



UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Propionibacterium acnes*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ALOE VERA (*Aloe vera*) ON THE GROWTH OF BACTERIES *Propionibacterium acnes*

Ravika Candra Ratna Kumala^{1*}, Nuri², Dina Trianggaluh Fauziah³

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi, Jember

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Jember, Jember

³Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi, Jember

*Korespondensi Penulis : pharmaceuticalstudents@gmail.com

Received: 17 Oktober 2023

Accepted: 29 November 2023

Published: 31 Desember 2023

Abstrak

Latar Belakang: Jerawat merupakan penyakit yang kompleks dengan unsur yang melibatkan pertumbuhan bakteri dan imunitas. Bakteri yang dapat menyebabkan jerawat salah satunya yaitu bakteri *Propionibacterium acnes*. Lidah buaya mengandung senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan antraquinon.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dan perbedaan antibakteri ekstrak etanol 70% dan etil asetat daging lidah buaya terhadap *Propionibacterium acnes*.

Metode: Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 70% dan etil asetat. Sampel penelitian ini yaitu ekstrak daging lidah buaya dengan konsentrasi 75%, 50%, dan 25%. Kontrol positif yang digunakan yaitu antibiotik tetrasiklin dan kontrol negatif menggunakan aquadest. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran dengan pengukuran jangka sorong satuan millimeter (mm).

Hasil: Hasil pengujian menunjukkan bahwa adanya aktivitas antibakteri untuk ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat. Pada ekstrak etanol membentuk zona hambat tertinggi dengan diameter 6,77 mm pada konsentrasi 75%, untuk konsentrasi 50% didapatkan 5,56 mm, dan konsentrasi 25% didapatkan 5,19 mm. Sedangkan pada ekstrak etil asetat membentuk zona hambat tertinggi dengan diameter 4,53 mm pada konsentrasi 75%, untuk konsentrasi 50% didapatkan 3,45 mm, dan konsentrasi 25% didapatkan 2,47 mm. Dan terdapat perbedaan aktivitas pada kedua ekstrak, yaitu ekstrak etanol konsentrasi 75% berbeda dengan ekstrak etil asetat konsentrasi 50% dan 25%, begitu juga sebaliknya.

Kesimpulan: Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat daging lidah buaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*. Dan terdapat perbedaan pada aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol konsentrasi 75% dan ekstrak etil asetat konsentrasi 50% dan 25%.

Kata Kunci: *Aloe vera*; *Propionibacterium acnes*; Antibakteri

Abstract

Background: Acne is a complex disease with elements involving bacterial growth and immunity. One of the bacteria that can cause acne is *Propionibacterium acnes* bacteria. *Aloe vera* contains compounds that can inhibit bacterial growth such as saponins, flavonoids, alkaloids, and anthraquinones.

Purpose: This study aims to determine the presence of antibacterial activity and antibacterial differences in 70% ethanol and ethyl acetate extracts of aloe vera meat against *Propionibacterium acnes*.

Methods: This type of research is experimental using the maceration extraction method with 70% ethanol and ethyl acetate solvents. The sample of this research is aloe vera meat extract with a concentration of 75%, 50%, and 25%. The positive control used was tetracycline antibiotic and the negative control used distilled water. The antibacterial activity test used the pitting diffusion method with millimeter (mm) measurement.

Results: The test results showed that there was antibacterial activity for ethanol extract and ethyl acetate extract. The ethanol extract formed the highest inhibition zone with a diameter of 6.77 mm at a concentration of 75%, for a concentration of 50% obtained 5.56 mm, and a concentration of 25% obtained 5.19 mm. While the ethyl acetate extract formed the highest inhibition zone with a diameter of 4.53 mm at a concentration of 75%, for a concentration of 50% obtained 3.45 mm, and a concentration



of 25% obtained 2.47 mm. And there are differences in activity in the two extracts, namely 75% ethanol extract is different from 50% and 25% ethyl acetate extract, and vice versa.

