



AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN PADAT EKSTRAK KULIT BUAH NANAS (*Ananas comosus* L.) PADA *Escherichia coli*

Submitted : 5 Januari 2023

Edited : 23 Mei 2023

Accepted : 29 Mei 2023

Elly Purwati, Sih Wahyuni Raharjeng

Akademi Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo

Email: elly.purwati2021@gmail.com

ABSTRAK

Kulit buah nanas tersedia melimpah, sebanyak 50-70 % dari buah nanas. Namun kulit buah ini dibuang saja sebagai limbah, padahal kulit buah nanas banyak mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, karotenoid, alkaloid, saponin, dan vitamin C. Senyawa tersebut memiliki berbagai macam khasiat, salah satunya berfungsi sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari sabun padat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L) dengan konsentrasi 1% dan 3% pada *Escherichia coli*. Metode penelitian ini adalah Ekperimental, pembuatan sabun padat ekstrak kulit buah nanas 1% (F1) dan 3% (F2).metode ekstraksi dilakukan dengan menggunakan maserasi pelarut etanol 70% dan uji daya hambat bakteri menggunakan difusi cakram (*disk diffusion*). Kloramfenikol sebagai kontrol positif,. Kesimpulan sabun padat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) konsentrasi 3% lebih efektif dibandingkan 1% dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan rata – rata zona hambat 20.5 mm , data SPSS *One Way Anova* menyatakan nilai $p\ 0,016 < 0,05$ yang menunjukkan ada perbedaan signifikan .

Kata kunci: Aktivitas antibakteri Sabun, padat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L), *Escherichia coli*,

ABSTRACT

Pineapple skin is available in abundance, as much as 50-70% of pineapple fruit. However, this fruit peel is simply thrown away as waste, whereas pineapple peel contains many bioactive compounds such as flavonoids, carotenoids, alkaloids, saponins, and vitamin C. These compounds have various properties, one of which functions as an antibacterial. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of solid soap extract from pineapple peel (*Ananas comosus* L) with a concentration of 1% and 3% on *Escherichia coli*. The research method was experimental, making solid soap from pineapple peel extract 1% (F1) and 3% (F2). The extraction method was carried out using 70% ethanol solvent maceration and the bacterial inhibition test using disk diffusion. Chloramphenicol as a positive control. In conclusion, solid soap of pineapple peel extract (*Ananas comosus* L.) concentration of 3% is more effective than 1% in inhibiting *Escherichia coli* bacteria with an average inhibition zone of 20.5 mm, SPSS *One Way Anova* data states a value of $0.016 < 0.05$ which indicates there is a significant difference.

Keywords: Antibacterial activity of soap solid extract of pineapple (*Ananas comosus* L) peel, *Escherichia coli*,



PENDAHULUAN

Pemanfaatan herbal untuk kesehatan telah dilakukan sejak dahulu dan terbukti secara empiris aman bagi tubuh. Bahan alam yang memiliki potensi untuk kesehatan adalah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.). Kulit buah nanas tersedia melimpah, sebanyak 50-90%. Namun kulit buah ini dibuang saja sebagai limbah, padahal kulit buah nanas banyak mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, karotenoid, alkaloid, saponin, dan vitamin C^(1,2). Senyawa tersebut memiliki berbagai macam khasiat, salah satunya berfungsi sebagai antibakteri^(3,4).

Salah satu senyawa di kulit buah nanas adalah flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri mekanisme kerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara inaktivasi protein (enzim) pada membran sel sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ketidakstabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma bakteri menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel bakteri menjadi terganggu, yang akan berakibat pada hilangnya makromolekul dan ion dari sel, sehingga sel bakteri menjadi kehilangan bentuk dan terjadi lisis⁽⁵⁾.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membuktikan aktivitas kulit nanas sebagai antibakteri. Penelitian Lubaina menggunakan ekstrak kulit nanas dengan pelarut etil asetat untuk menguji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholera*, dan *Klebsiella pneumoniae*⁽⁶⁾. Hasil penelitian menunjukkan ada daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan 3 formula hand sanitizer dengan konsentrasi 0,5%, 1,0%, dan 1,5%^(7,8).

