

Potensi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terhadap Bakteri Gram Positif

Resti Darojatin Halima, Kiki Mulkiya Yuliatwati, Reza Abdul Kodir

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

email: restidaro@gmail.com, qqmulkiya@gmail.com, reza.abdul.kodir@gmail.com.

ABSTRACT: The purpose of this study was to provide a review of the pineapple peel benefits as antibacterial. This study based on literature studies using the articles having the theme of antibacterial that published during 2010 – 2020. The study founded that the pineapple peel extracts were active againts several gram positive bacteria, such as *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, and *Streptococcus sanguis*. The higher growth inhibition was shown for *Enterococcus faecalis* with a 21,58 mm inhibition diameter at 12,5% concentration. The chemical compound in pineapple skin known as flavonoids, tannins, saponins, phenolics, steroids, alkaloids, and bromelin enzyme. It was suspected that the potential antibacterial compund in pineapple peel extract were flavonoids and bromelin enzyme.

Keywords: Antibacterial, positive gram bacteria, pineapple peel extract, flavonoid, bromelin enzyme

ABSTRAK: Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan gambaran manfaat kandungan senyawa kimia kulit nanas sebagai antibakteri. Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan melakukan penelusuran pustaka artikel dari artikel-artikel yang telah dipublikasikan dengan rentang tahun terbitan 2010-2020. Studi ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit nanas aktif terhadap beberapa bakteri gram positif, seperti *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus sanguis*. Daya hambatan pertumbuhan bakteri yang lebih tinggi ditunjukkan pada bakteri *Enterococcus faecalis* dengan diameter hambatan 21,58 mm pada konsentrasi 12,5%. Senyawa kimia yang ada di dalam kulit nanas dikenal sebagai flavonoid, tanin, saponin, fenolik, steroid, alkaloid, dan enzim bromelin. Diduga bahwa potensi antibakteri dalam ekstrak kulit nanas adalah flavonoid dan enzim bromelin.

Kata Kunci: Antibakteri, bakteri gram positif, ekstrak kulit nanas, flavonoid, enzim bromelin

1 PENDAHULUAN

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) adalah salah satu jenis buah-buahan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat sebagai makanan sehat karena banyak mengandung nilai gizi yaitu kalsium, kalium, vitamin C, karbohidrat, serat kasar, air dan berbagai mineral. Pada umumnya nanas dimanfaatkan hanya bagian buahnya saja, sedangkan bagian kulitnya seringkali terbuang, padahal kulit nanas mengandung senyawa-senyawa yang berkhasiat (Harahap *et al*, 2019:1; dan Hossain, 2015:84). Senyawa kimia yang terkandung dalam kulit nanas yaitu senyawa flavonoid, tanin, saponin (Rini *et al*, 2017:62), fenolik, steroid, alkaloid (Juariah *et al*, 2018:1) dan enzim bromelin (Yudha *et al*, 2018: 109).

Salah satu senyawa yang bersifat sebagai antibakteri yaitu senyawa flavonoid yang bekerja dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi (Nuria *et al.*, 2009:35). Selain itu juga ada senyawa enzim bromelin yang bekerja mengkatalisis reaksi hidrolisis dari protein (Kumaunang *et al.*, 2011:198).

Dari pemaparan di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut yaitu bagaimana potensi yang dimiliki oleh kulit nanas sebagai antibakteri terhadap bakteri gram positif dilihat dari kandungan senyawa kimia yang ada di dalam kulit nanas tersebut.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menelaah kulit nanas sebagai anitibakteri terhadap

bakteri gram positif dari kandungan senyawa kimia yang ada di dalam kulit nanas tersebut.

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan gambaran potensi kulit nanas sebagai antibakteri terhadap bakteri gram positif sehingga dapat memberikan nilai tambah pemanfaatan limbah kulit nanas.

