

Kombinasi Ekstrak Buah Takokak dan Kulit Pisang Kepok Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*

Annora Rizky Amalia

Program Studi DIII Farmasi, Politeknik Indonusa Surakarta, Surakarta, Indonesia; annora@poltekindonusa.ac.id

Diyan Sakti Purwanto

Program Studi DIII Farmasi, Politeknik Indonusa Surakarta, Surakarta, Indonesia;
diyansakti@poltekindonusa.ac.id (koresponden)

Natasya Maya Isabella

Program Studi DIII Farmasi, Politeknik Indonusa Surakarta, Surakarta, Indonesia; natasyamaya@gmail.com

ABSTRACT

Takokak (Solanum torvum swartz) is a plant that has antibacterial activity. Antibacterial activity is also found in yellow banana peel waste (Musa balbisiana). The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of a combination of takokak fruit extract and yellow banana peel waste against Propionibacterium acnes. This study was conducted using the disk diffusion method and is an experimental study. Ethanol extract of yellow banana peel waste and takokak fruit was made by the maceration method with 70% ethanol solvent. Antibacterial tests were carried out using disc paper with variations in extract concentration, namely 15%, 20%, and 25% dissolved in distilled water. The positive control used was clindamycin, while the negative control was distilled water. The parameters measured were the inhibition zone, which is the clear area around the disc where there is no bacterial growth, measured in millimeters. The results of the antibacterial test of the combination of takokak fruit and kepok banana peel waste in a ratio of 2:1 had the highest inhibitory power at concentrations of 15%, 20% and 25%, respectively, which were 16.03 mm, 17.10 mm and 18.63 mm. The positive control produced an inhibitory power of 35.45 mm while the negative control had no inhibitory power. Furthermore, it was concluded that the combination of takokak fruit extract and kepok banana peel is effective in inhibiting the growth of Propionibacterium acnes bacteria.

Keywords: *Solanum torvum swartz; Musa balbisiana; 70% ethanol extract; maceration; Propionibacterium acnes*

ABSTRAK

Takokak (*Solanum torvum swartz*) merupakan tanaman yang memiliki aktivitas anti bakteri. Aktivitas antibakteri juga ditemukan pada limbah kulit pisang kepok kuning (*Musa balbisiana*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepok kuning terhadap *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini dilakukan dengan metode *disk diffusion* dan merupakan studi eksperimental. Ekstrak etanol limbah kulit pisang kepok kuning dan buah takokak dibuat dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Uji antibakteri dilakukan dengan menggunakan kertas cakram dengan variasi konsentrasi ekstrak yaitu 15%, 20%, dan 25% yang dilarutkan dalam aquades. Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin, sedangkan untuk kontrol negatif adalah aquades. Parameter yang diukur adalah zona hambat, yaitu area bening di sekitar cakram adalah tempat tidak ada pertumbuhan bakteri, diukur dalam satuan milimeter. Hasil uji antibakteri kombinasi buah takokak dan limbah kulit pisang kepok pada perbandingan 2:1 memiliki daya hambat yang paling tinggi adalah pada konsentrasi 15%, 20% dan 25% berturut-turut adalah 16,03 mm, 17,10 mm dan 18,63 mm. Kontrol positif menghasilkan daya hambat sebesar 35,45 mm sedangkan kontrol negatif tidak memiliki daya hambat. Selanjutnya disimpulkan bahwa kombinasi ekstrak buah takokak dan kulit pisang kepok efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Kata kunci: *Solanum torvum swartz; Musa balbisiana; ekstrak etanol 70%; maserasi; Propionibacterium acnes*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi yang salah satunya disebabkan oleh bakteri, masih menjadi masalah kesehatan di negara sedang berkembang termasuk Indonesia.⁽¹⁾ Infeksi yang sering terjadi di masyarakat yaitu infeksi kulit salah satunya adalah jerawat yang disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium Acnes*.⁽²⁾ *Propionibacterium Acnes* merupakan salah satu bakteri penyebab jerawat (*acne vulgaris*). Bakteri ini memiliki protein yang berperan dalam degradasi jaringan kulit sehingga menyebabkan peradangan.⁽³⁾ Faktor CAMP (*Christine-Atkins-Munch-Petersen*) dan sitokin proinflamasi, seperti IL-8 dan IL-1 β , diekspresikan tinggi pada peradangan jerawat.⁽⁴⁾