Conclusions: So it can be concluded that ethanol extract and ethyl acetate extract of aloe vera meat have antibacterial activity against *Propionibacterium acnes*. And there is a difference in antibacterial activity in 75% ethanol extract and 50% and 25% ethyl acetate extract.

Keywords: *Aloe vera*; *Propionibacterium acnes*; Antibacterial

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis, pengaruh iklim tropis dapat menyebabkan penyakit kulit yang salah satunya jerawat. Jerawat merupakan penyakit yang kompleks dengan unsur petogenesis yang melibatkan pertumbuhan bakteri, peradangan, dan imunitas (1). Jerawat biasa disebut dengan acne vulgaris. Acne vulgaris merupakan kondisi tersumbatnya pori - pori sehingga mengakibatkan timbulnya bintik merah dan abses yang meradang pada kulit (2). Bakteri yang memiliki peran utama dalam pathogenesis acne vulgaris salah satunya *Propionibacterium acnes*, yang merupakan flora normal dalam kulit. Bakteri ini dapat mengeluarkan enzim hidrolitik (lipase, protease, neuramidase, hyaluronidase) yang menstimulasi respon inflamasi lokal (3).

Antibiotik merupakan obat yang dapat mencegah ataupun mengobati penyakit infeksi yang disebabkan bakteri. Namun jika penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan resistensi bakteri terhadap antibiotik. Bakteri yang awalnya sensitif dalam pengobatan mengalami kekebalan dalam merespon antibiotik, hal ini merupakan penyebab dari resistensi (4). Untuk menghindari dan mengurangi terjadinya resistensi dalam penggunaan antibiotik, dapat menggunakan alternative yaitu menggunakan tanaman obat. Lidah buaya mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, terpenoid, dan antrakuinon dapat sebagai antimikroba. Ekstrak daging lidah buaya efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* (2).

Ekstraksi merupakan proses penarikan komponen atau zat aktif yang terkandung dalam simplisia dengan suatu pelarut tertentu. Metode maserasi mampu menarik zat aktif yang ada pada simplisia yang tahan ataupun tidak tahan terhadap panas (5). Pelarut yang digunakan yaitu pelarut etanol 70% karena pelarut etanol 70% dapat menarik senyawa metabolit lebih tinggi daripada air (3). Selain etanol, pada penelitian ini juga digunakan pelarut etil asetat. Etil asetat dapat digunakan untuk ekstraksi karena dapat mudah diuapkan, tidak higroskopis, dan memiliki toksisitas rendah yang bersifat semi polar sehingga dapat menarik senyawa semi polar, contohnya dapat menarik senyawa alkaloid (6).

Berdasarkan latar belakang diatas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk kemampuan daya hambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* sebagai antibakteri pada daging lidah buaya (*Aloe vera*) menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 70% dan etil asetat. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis adanya daya hambat dan perbedaan aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% dan etil asetat daging lidah buaya terhadap *Propionibacterium acnes*.



METODE

Penelitian ini dilakukan secara experimental. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi, sedangkan untuk metode uji antibakteri yaitu menggunakan metode difusi sumuran. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu erlenmeyer, beaker glass, gelas ukur, blender, neraca analitik, rotary evaporator, tabung reaksi, hot plate, autoklaf, cawan petri, kawat ose, lampu spirtus, batang L, cork borer, mikropipet, bio safety cabinet, jangka sorong, dan inkubator. Sedangkan untuk bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daging lidah buaya, etanol 70%, etil asetat, benzene, NaOH 2N, HCl 2N, dragendorf, meyer, serbuk Mg, Nutrient Agar, Muller Agar Hilton, tetrasiklin, aquadest, $BaCl_2$ 1%, H_2SO_4 1%, dan koloni *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni hingga Juli.

Pembuatan ekstrak

Daging lidah buaya sebanyak 500 gram lalu dihaluskan. Kemudian diekstraksi menggunakan maserasi dengan merendam daging lidah buaya dalam pelarut etanol 70%/etil asetat 1000 ml selama 24 jam. Setelah 24 jam, ekstrak disaring menggunakan kertas saring dan diambil filtratnya. Kemudian ekstrak cair yang diperoleh dipekatan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50° C.