2 LANDASAN TEORI

Nanas termasuk ke dalam famili Bromeliaceae yang memiliki bentuk seperti pohon pinus sehingga disebut dengan *pineapple*. Penyebaran nanas di Indonesia berada di daerah Jawa Barat, Jawa Timur, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, dan Riau. Menurut Gardjito *et al*, (2015:23-24), nanas dapat dibagi menjadi empat golongan yaitu nanas *cayenne*, *queen*, *spanish*, dan *abacaxi*. Namun, di Indonesia nanas umumnya dibagi menjadi dua golongan saja yaitu nanas *cayenne* dan *queen*.

a. Nanas *Cayenne*

Ciri-ciri dari nanas *cayenne* ini yaitu memiliki buah yang berukuran besar, mata buah agak datar, berwarna hijau kekuningan, dan rasa agak masam. Kemudian memiliki daun yang halus, berduri sampai tidak berduri. Jenis nanas *cayenne* ini tersebar di daerah Subang (Jawa Barat), Blitar (Jawa Timur), dan Kota Waringin Timur (Kalimantan Tengah). Contoh dari nanas *cayenne* adalah nanas Subang dan Blitar.

b. Nanas *Queen*

Ciri-ciri dari nanas *queen* ini yaitu memiliki buah yang berbentuk lonjong, kerucut atau silindris, mata buah menonjol, berwarna kuning kemerah-merahan, dan rasanya manis. Kemudian memiliki daun yang pendek dan berduri tajam. Nanas *queen* ini tersebar di daerah Bangka, Muara Jambi (Jambi), Kutai Kertanegara (Kalimantan Timur), dan Kepulauan Riau. Contoh dari nanas *queen* adalah nanas Palembang dan Bogor.

Pada bagian kulit buah nanas, kandungan senyawa metabolit sekunder sebagai berikut mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, saponin, terpen, steroid, antrakuinon, asam amino, dan vitamin C (Yeragamreddy *et al.*, 2013 dan Loon, *et al.*, 2018:2). Selain itu juga kulit buah nanas mengandung enzim bromelin (Juariah *et al*, 2017:10 dan Zharfan *et al.*, 2017:121). Menurut Waji dan Andis (2009), Flavonoid memiliki manfaat sebagai antioksidan, antiinflamasi,

antibakteri, melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, dan mencegah keropos pada tulang (Firdiyani, 2015:35). Sedangkan enzim bromelin yang terdapat dalam nanas dapat bermanfaat sebagai antiinflamasi, antibakteri, antijamur, antikanker (Wiyati *et al*, 2018:182).

Antibakteri adalah suatu senyawa yang mampu menghambat bahkan membunuh pertumbuhan bakteri. Mekanisme kerja dari antibakteri terbagi menjadi dua, yaitu bakteriostatik yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri dan bakterisid yang bersifat membunuh bakteri. Aktivitas antibakteri dapat berubah dari bakteriostatik menjadi bakterisid bila kadarnya ditingkatkan melebihi kadar hambat minimalnya. Target kerja dari antibakteri adalah dengan merusak dinding sel, mengubah permeabilitas sel, menghambat kerja enzim, menghambat sintesis asam nukleat dan protein, dan mengubah molekul protein dan asam nukleat (Rollando, 2019:24).

3 METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah dengan melakukan penelusuran pustaka artikel dari artikel-artikel yang telah dipublikasikan. Pustaka yang digunakan berupa jurnal yang berjumlah 20 dengan rentang tahun terbitan 2010-2020. Penelitian ini berdasarkan pada artikel mengenai tema seputar aktivitas ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai antibakteri terhadap bakteri gram positif dengan menggunakan ekstrak dan metode yang berbeda. Dimana bakteri gram positif yang ditelusuri meliputi bakteri *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus sanguis*.

4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, dilakukan penelusuran pustaka terkait dengan potensi aktivitas antibakteri dari kulit nanas. Penelitian potensi aktivitas antibakteri ini perlu dilakukan sebagai pengetahuan mengenai bagaimana mensikapi lingkungan yang dipenuhi bakteri, memanfaatkan senyawa-senyawa dalam kulit nanas dengan potensi aktivitas antibakterinya, dan untuk mengembangkan potensi antibakteri baru dari suatu tanaman.