Salah satu tanaman dengan efek antibakteri yaitu buah takokak (*Solanum torvum swartz*) yang mengandung flavonoid, alkaloid dan saponin. Kandungan flavonoid yang terdapat pada tanaman dapat digunakan sebagai antibakteri karena dapat mendenaturasi protein sel bakteri dan mengganggu aktivitas transeptidase peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel terganggu dan menyebabkan lisis. Saponin menghambat dan membunuh mikroba dengan cara berinteraksi dengan membran sterol sehingga dapat menekan pertumbuhan bakteri. Alkaloid mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri.⁽⁵⁾ Kandungan senyawa kimia yang sama juga terdapat pada limbah kulit pisang kepok kuning (*Musa balbisiana*). Kulit pisang kepok kuning mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.⁽⁶⁾

Pengobatan untuk jerawat dapat menggunakan antibiotik yang dapat menghambat inflamasi dan membunuh bakteri.⁽⁷⁾ Saat ini klindamisin, tetrasiklin, doksisisiklin dan eritromisin merupakan antibiotik yang paling sering digunakan dalam pengobatan jerawat. Tetapi penggunaan jangka panjang dan luas dapat memunculkan bakteri *Propionibacterium acnes* resisten terhadap antibakteri.⁽⁸⁾ Kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepok kuning dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk pengobatan jerawat guna mengurangi resiko terjadinya resistensi dari penggunaan antibiotik jangka panjang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepok kuning terhadap *Propionibacterium acnes*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium memakai metode *disk diffusion* (kertas cakram) untuk menilai aktivitas antibakteri dari ekstrak kombinasi buah takokak dan kulit pisang kepek terhadap bakteri *Propionibacterium Acne* berbagai konsentrasi 15%, 20%, 25% dan kontrol positif klindamisin sedangkan kontrol negatif aquadest. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Indonusa Surakarta, mulai September hingga November 2024.

Peralatan yang digunakan meliputi tabung reaksi, jarum ose, pembakar bunsen, pinset, kapas steril, cawan petri, pipet tetes, rak tabung, jangka sorong, labu erlenmeyer, autoklaf, cawan evaporator, blender, gelas ukur, gelas kimia, oven, inkubator, *rotary evaporator*, sungkup udara laminar, timbangan analitik, masker, sarung tangan, aluminium foil, kertas saring, stoples, dan labu ukur. Bahan yang dipakai adalah buah takokak, limbah kulit pisang kepek, etanol 70%, NaCl 0,9%, larutan Mc Farland, aquadest, Media MHA (Muller Hinton Agar) dan Klindamisin.

Dalam pembuatan ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepek, sampel daun takokak dan kulit pisang kering diambil 500 gram, lalu dihaluskan menggunakan blender. Kemudian maserasi dalam 5 liter etanol 70% selama 5 hari, diaduk tiap 24 jam, dan disimpan di tempat sejuk dan terlindung dari cahaya. Maserasi disaring memakai kertas saring dan kemudian diuapkan dengan evaporator putar pada suhu 53°C, dengan penangas air dijaga pada suhu 50°C untuk menghasilkan ekstrak pekat. Perhitungan hasil ekstrak bertujuan untuk memastikan rasio ekstrak dari bahan terhadap berat asli simplisia, serta untuk mengukur jumlah bahan kimia bioaktif yang ada dalam ekstrak yang dihasilkan. Syarat dari pengujian rendemen ekstrak adalah tidak kurang dari 7,2%.

Langkah-langkah skrining uji fitokimia ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepek adalah:

- 1) Identifikasi flavonoid
Ekstrak buah takokak dan 0,1 gram ampas kulit pisang kepek dilarutkan dalam 10 ml air panas, dimasak, lalu disaring. Filtrat dicampur bubuk magnesium secukupnya, lalu ditambahkan 1 ml HCl pekat dan 2 ml etanol. Kocok hingga merata dan biarkan hingga terpisah. Timbulnya warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan etanol menandakan molekul flavonoid.⁽⁹⁾
- 2) Identifikasi saponin
0,1 gram sari buah takokak dan ampas kulit pisang kepek dilarutkan pada 10 ml air mendidih dan didinginkan. Setelah dingin, larutan diaduk 10 detik hingga terbentuk busa setinggi 1 cm, dan didiamkan 10 menit. Jika busa tetap stabil, berarti mengandung zat kimia saponin.⁽⁹⁾
- 3) Identifikasi alkaloid
Ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepek sebanyak 0,1 gram dilarutkan dalam HCl 2 N sebanyak 2 ml ke dalam ekstrak dan dipanaskan. Selanjutnya, pisahkan filtrat dan masukkan reagen Dragendorff dan Wagner secara berurutan. Senyawa alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan merah dan coklat muda pada uji Dragendorff.