Skrining fitokimia

Pemeriksaan fitokimia yang dilakukan meliputi saponin diuji dengan air panas, ditandai adanya busa (Simaremare, 2014). Antrakuinon diuji dengan benzene dan NAOH 2N, ditandai perubahan warna merah (Mayasari, 2018). Alkaloid diuji dengan HCl 2N, pereaksi dragendorf (ditandai adanya endapan merah atau jingga), dan pereaksi meyer (ditandai adanya endapan kuning) (7). Flavonoid diuji dengan serbuk Mg dan HCl pekat, ditandai adanya perubahan warna merah, jingga, dan kuning (7).

Sterilisasi alat

Sebelum melakukan pengujian, maka perlu dilakukan sterilisasi alat terlebih dahulu. Alat yang tidak tahan panas serta alat – alat gelas berskala disterilisasi menggunakan autoklaf suhu 121° C selama 30 menit. Alat berbahan logam disterilisasi menggunakan oven suhu 150° C selama 2 jam. Kawat ose disterilisasi menggunakan lampu spirtus (8).

Pembuatan media

Nutrient Agar (NA) dibuat dengan melarutkan 1 gram NA dengan 1000 ml aquadest panas kemudian diautoklaf selama 30 menit dengan suhu 121° C. Sedangkan untuk Muller Agar Hilton (MHA) dibuat dengan melarutkan 38 gram MHA dengan 1000 ml aquadest panas kemudian diautoklaf, selama 30 menit dengan suhu 121° C.

Pembuatan konsentrasi sampel, kontrol positif, dan kontrol negatif

Pembuatan konsentrasi 75% dengan 3,75 gram ekstrak dilarutkan 5 ml aquadest. Konsentrasi 50% dengan 2,5 gram dilarutkan 5 ml aquadest. Konsentrasi 25% dengan 1,25 gram dilarutkan 5 ml aquadest. Kontrol positif dengan 0,5 gram tetrasiklin dilarutkan 5 ml aquadest. Kontrol negatif menggunakan aquadest.

Peremajaan bakteri



Mengambil satu ose bakteri *Propionibacterium acnes* dan diinokulasi dengan digoreskan pada media NA. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam (Faizah, 2021) (10).

Pembuatan suspensi bakteri dan pembuatan *Mc Farland*

Diambil 1 ose koloni dari media NA dan dimasukkan dalam tabung reaksi yang telah berisi 10 ml NaCl, hingga diperoleh kekeruhan sesuai standart *Mc Farland* (Faizah, 2021) (10). Untuk pembuatan *Mc Farland* 0,05 ml Barium Clorida ($BaCl_2$) 1% dalam aquades ditambahkan 9,95 ml Asam Sulfat (H_2SO_4) 1% (11).

Pengujian antibakteri

Menuangkan media MHA (Mueller Hinton Agar) ke dalam cawan petri dan ditunggu hingga memadat, setelah itu diambil suspensi bakteri 100 µl dan diratakan pada permukaan media. Setelah itu, media dilubangi sebanyak 5 lubang dengan menggunakan sumuran. Setelah itu masing – masing lubang diisi dengan konsentrasi sampel, kontrol positif, dan kontrol negatif. Masing – masing pengujian dilakukan 3 kali replikasi. Kemudian diinkubasi selama 24 jam, setelah 24 jam, zona bening diukur menggunakan jangka sorong dengan satuan mm.

Analisis data

Untuk mengetahui adanya perbedaan jumlah bakteri, dan data yang diperoleh diolah dengan menggunakan program SPSS yang dianalisis dengan uji One Way Anova (ANOVA) untuk mengetahui adanya perbedaan diameter daya hambat dari uji aktivitas antibakteri pada media MHA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri daging lidah buaya terhadap bakteri *Propionobacterium acnes* menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan menggunakan 2 macam pelarut etanol 70% dan etil asetat, dan dengan perbedaan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian daging pada daun lidah buaya. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi dengan penggunaan simplisia yaitu 500 gram dan pelarut 1000 mL pelarut. Kemudian direndam selama 24 jam, setelah 24 jam ekstrak disaring, ekstrak cair yang diperoleh kemudian dipisahkan menggunakan rotary evaporator suhu 50° C. Hasil rendemen yang diperoleh yaitu rendemen ekstrak etanol diperoleh 0,54% dan rendemen ekstrak etil asetat diperoleh 0,30%.