Adanya potensi aktivitas antibakteri ekstrak kulit nanas dapat diketahui dari berbagai penelusuran pustaka sebagaimana terdapat di dalam Tabel 1. Di dalam tabel tersebut, pengujian aktivitas antibakteri dilakukan melalui berbagai metode pengujian antibakteri. Seperti diketahui, bahwa pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi seperti difusi cakram dan sumuran, serta metode dilusi pengenceran serial dalam tabung (Pratiwi, 2008:188)

Tabel 1. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit nanas terhadap bakteri gram

Bakteri	Ekstrak	Metode	Hasil	Senyawa yang terdeteksi	Sumber
<i>S. aureus</i>	Etanol pada kons. 1,5%	Cakram	Daya hambat sebesar 15,5 mm	Flavonoid, Tanin, Saponin	Rini, et al. (2017)
	Perasan ekstrak	Cakram	Daya hambat sebesar 10,9 mm	Flavonoid, Tanin, Saponin	Lubis, et al. (2020)
	Etanol 90%	Modifikasi cakram	Daya hambat sebesar 15,06 mm	Vitamin A dan C, kalsium, fosfor, besi magnesium, natrium, enzim bromelain	Manarinsong, et al. (201)
	Etanol 90%	Turbidimetri dan Spektrofotometer	KHM pada kons. 1,50%	Enzim bromelin	Whamingias, et al. (201)
	Etil asetat pada kons. 4%	Sumuran	Daya hambat sebesar 13 mm	Flavonoid golongan dihidroflavonol, alkaloid, tanin, steroid, saponin	Setiawan, et al. (2019)
	Etanol 80% pada kons. 50%	Sumuran	Daya hambat sebesar 16 mm	Enzim bromelin	Omorotiomwan, et al. (20)
	Air	Sumuran	Daya hambat sebesar 14 mm	Alkaloid, oksalat, tanin, fitat, glikosida	Dabesor, et al. (2017)
	Etanol	Sumuran	Daya hambat sebesar 14 mm		
	Etanol	Difusi agar	Daya hambat sebesar 14 mm	Flavonoid	Namrata, et al. (2017)
	Metanol	Difusi agar	Daya hambat sebesar 15 mm		
<i>E. faecalis</i>	Etil asetat	Sumuran	Daya hambat sebesar 20 mm	Polifenol, flavonoid, saponin	Lubaina, et al. (2019)
	Etanol	Sumuran	Daya hambat sebesar 13 mm		
	Campuran ekstrak pada kons. 12,5%	Difusi agar	Daya hambat sebesar 21,58 mm	Flavonoid, saponin, tanin, enzim bromelin	Arsyada (2018)
<i>S. faecalis</i>	Etanol 90%	Dilusi cair	KHM pada kons. 3,125%; KBM pada kons. 6,25%	Flavonoid, saponin, tanin, enzim bromelin	Putri RMA, et al. (2016)
	Etanol 80% pada kons. 50%	Sumuran	Daya hambat sebesar 16 mm	Enzim bromelin	Omorotiomwan, et al. (20)
	Air	Sumuran	Daya hambat sebesar 14 mm		
<i>B. cereus</i>	Etanol	Sumuran	Daya hambat sebesar 15 mm	Alkaloid, oksalat, tanin, fitat, glikosida	Dabesor, et al. (2017)
	Etanol	Difusi agar	Daya hambat sebesar 15 mm	Flavonoid	Namrata, et al. (2017)
<i>B. amyloliquefaciens</i>	Metanol	Difusi agar	Daya hambat sebesar 15 mm		
<i>B. subtilis</i>	Air, metanol, etil asetat, n-heksan	Dilusi cair	Adanya hambatan	Flavonoid	Putri DA, et al. (2018)
<i>P. acnes</i>	Etanol 90%	Difusi agar	Daya hambat pada kons. 90%	Flavonoid, tanin, saponin	Agustina (2019)
<i>S. mutans</i>	Etanol	Dilusi cair	KHM pada kons. 6,25%; KBM pada kons. 50%	Flavonoid, enzim bromelin	Angraeni, et al. (2014)
	Etanol 85% pada kons. 100%	Sumuran	Daya hambat sebesar 28 mm	Flavonoid, steroid, enzim bromelin	Goudarzi, et al. (2019)
<i>S. sanguis</i>	Etanol 85% pada kons. 100%	Sumuran	Daya hambat sebesar 30 mm		

Ket: Kons. = Konsentrasi; KHM = Konsentrasi Hambatan Minimum; KBM = Konsentrasi Bunuh Minimum

Dari tabel 1 dapat diketahui adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit nanas terhadap bakteri gram positif ditunjukkan dengan adanya diameter hambatan yang terbentuk di dalam media agar dengan perbedaan ekstrak dan metode yang digunakan.