Instrumen dan bahan penelitian ini pertama-tama harus kondisi steril. Peralatan gelas disterilkan dalam oven bersuhu 200°C selama 1 jam, sedangkan media disanitasi dalam autoklaf bersuhu 121°C selama 15 menit. Kawat ose dan pinset bunsen dengan steril aseptik menembakkannya diatas api bunsen secara langsung.⁽¹⁰⁾

Media MHA ditimbang 0,76 gram dilarutkan dalam 20 ml aquadest dan dipanaskan hingga larut, kemudian autoklave pada suhu 121°C selama 15 menit, lalu dituangkan ke dalam cawan petri 20 ml, dan didiamkan pada suhu ruang sampai memadat. Maka, media MHA siap untuk inokulasi bakteri. Inokulasi atau pemindahan bakteri adalah pemindahan bakteri secara cermat dari medium yang sudah ada ke medium yang baru. Inokulasi menggunakan teknik *streak plate* (gores) yaitu dengan mengambil 1 ose bakteri *Propionibacterium acne* kemudian digoreskan secara zigzag pada media MHA dan diinokulasi suhu 37°C selama 24 jam.

Dalam pembuatan suspensi bakteri, diinokulasikan dan disuspensikan 3-5 koloni *Propionibacterium acnes* dalam tabung reaksi 10 ml larutan NaCl 0,9%, dan diinkubasi suspensi bakteri suhu 37°C selama 24 jam sampai kekeruhannya sesuai larutan MC. Farland.⁽¹⁰⁾

Dalam pembuatan seri konsentrasi ekstrak, masing-masing konsentrasi yaitu 15%, 20% dan 25% dilarutkan menggunakan pelarut aquadest steril. Larutan sampel dibuat dengan cara menimbang ekstrak daun takokak dan kulit pisang masing-masing 2:1, 1:1 dan 1:2 kemudian tiap konsentrasi diencerkan dengan aquades steril volume 10 ml.

Dalam uji aktivitas antibakteri, kapas steril diputar perlahan pada media MHA di dalam cawan petri untuk memastikan distribusi yang merata di seluruh permukaan media. Lalu didiamkan 5-15 menit agar suspensi bakteri dapat meresap ke agar.⁽⁹⁾ Kemudian disiapkan 1 buah kertas cakram kosong yang dicelupkan pada aquadest sebagai kontrol negatif dan cakram klindamisin yang digunakan untuk kontrol positif bakteri *Propionibacterium acne*, dan dimasukkan kedalam petri yang sudah digoreskan media bakteri dan diberi penandaan pada tutup petri. Selanjutnya diambil kertas cakram kosong lalu dicelupkan pada ekstrak etanol, daun takokak dan kulit pisang untuk beberapa konsentrasi yaitu konsentrasi 15%, 20% dan 25%, lalu diletakkan di media yang sudah di goreskan media bakteri dengan sedikit ditekan jarak antara disk 1 dan lainnya adalah 15 mm dan diberi penandaan di tutup petri untuk menghindari kesalahan, lalu dilakukan pengulangan 3 kali pada hari yang sama. berikutnya diinkubasi selama 24 jam suhu 37°C. Terjadinya zona hambat menandakan ekstrak daun takokak dan kulit pisang dapat dijadikan sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acne* dengan mengamati dan mengukur zona hambat di daerah jernih sekitar cakram.

HASIL

Hasil skrining fitokimia kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepek memperlihatkan kandungan alkaloid, saponin dan flavonoid. Hasil skrining kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepek pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah pisang kepok

Skrining	Hasil pemeriksaan	Kesimpulan
Flavonoid	Terbentuk warna jingga	+
Alkaloid	Terbentuk warna jingga	+
Saponin	Terbentuk busa	+

Tabel 2. Hasil zona hambat bakteri *Propionibacterium acnes*

Perbandingan ekstrak buah takokak : kulit pisang kepok	Replikasi	Diameter zona hambat (mm)				
		Konsentrasi			Kontrol	
		15%	20%	25%	Klindamisin (+)	Aquades (-)
2:1	Pertama	15,60	16,70	18	35,45	0
	Kedua	16,20	17,10	18,80		
	Ketiga	16,30	17,50	19,10		
	Rerata	16,03	17,10	18,63		
1:1	Pertama	12,04	13,89	14,50	33,68	0
	Kedua	13,73	13,15	14,72		
	Ketiga	13,8	14,23	15,03		
	Rerata	13,19	13,75	14,75		
1:2	Pertama	10,03	11,84	12,2	33,47	0
	Kedua	11,70	12,13	12,71		
	Ketiga	11,78	12,06	12,02		
	Rerata	11,17	12,01	12,31		