Sabun adalah sediaan pembersih kulit yang dibuat dari proses saponifikasi atau netralisasi lemak, minyak, wax, rosin atau asam dengan basa organik atau anorganik. Sabun herbal lebih disukai masyarakat dibandingkan sabun kimia dikarenakan efek samping seperti reaksi alergi kulit lebih kecil dan ramah lingkungan berdasarkan latar belakang tersebut peneliti membuat sabun padat ekstrak kulit buah nanas menggunakan metode cold proses dengan suhu dingin yang dapat menjaga stabilitas senyawa bioaktif kulit buah nanas^(9,10,11).

Tujuan penelitian ini untuk menguji aktivitas antibakteri sabun padat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) dengan konsentrasi 1% dan 3% pada *Escherichia coli* dengan kontrol positif berupa kloramfenicol. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai zona hambat bakteri pada sabun padat ekstrak kulit buah nanas.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah penelitian eksperimen laboratorium. Pembuatan sabun herbal padat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) sebesar 1 % (F1) dan 3 % (F2) menggunakan metode cold proses. Kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri sabun padat ekstrak kulit buah nanas terhadap *Escheria coli* dengan mengukur zona hambat dan juga dihitung dengan SPSS 24 *One Way Anova*^(12,13,14).

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, bejana maserasi, gelas ukur, oven, autoklaf, timbangan analitik, batang pengaduk, cawan, waterbath, beaker glass, cawan petri, sarung tangan, masker, botol semprot, label, kawat ose, inkubator, jangka sorong, tabung reaksi, rak tabung,

pembakar spiritus, pipet, penjepit kayu, erlenmeyer, penjepit kayu, sendok tanduk, pinset, dan corong.

Bahan

Bahan pada penelitian ini yang digunakan adalah sabun padat ekstrak kulit nanas ((*Ananas comosus* L.) dengan konsentrasi 1% dan 3%, *Escherichia coli*, kertas cakram kloramfenikol, Media agar (PCA), Aquades, Larutan MacFarland, kertas saring, kertas perkamen, dan Alkohol (Etanol 96%).

Prosedur Penelitian

Tahap awal pembuatan Simplisia kulit nanas ((*Ananas comosus* L.) kemudian simplisia, di maserasi etanol 70% menjadi ekstrak kulit buah nanas, kemudian dilanjutkan pembuatan sabun herbal padat dengan komposisi formula 1: *palm oil* 200 g, *coconut oil* 200, *olive oil* 100 g, NaOH 72 g dan aquades 190 g ditambah ekstrak kulit nanas 1%. Formula 2: : *palm oil* 200 g, *coconut oil* 200, *olive oil* 100 g, NaOH 72 g dan aquades 190 ditambah ekstrak kulit buah nanas 3% metode pembuatan sabun secara *cold process*, disimpan selama 1-2 hari hingga mengeras baru dikeluarkan dari cetakan Sebelum dilakukan uji mutu sabun yang dilanjutkan dengan uji mikrobiologi sabun di simpan selama 14 hari^(15,16).

Setelah sabun padat tersebut tersedia dilakukan pengujian aktivitas antibakteri *Escherichia coli* dengan kontrol positif kloramfenikol dan Kontrol negatif aquadest. Adapun tahapannya di mulai dari pengujian bakteri yang dilakukan melalui pewarnaan bakteri menggunakan reagen kristal ungu larutan lugol dan fuscihin II. Kemudian di lihat di mikroskop dengan perbesaran 40x dan 100x^(17,18).

Pembuatan media PCA (*Plate Count Agar*) sebanyak 23,5 gram dalam 1000 ml aquades kemudian disterilkan dengan autoklaf dengan suhu 121°C selama 20 menit.

Kemudian disterilkan di dalam *Laminar air flow*, tuangkan PCA ke cawan petri steril (disterilkan dengan autoklaf) setelah dingin masukkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 18 – 48 jam hingga memadat. Lakukan cara yang sama untuk membuat 5 replikasi^(19,20).