Hasil penelusuran pustaka di atas, menunjukkan adanya potensi aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit nanas terhadap bakteri gram positif, yaitu pada bakteri *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus sanguis*.

Dari beberapa jenis bakteri gram positif, yang memiliki daya hambatan pertumbuhan bakteri yang kuat yaitu dari hasil penelitian Arsyada (2018), dimana percobaan yang dilakukannya menggunakan campuran ekstrak dengan metode difusi agar terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* yang menghambat pertumbuhan bakteri dengan diameter sebesar 21,58 mm. Selain itu juga dari hasil penelitian Goudarzi et al. (2019), dimana percobaan yang dilakukannya menggunakan ekstrak etanol dengan metode difusi agar terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sanguis* yang menghambat pertumbuhan bakteri dengan diameter sebesar 28 mm dan 30 mm. Ini sesuai dengan literatur bila diameter hambatan pertumbuhan bakteri lebih dari 20 mm maka hambatan pertumbuhan bakterinya dikatakan kuat. Namun, aktivitas antibakteri yang memiliki diameter hambatan pertumbuhan bakteri yang tinggi dengan konsentrasi relatif rendah adalah hasil penelitian dari Arsyada (2018).

Adanya hambatan pertumbuhan bakteri ini diduga karena kandungan senyawa aktif yang ada pada kulit nanas yaitu flavonoid dan enzim bromelin. Senyawa flavonoid bersifat polar dengan adanya sejumlah gugus hidroksil sehingga akan mudah menembus lapisan peptidoglikan pada bakteri gram positif yang bersifat polar juga (Markham, 1988). Juga adanya enzim bromelin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara memecah protein pada membran sel bakteri. Senyawa tanin dan saponin pun juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Penggunaan konsentrasi yang tinggi pun dapat mempengaruhi besarnya diameter hambatan pada bakteri. Bila konsentrasi ekstrak yang digunakan semakin tinggi, kandungan senyawa di dalamnya juga akan tinggi maka aktivitas antibakterinya semakin tinggi pula, sehingga zona bening sebagai diameter hambatannya semakin besar (Palezar dan Chan, 1989).

Hal ini membuktikan bahwa ekstrak kulit nanas ini memiliki potensi adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif. Adanya aktivitas antibakteri yang memiliki diameter hambatan pertumbuhan bakteri kuat yang tinggi adalah hasil dari penelitian Arsyada (2018), yaitu terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dengan diameter zona hambat sebesar 21,58 mm.