Hasil dari ekstraksi selanjutnya dilakukan skrining fitokimia. Pada tabel 1 menunjukkan hasil ekstrak etanol mengandung semua senyawa yang diujikan, sedangkan pada ekstrak etil asetat hanya mengandung senyawan alkaloid, hal ini dikarenakan senyawa flavonoid, saponin, dan antrakuinon memiliki gugus yang bersifat polar, sedangkan etil asetat memiliki sifat semi polar, sehingga senyawa tersebut tidak dapat tertarik dengan baik (12).

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

Nama Senyawa	Ekstrak Etanol		Ekstrak Etil Asetat	
	Dokumentasi	Keterangan	Dokumentasi	Keterangan



Saponin		(+) Mengandung saponin, membentuk busa		(-) Tidak mengandung saponin, tidak membentuk busa
Flavonoid		(+) Mengandung flavonoid, terdapat perubahan warna menjadi jingga		(-) Tidak mengandung flavonoid, tidak terdapat perubahan warna jingga
Antrakuinon		(+) Mengandung antrakuinon, terdapat perubahan warna menjadi merah		(-) Tidak mengandung antrakuinon, tidak terdapat perubahan warna merah
Alkaloid		(+) Mengandung alkaloid, dengan pereaksi dragendorf terdapat endapan jingga kemerahan, dengan pereaksi meyer tidak terdapat endapan		(+) Mengandung alkaloid, dengan pereaksi dragendorf terdapat endapan jingga kemerahan, dengan pereaksi meyer tidak terdapat endapan
	Dragendorf		Dragendorf	
				
	Meyer		Meyer	

Proses selanjutnya yaitu uji aktivitas antibakteri, uji ini dilakukan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri pada lidah buaya. Metode yang digunakan pada uji ini yaitu difusi sumuran, difusi sumuran digunakan karena ekstrak tidak hanya beraktivitas pada permukaan media, namun ekstrak juga dapat beraktivitas sampai bawah media sehingga ekstrak dapat beraktivitas secara rata. Dilihat dari tabel 2 hasil pengukuran zona hambat ekstrak etanol konsentrasi 25% yaitu 5,19 mm, berdasarkan tabel pengukuran zona hambat, termasuk golongan lemah. Konsentrasi 50% yaitu 5,56 mm, berdasarkan tabel pengukuran zona hambat termasuk golongan lemah. Konsentrasi 75% yaitu 6,77 mm, berdasarkan tabel pengukuran zona hambat termasuk golongan sedang. Sedangkan kontrol positif pada ekstrak etanol 21,30 mm, termasuk golongan kuat.



Tabel 2. Hasil Zona Hambat Ekstrak Etanol

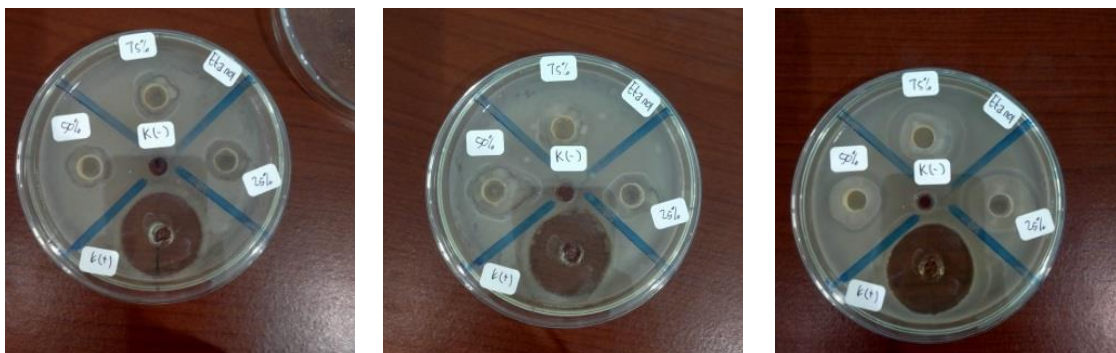
Bakteri Uji	Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Etanol				
		K (+)	K (-)	K 25%	K 50%	K 75%
<i>Propionibacterium acnes</i>	R1	20,36	0	7,97	7,95	6,95
	R2	21,60	0	4,28	4,20	4,89
	R3	21,94	0	3,33	4,60	8,40
Rata – rata ± SD		21,30±0,67	0±0	5,19±2,00	5,56±1,65	6,77±1,47