Tahap selanjutnya adalah inokulasi bakteri dengan metode sebar (*spread plate method*) metode difusi cakram (*disc diffusion*) dalam *Laminar air flow* yaitu dengan pindahkan 0,1 ml suspensi bakteri (larutan Mac Farland beserta *Escherichia coli*) secara aseptis ke permukaan media PCA, selanjutnya sebarkan kultur bakteri secara merata dengan *spreader* (batang bengkok) goyangkan cawan agar suspensi bakteri secara merata di permukaan media PCA, setelah permukaan kultur bakteri dalam media PCA mengering kemudian berikan kertas cakram yang sudah direndam kurang lebih 5 menit dalam formula sabun padat ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L.) dengan konsentrasi 1% dan 3% (dipanaskan dengan mengambil sediaan sabun padat sebesar 20 gram ke dalam aquades sebanyak 10 ml) serta kontrol positif (kertas cakram yang sudah mengandung kloramfenikol) maupun kontrol negatif (aquades) menggunakan pinset steril pada masing-masing perlakuan tersebut. Setelah itu lakukan inkubasi secara terbalik selama 1 x 24 jam dalam inkubator dengan suhu 37°C. Langkah terakhir adalah pengukuran zona (area bening) daya hambat *Escherichia coli* pada masing-masing perlakuan dengan menggunakan jangka sorong di dalam *Laminar air flow*^(21,22,23,24).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Aktivitas Antibakteri Sabun Padat Ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) pada *Escherichia coli* dengan konsentrasi 1% dan 3% serta kontrol positif (kloramfenikol) dan kontrol negatif (aquadest). Masing masing sediaan uji

dilakukan sebanyak 5 kali perlakuan atau 5 replikasi. Aktivitas antibakteri *Escherichia coli* pada sabun padat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) sendiri ditunjukkan dengan adanya zona bening pada media PCA (*Plate Count Agar*), dimana zona bening tersebut merupakan daerah hambatan pertumbuhan bakteri. Hal ini sejalan dengan

beberapa penelitian uji daya hambat bakteri, yang menyatakan hambatan terhadap pertumbuhan bakteri ditunjukkan adanya zona bening pada cawan petri^(25,26,27).

Besar zona hambat antibakteri *Escherichia coli* pada sabun padat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

No.	Replikasi	Gambar
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	

Keterangan : (A): Kontrol negatif (Aquadess), (+): Kontrol positif (Kloramfenikol), 3: Sabun padat ekstrak kulit buah nanas dengan konsentrasi 3%, 1: Sabun padat ekstrak kulit buah nanas dengan konsentrasi 1%

Tabel 2. Data Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

No.	Perlakuan	Diameter zona hambat [mm] I II III IV V	Rata-rata
1	1%	13 15,5 20,5 14,5 12,5	15,2 [kuat]
2	3%	19,5 22,5 33,5 28 25,5	20,5 Sangat kuat
3	Kontrol + Kloramfenikol	18 24,5 20,5 36,5 30,5	26 Sangat kuat
4	Kontrol – Aquadess	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0	0,0 Tidak ada zona hambat

Berdasarkan data Tabel 2. diatas, hasil uji aktivitas antibakteri *Escherichia coli* pada sabun padat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) antara konsentrasi 1% dan 3% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat yaitu sebesar 20,5 mm dengan kriteria sangat kuat. Brooks menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat. Penelitian ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) dalam sabun padat tersebut, maka semakin besar diameter zona hambat *Escherichia coli* sehingga dapat diasumsikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka jumlah senyawa antibakteri yang dilepaskan semakin besar sehingga mempermudah penetrasi senyawa tersebut ke dalam sel bakteri dengan mekanismenya masing-masing. Hal ini didukung penelitian antibakteri pada buah nanas⁽²⁶⁾.

Pada kontrol positif kloramfenikol diperoleh rata-rata diameter zona hambat bakteri lebih besar daripada sabun padat ekstrak kulit buah nanas konsentrasi 3 % yaitu sebesar 26 mm dengan kriteria sangat kuat. Hal ini karena sifat kerja kloramfenikol yang berikatan secara reversibel pada subunit 50S ribosom bakteri sehingga sifat kerjanya bakteriostatik. Sedangkan pada kontrol negatif (*Aquadest*) tidak menunjukkan adanya hambatan atau zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Tivani yang menyatakan semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula zona hambat yang akan dihasilkan. Zona hambat antibakteri⁽²⁷⁾.

Metode inokulasi bakteri dengan cara sebar (*Spread plate method*) mempunyai kelebihan yakni mikroorganisme yang tumbuh dapat tersebar merata pada bagian permukaan media agar cara ini dipilih oleh peneliti karena dinilai lebih mudah dan efektif dalam meminimalisir kerusakan

media akibat goresan dan diharapkan bakteri dapat tumbuh secara merata pada media^(28,29).