5 KESIMPULAN

Kulit nanas memiliki potensi sebagai antibakteri dilihat dari kandungan senyawa kimia yang ada di dalam kulit nanas tersebut yaitu senyawa flavonoid dan enzim bromelin terhadap bakteri gram positif, seperti bakteri *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Propionibacterium acnes*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus sanguis*. Dimana, hambatan pertumbuhan bakteri kuat yang tinggi adalah hasil dari penelitian Arsyada (2018), yaitu terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dengan diameter zona hambat sebesar 21,58 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Ferni Lia (2019) Pengaruh Ekstrak Kulit Nanas [*Ananas Comosus* (L.) Merr.] Terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*) Secara In Vitro, Diploma thesis, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Angraeni, DP., dan Rahmawati, AD. (2014). Efektivitas Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*, Karya Tulis Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Arsyada, I.F., Rianti, D., and Munadzir, E. (2018). Antibacterial activity of mixed pineapple peel (*Ananas comosus*) extract and calcium hydroxide paste against *Enterococcus faecalis*, Dental Journal, (Majalah Kedokteran Gigi); 51(1): 20–24
- Dabesor A. P., Asowata-Ayodele A. M., Umoiette P. (2017). Phytochemical Compositions and Antimicrobial Activities of *Ananas comosus* Peel (M.) and *Cocos nucifera* Kernel (L.) on Selected Food Borne Pathogens. American Journal of Plant Biology. Vol. 2, No. 2, pp. 73-76.
- Firdiyani, F., Agustini, TW., dan Ma'ruf, WF. (2015). Ekstraksi Senyawa Bioaktif Sebagai Antioksidan Alami *Spirulina platensis* Segar Dengan Pelarut Yang Berbeda, JPHPI 2015, Volume 18 Nomor 1, p. 28-37, Semarang.
- Gardjito, Murdijati., Handayani, Widuri., dan Salfarino, Ryan. (2015). Penanganan Segar Hortikultura Untuk Penyimpanan Dan Pemasaran, Edisi Pertama, Prenadamedia Group, Jakarta, halaman 23 24.
- Goudarzi, M., Mehdipour, M., Hajikhani, B., Sadeghinejad, S., and Sadeghi Nejad, B. (2019). Antibacterial Properties of Citrus limon and Pineapple Extracts on Oral Pathogenic Bacteria (*Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguis*), International Journal of Enteric Pathogens, Volume 7, Issue 3, p. 99-103, Iran.
- Harahap, Fauziyah. (2019). Kultur Jaringan Nanas. Penerbit Media Sahabat Cendikia, Surabaya, halaman 88-91.
- Hossain, MF., Akhtar, S., dan Anwar, M. (2015). Nutritional Value and Medicinal Benefits of Pineapple. International Journal of Nutrition and Food Sciences. Vol. 4, No. 1, pp. 84-88.
- Juariah, S., Irawan, MP., dan Yuliana. (2018). Efektifitas Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. Akademi Analis Kesehatan Yayasan Fajar Pekanbaru, Pekanbaru.
- Kumaunang, Maureen dan Kamu, Vanda. (2011). Aktivitas Enzim Bromelin Dari Ekstrak Kulit Nenas (*Ananas Comosus*), Program Studi Kimia FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Jurnal Ilmiah Sains Vol. 11 No. 2, Manado.
- Lubaina, A.S., Renjith, P.R., and Kumar, P. (2019). Antibacterial Potential Of Different Extracts Of Pineapple Peel Against Gram Positive And Gram-Negative Bacterial Strains, Asian Journal of Pharmacy and Pharmacology 2019; 5(S1):66-70, India
- Lubis, A.W., dan Maulina, J. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) Dalam Pembuatan Hand Wash Sebagai Antibakteri, Jurnal Biology Education Science & Technology, Vol. 3 No. 1 hal 70-75, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.
- Manaroinson, A., Abidjulu, J., Siagian, KV. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro, Jurnal Pharmacon, Vol. 4 No. 4:27 33, Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran, UNSRAT,

- Manado.
- Markham, K.R. (1988). Cara Mengidentifikasi Flavonoid, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB, Bandung.
- Namrata, Sharma, Y., and Sharma, T. (2017). Anti Microbial, Anti-Oxidant Activity and Phytochemical Screening of Polyphenolic Flavonoids Isolated from Peels of Ananas Comosus, International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), Vol. 6 Issue 09, p. 285-298, India.
- Omorotionmwan, F.S., O., Ogwu, H.I., Ogwu, M.C. (2019). Antibacterial Characteristics and Bacteria Composition of Pineapple (Ananas comosus [Linn.] Merr.) Peel and Pulp. Food and Health, 5(1), 1-11.
- Pratiwi. (2008). Mikrobiologi Farmasi. Erlangga, Jakarta, halaman 188.
- Putri, M.H., Sukini., dan Yodong. (2017). Mikrobiologi Keperawatan Gigi. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Putri, R.M.A., Yuanita, T., dan Roelianto, M. (2016). Daya Anti Bakteri Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Enterococcusfaecali, Conservative Dentistry Journal Vol.6 No.2: 1-6, Faculty of Dentistry, Airlangga University, Surabaya.
- Rini, ARS, Supartono dan Wijayati, N. (2017). Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Antibakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. Indonesian Journal of Chemical Science 6 (1), Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Rollando. (2019). Senyawa Antibakteri Dari Fungi Endofit, CV. Seribu Bintang, Malang.
- Setiawan MH., Mursiti, S., dan Kusumo, E. (2016). Aisolasi Dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus L. Merr), Jurnal MIPA 39 (2): 128-134, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Wiharningtias, I., Waworuntu, O., dan Juliatri. (2016). Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus L) Terhadap Staphylococcus aureus, Jurnal Pharmacon, Vol. 5 No. 4: 18 25, Kedokteran UNSRAT, Manado.
- Yudha, Astherix Putri dan Ngadiani. (2018). Uji

Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus. L) Terhadap Pertumbuhan Ralstonia solanacearum, MTPH Journal, Volume 2, No. 2: 101 200, Prodi Biologi F.MIPA Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Surabaya.