Pada uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepok ada 3 data perbandingan yaitu 1:2, 1:1 dan 2:1 dibuat variasi konsentrasi 15%, 20% dan 25%. Kontrol positif yang dipakai yakni klindamisin, sedangkan kontrol negatif menggunakan aquades. Rerata ukuran diameter efek penghambatan kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepok pada bakteri *Propionibacterium acnes* disajikan pada Tabel 2.

PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan uji eksperimental laboratorium guna mengetahui ada tidaknya efektivitas daya hambat kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kapok kuning terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Aktivitas anti bakteri yang berupa zona bening ditimbulkan dari pemberian kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kapok kuning terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* yang disebabkan adanya kandungan senyawa kimia yang terdapat didalamnya. Senyawa kimia tersebut yaitu, flavonoid, alkaloid dan saponin yang memiliki aktivitas sebagai anti bakteri.

Berdasarkan skrining fitokimia, dari kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepok kuning menunjukkan positif mengandung flavonoid, alkaloid dan saponin. Ekstrak tersebut mengandung zat kimia yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.⁽¹¹⁾ Kandungan flavonoid yang terdapat pada tanaman dapat digunakan sebagai antibakteri, dimana kandungan quercetin pada flavonoid mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena senyawa ini dapat meningkatkan permeabilitas dan menghilangkan potensial membran sel bakteri.⁽¹²⁾ Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar-masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen selular. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel.⁽¹³⁻¹⁸⁾ Sedangkan peningkatan gradien elektrokimia dari proton untuk menyebrangi membran sel (potensial membran) merupakan hal yang penting bagi bakteri untuk sintesis ATP, transpor membran, dan motilitas. Senyawa fitokimia lainnya yang terkandung pada ekstrak berupa saponin yang mampu menghambat dan membunuh mikroba dengan cara berinteraksi dengan membran sterol sehingga dapat menekan pertumbuhan bakteri. Alkaloid mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri.⁽⁵⁾

Hasil pengukuran zona hambat menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Propionibacterium acnes* menggunakan kombinasi ekstrak buah takokak dan limbah kulit pisang kepok dengan pelarut etanol 70%, pada perbandingan ekstrak 2:1, 1:1, dan 1:2, serta variasi konsentrasi 15%, 20%, dan 25%, berdasarkan rata-rata diameter zona hambat dari 3 kali replikasi. Menurut *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI), bakteri *Propionibacterium acnes* dikatakan *resistant* apabila diameter <12 mm, *intermediate* antara 13-17 mm dan *susceptible* apabila >18 mm.⁽¹⁹⁾ Berdasarkan klasifikasi menurut CLSI menunjukkan bahwa ekstrak buah takokak dan kulit pisang kapok perbandingan 2:1 daya hambat yang dihasilkan lebih tinggi dari perbandingan ekstrak lain. Pada konsentrasi 15%, 20% dan 25% dengan rata-rata diameter daya hambat yang dihasilkan berturut-turut 16,03 mm termasuk dalam kategori *intermediate*; 17,10 mm termasuk dalam kategori *susceptible* dan 18,63 mm termasuk dalam kategori *susceptible*.

Kontrol positif untuk klindamisin berukuran 35,45 mm, yang mengkategorikannya sebagai rentan. Klindamisin bersifat bakteriostatik, suatu aktivitas antibiotik yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba tetapi tidak membunuh mikroba tersebut. Mekanisme kerja klindamisin adalah dengan menghambat sintesis protein mikroorganisme dengan mempengaruhi subunit ribosom 50s, sehingga mengganggu proses pembentukan rantai peptidoglikan bakteri.⁽²⁰⁾ Kontrol negatif dengan aquades tidak menghasilkan diameter zona penghambatan yang terukur. Ini menandakan bahwa aquades tidak memiliki kapasitas penghambatan, sehingga tidak memengaruhi aktivitas antibakteri.⁽²¹⁾

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi ekstrak buah takokak dan kulit pisang kepok efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitri WN, Rahayu D. Aktivitas antibakteri ekstrak tumbuhan melastomataceae terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Farmaka*. 2018;16(2):69–77.
- Nismawati N, Sjahril R, Agus R. Deteksi Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA) pada pasien Rumah Sakit Universitas Hasanuddin dengan metode kultur. In: *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 2018.