Pada saat penelitian proses penanaman bakteri pada media PCA dilakukan dalam keadaan yang steril di dalam *laminar air flow* hal itu bertujuan untuk mencegah kontaminan pada media, hasil dari penanaman mikroba dapat dilihat setelah dilakukan inkubasi selama 1x24 jam dan dapat dilihat bahwa media ditumbuhi oleh bakteri secara merata dan daerah bening (zona hambat) dari kertas cakram yang ditempel dapat dilihat dengan jelas. Proses inkubasi sangat mempengaruhi hasil dari pengamatan daya hambat bakteri, letak cawan pada saat di inkubator seharusnya diletakkan sejajar dan posisi terbalik agar suhu dapat merata serta menjaga kelembaban media dan proses pertumbuhan bakteri juga terbentuk dengan baik^(30,31).

Berdasarkan Tabel 2. tersebut telah dianalisis juga menggunakan statistik *One Way ANOVA*. Berdasarkan data yang diperoleh dari *Normality Test* signifikan $p > 0,05$ jadi dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal⁽³²⁾.

Setelah dinyatakan berdistribusi normal maka dilakukan *Test of Homogeneity of Varian* signifikan $p = 0,160 > 0,05$ (standart homogenitas) maka dapat disimpulkan bahwa varian kelompok zona hambat (sabun pada dengan ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) dengan konsentrasi 1%, 3%, dan kontrol positif (kloramfenikol) yang dibandingkan tersebut homogen

Setelah data tersebut homogen maka dapat dilakukan perhitungan *anova* yaitu didapatkan hasil signifikan $p = 0,016 < 0,05$ dengan demikian dalam aktivitas antibakteri *Escherichia coli* terdapat perbedaan yang signifikan antara sabun padat ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) dengan konsentrasi 1% dan 3% dibandingkan dengan kontrol positif (kloramfenikol).

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa sabun padat herbal ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada *Escherichia coli* dengan konsentrasi 1%, 3% . Aktivitas antibakteri sabun herbal padat kulit buah nanas konsentrasi 3% rata rata 20.5mm lebih efektif dibanding konsentrasi 1% dan kontrol positif (kloramfenikol) mm (Sangat. Hal ini didukung dengan data SPSS *One Way Anova* yang menyatakan data tersebut signifikan yaitu sebesar $0,016 < 0,05$ yang menunjukkan ada perbedaan dalam perlakuan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agustina FL. Pengaruh ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Propionibacterium acnes*) secara in vitro. [Diploma thesis]. Malang: Universitas Negeri Malang; 2019.
2. Bhattacharyya BK. Bromelain: an overview. *Nat Prod Radiance*. 2018;7(4):360-362.
3. Ulung G, Hardiman I, Pusat Studi Biofarmaka. Sehat Alami dengan Herbal. Edisi I. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 2014.
4. Alaydrus SM, Widayat W, Rijai L. Gambaran Hasil Aktivitas Antioksidan Berberapa Perlakuan Teknik Preparasi Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.Merr) Menggunakan Senyawa DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* 10, Samarinda 16-17 Oktober, 2019:44-47.
5. Bijaksana AR, Lukmayani Y, Kodir RA. Studi Literatur Potensi Aktivitas Antioksidan dari Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) MERR.). *Prosiding Farmasi*. 2020;6(2):1011-1016.
6. Priamsari MR, Wibowo AC. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Perasan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap *Escherichia coli* Secara In Vitro. *JRKI*. 2020; 2(1):26-34.
7. Rini ARS, Supartono, Wijayati N. Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Nanas sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Indones J Chem Sci*. 2017;6(1):61–6.
8. Husniah I, Gunata AF. Ekstrak Kulit Nanas sebagai Antibakteri. *J Penelit Perawat Prof*. 2020;2(1):85–90.
9. Febriani A, Syafriana V, Afriyando H, Djuhariah YS. The utilization of oil palm leaves (*Elaeis guineensis* Jacq.) waste as an antibacterial solid bar soap. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 572(1), Bogor 28-29 October, 2019:1–10.
10. Hasibuan R, Adventi F, RTG RP. Pengaruh Suhu Reaksi, Kecepatan Pengadukan dan Waktu Reaksi pada Pembuatan Sabun Padat dari Minyak Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *J Teknik Kimia USU*. 2019;8(1):11-17.
11. BPOM. Persyaratan Teknis Bahan Komedika. Peraturan Ka BPOM No. 18, 2019.
12. Brooks, G.F., Carroll, K., Butel, J.S. Jawetz, Melnick, & Adelberg's. *Medical Microbiology*. 26th Ed.. Philadelphia: McGraw-Hill Company; 2018. P.1104-20.
13. Notoatmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Edisi 1. Jakarta: Rineka Cipta, 2018.
14. Pramushinta IAK, Ajiningrum PS. Formulasi Sediaan Sabun Padat Transparan dengan Penambahan Ekstrak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *Stigma*. 2018;11(1):77-84.

