacterial Pathogens. *Appl Biochem Biotechnol*, 160, 1356–1361. <https://doi.org/10.1007/s12010-009-8577-0>
- [23] Putri, D. M., dan Syafrina, S. L. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kalayu (*Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blum). *AMINA*, 2(3), 120–125.
- [24] Rather, I. A., Byung-Chun, K., Vivek, K. B., and Yong-Ha, P. (2017). Self-medication and antibiotic resistance: Crisis, current challenges, and prevention. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 24, 808–812. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.01.004>
- [25] Salasa, A. M. (2017). Aktivitas Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Media Farmasi*, 13(2). [https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.786](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.786)
- [26] Santi, I. W., Ocky, K. R., dan Ita, W. (2014). Potensi Rumput Laut *Sargassum duplicatum* Sebagai Sumber Senyawa Antifouling. *Journal of Marine Research*, 3(3), 274–284.
- [27] Sari, F. P., dan Sari, S. M. (2011). Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba Dari Tanaman Yodium (*Jatropha Multifida* Linn) Sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. *Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro*, 1–7.
- [28] Solin, A. R., Hasanah, O., dan Nurchayati, S. (2019). Hubungan Kejadian Penyakit Infeksi Terhadap Kejadian Stunting Pada Balita 1-4 Tahun. *JOM FKp*, 6(1).
- [29] Sumiati, T., Eem, M., dan Intan, M. (2020). Potensi Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) Sebagai Obat Kumur. *Jurnal Katalisator*, 5(2), 215–223.
- [30] Sumiati, T., Eem, M., dan Khamim Nasrudin, M. (2021). Formulasi Obat Kumur Herbal Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Sebagai Antibakteri sanguinis Penyebab Plak Gigi. *Jurnal Farmamedika*, 6(1), 15–23. <https://doi.org/10.47219/ath.v6i1.112>
- [31] Sumitriasih, N. L., Ahmad, R., dan Indriani. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak n-Heksan, Etil asetat dan Etanol Kulit Batang Kayu Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) Menggunakan Metode Difusi. *Kovalen*, 5(3), 233–239.
- [32] Susanti, E., Sri, M., Sri, R. D. A., Suryadi, B. U., and Bayu, A. (2021). Phytochemical Screening of Honey Pineapple Peel Extract and Its Application As an Antibacterial Additive in Dish Soap Formulation. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 6(1), 49–58.
- [33] Taufani, salsabila A., dan Rahmat, F. (2021). Perbedaan Daya Antibakteri Berdasarkan Pelarut Pada Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri. *Jurnal Medika Hutama*, 02(04), 1146–1152.
- [34] Tivani, I., dan Meliyana, P. S. (2021). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Beberapa Kulit Buah Terhadap Bakteri *Eschericia coli*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 4(2), 339–346.
- [35] Tivani, I., dan Meliyana P. S. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu dan Kulit Buah Pepaya terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(01), 45–53.

- [36] Umarudin, Rinda Yunia, S., Ballighul, F., dan Syukrianto. (2018). Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol 96% Bonggol Nanas (*Ananas Comosus L*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Journal of Pharmacy and Science*, 3(2), 32–36. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v3i2.114>
- [37] Wijaya, S., dan Hendra, N. (2012). Uji In Vitro Efek Antibakteri Ekstrak Daging Muda Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap *Klebsiella pneumoniae*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 1(1).
- [38] Winahyu, D. A., Robby, C. P., dan Senja, S. (2020). Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L*) Jenis Smooth Cayenne dan Queen Terhadap bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi. *Jurnal Analis Farmasi*, 5(1), 10–17.
- [39] World Health Organization. (2014). *Antimicrobial Resistance: Global Health Report on Surveillance*. Switzerland: World Health Organization.
- [40] Zhang, L., Ying, S., Keji, T., and Ramesh, P. (2009). Ultrasound-assisted extraction flavonoids from Lotus (*Nelumbo nucifera Gaertn*) leaf and evaluation of its anti-fatigue activity. *International Journal of Physical Sciences*, 4(8), 418–422.
- [41] Shofiyanta, Muhammad, Sadiyah, Esti Rachmawati. (2021). *Penelusuran Pustaka Senyawa yang Berpotensi Aktivitas Larvasida dari Tanaman Suku Rutaceae terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti*. *Jurnal Riset Farmasi*. 1(2). 81-88.