3. Hikmah F, Hasanah N. Uji hambat aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes* terhadap ekstrak etanol rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* (K.) Schum). J Med Udayana. 2023;12(1):74–8.
4. Wang Y, Hata TR, Tong YL, Kao MS, Zouboulis CC, Gallo RL, et al. The anti-inflammatory activities of *Propionibacterium acnes* CAMP factor-targeted acne vaccines. J Invest Dermatol. 2018;138(11):2355–64.
5. Lajira MM, Lister INE. Uji antibakteri ekstrak buah takokak (*Solanum torvum* Swartz) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. BIOLINK (Jurnal Biol Lingkung Ind Kesehatan). 2019;6(1):73–9.
6. Sari PE, Handayani IA, KF SL, Saranita A. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit pisang kepok kuning (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*) dengan metode ekstraksi sokhletasi. Maj Farm. 2023;19(1):19–23.
7. Wardaningsih S, Untari E, Fauziah Y. Antibakteri fraksi n-heksana kulit *Hylocereus polyrhizus* terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Pharm Sci Res. 2016;1(3):180–93.
8. Mulyani YWT, Rokiban A, Mahendra GC. Fraksi etanol ekstrak kulit pisang kepok kuning (*Musa balbisiana*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acnes*. J Farm Lampung Vol. 2021;10(1).
9. Juariah S, Yolanda N, Surya A. Efektivitas ekstrak etanol daun kersen terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Jurnal Endurance : Kajian Ilmiah Problema Kesehatan. 2020;5(2):338–344.
10. Amalia AR, Setiyanto R, Nurrahman A, Utami AR, Sari DW. Antibacterial test of cherry leaves ethanol extract (*Muntingia calabura* L.) against *Streptococcus mutans*. Crown J Dent Heal Res. 2024;2(1):80–6.
11. Anggraini P. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sustain. 2019;11(1):1–14.
12. Cushnie TPT, Lamb AJ. Antimicrobial activity of flavonoids. Int J Antimicrob Agents. 2005;26(5):343–56.
13. Dias C, Nylandsted J. Plasma membrane integrity in health and disease: significance and therapeutic potential. Cell Discov. 2021 Jan 19;7(1):4. doi: 10.1038/s41421-020-00233-2. PMID: 33462191; PMCID: PMC7813858.
14. Elmore S. Apoptosis: a review of programmed cell death. Toxicol Pathol. 2007 Jun;35(4):495–516. doi: 10.1080/01926230701320337. PMID: 17562483; PMCID: PMC2117903.
15. Jiao Y, Cao F, Liu H. Radiation-induced Cell Death and Its Mechanisms. Health Phys. 2022 Nov 1;123(5):376–386. doi: 10.1097/HP.0000000000001601. Epub 2022 Sep 6. PMID: 36069830; PMCID: PMC9512240.
16. Wang F, Gómez-Sintes R, Boya P. Lysosomal membrane permeabilization and cell death. Traffic. 2018 Dec;19(12):918–931. doi: 10.1111/tra.12613. Epub 2018 Sep 12. PMID: 30125440.
17. Zhang Y, Chen X, Gueydan C, Han J. Plasma membrane changes during programmed cell deaths. Cell Res. 2018 Jan;28(1):9–21. doi: 10.1038/cr.2017.133. Epub 2017 Oct 27. PMID: 29076500; PMCID: PMC5752838.
18. Dias C, Nylandsted J. Plasma membrane integrity in health and disease: significance and therapeutic potential. Cell Discov. 2021 Jan 19;7(1):4. doi: 10.1038/s41421-020-00233-2. PMID: 33462191; PMCID: PMC7813858.
19. CLSI. CLSI M100-ED29: 2021 Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 30th edition. Clsi. 2020;40(1):1–12.
20. Del Rosso JQ, Armillei MK, Lomakin IB, Grada A, Bunick CG. Clindamycin: A Comprehensive Status Report with Emphasis on Use in Dermatology. J Clin Aesthet Dermatol. 2024 Aug;17(8):29–40. PMID: 39148960; PMCID: PMC11324192.
21. Rudiyat A, Yulianti R, Indra I. Formulasi krim anti jerawat ekstrak etanol kulit pisang kepok (*Musa balbisiana* colla). J Kesehat Bakti Tunas Husada J Ilmu-ilmu Keperawatan, Anal Kesehat dan Farm. 2020;20(2):170.