15. Pangestika W, Abrian S, Adauwiyah R. Pembuatan Sabun Mandi Padat dengan Penambahan Ekstrak Daun *Avicennia marina*. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 2021;8(2):135-153.
16. Waluyo L. Teknik Metode Dasar Mikrobiologi. Edisi II. Malang:UMM Press, 2018.
17. Yusmaniar, Wardiyah, Nida K. Bahan Ajar Mikrobiologi dan Parasitologi. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2017.P12-18.
18. Fatmawati LR. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dan Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* [Skripsi]. Surabaya: UIN Sunan Ampel; 2019.
19. Loon YK, Satari MH, Dewi W. Antibacterial Effect of Pineapple (*Ananas comosus*) Extract Towards *Staphylococcus aureus*. *Padjajaran Journal of Dentistry*. 2018;30(1):1-6.
20. Omorotionmwan FO, Ogwu HI, Ogwu MC. 2019. Antibacterial Characteristics and Bacteria Composition of Pineapple (*Ananas comosus* [Linn.] Merr.) Peel and Pulp. *Food and Health*. 2019;5(1):1-11.
21. Punbasayakul N, Samart K, Sudmee W. Antimicrobial Activity of Pineapple Peel Extract. *The First International Conference on Functional Foods in Asia (IFFA 2018)*, Phayao 2-24 January, 2018:141-149.
22. Putra BP. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Nonggol Nanas terhadap Methicillin-Resistans *Staphylococcus aureus* [Skripsi]. Surabaya: Universitas Airlangga; 2016.
23. Saridewi MN, Bahar M, Anisah. Uji Efektivitas Antibakteri Perasan Jus Buah Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Pertumbuhan Isolat Bakteri Plak Gigi di Puskesmas Kecamatan Tanah Abang Periode April 2017. *Biogenesis*. 2017;5(2):104-110.
24. Daely PJ, Sarwendah, Heronimus CG, Damardi S. Uji Daya Hambat Anti Bakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr Var. Queen) terhadap Bakteri *Eschericia coli*. *J Ilm Univ Batanghari*. 2019;19(2):239-231.
25. Pambudi YB. Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Bromelain Terhadap Bovine Serum Albumin (BSA) Dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma; 2017.
26. Tivani, I Efektivitas Antibakteri Ekstrak Beberapa Kulit Buah Terhadap Bakteri *Eschericia Coli*. *JCPS*. 2021; 4(2): 339-346.
27. Amini N, Setiasih S, Handayani S, Hudiyono S, Saepudin E. Potential Antibacterial Activity of Partial Purified Bromelain from Pineapple Core Using Acetone and Ammonium Suphate Againsts Dental Caries-Causing Bacteria. *AIP Conference Proceedings*, 22 October, 2018:020071.
28. Ananta IGBT, Rita WS, Parwata, IMO. Potensi Ekstrak Limbah Kulit Pisang Lokal (*Musa sp*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Cakra Kimia*. 2018; 6(1): 21-29.
29. Lubis, AW, Maulina J. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) Dalam Pembuatan Hand Wash Sebagai Antibakteri. *BEST*. 2020; 3(1): 70-75.
30. Umarudin., Yunia, SR, Ballighul, F, Syukrianto. Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol 96% Bonggol Nanas (*Ananas comosus* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy and Science*. 2018. 3(2): 70-76.

31. Waznah, U, Rahmasari KS, Ningrum WA, Slamet. Bioaktivitas Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dalam Sabun Cuci Piring sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Media Pharmaceutica Indonesiana*. 2021;3(4): 227-234.
32. Wiharaningtias I, Waworuntu, O, Juliatri. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2016;5(4):85-92.