Sedangkan pada tabel 3 dapat dilihat hasil pengukuran zona hambat ekstrak etil asetat konsentrasi 25% yaitu 2,47 mm, berdasarkan tabel pengukuran zona hambat termasuk golongan lemah. Konsentrasi 50% yaitu 3,45 mm, berdasarkan tabel pengukuran zona hambat termasuk golongan lemah. Konsentrasi 75% yaitu 4,53 mm, berdasarkan tabel pengukuran zona hambat termasuk golongan lemah. Kontrol positif ekstrak etil asetat 21,77 mm, termasuk golongan kuat. Sedangkan pada control negative pada kedua ekstrak tidak membentuk zona hambat, hal ini dikarenakan aquadest tidak memiliki sifat antibakteri (13).

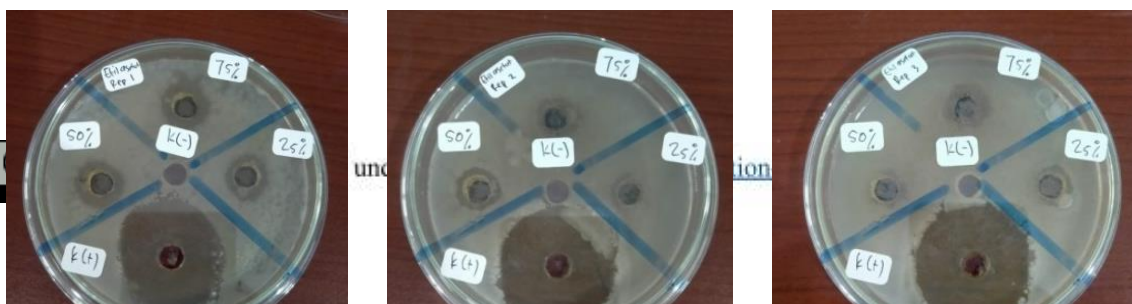
Tabel 3. Hasil Zona Hambat Ekstrak Etil Asetat

Bakteri Uji	Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Etil Asetat				
		K (+)	K (-)	K 25%	K 50%	K 75%
<i>Propionibacterium acnes</i>	R1	20,71	0	4,27	5,22	6,19
	R2	21,20	0	1,07	3,90	2,79
	R3	23,41	0	2,08	1,22	4,58
Rata – rata ± SD		21,77 ±1,17	0±0	2,47±1,33	3,45±1,66	4,53±1,38

Adanya perbedaan zona hambat yang dihasilkan pada kedua ekstrak dengan pelarut yang berbeda tersebut dapat dikarenakan, adanya perbedaan kandungan yang tertarik oleh pelarut, hal itu dapat dilihat pada hasil skrining fitokimia. Pada ekstrak etil asetat tidak membentuk zona hambat secara maksimal, hal tersebut terjadi karena jumlah senyawa antibakteri dalam ekstrak tidak maksimal untuk menghambat pertumbuhan bakteri (14). Untuk melihat dengan jelas perbedaan zona hambat yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Zona bening ekstrak etanol



Gambar 2. Zona bening ekstrak etil asetat

Hasil uji analisis dengan menggunakan SPSS dapat dilihat pada hasil uji LSD. Pada hasil uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dengan melihat nilai Sig > 0,05. Hasil yang diperoleh yaitu pada ekstrak etanol 75% menunjukkan perbedaan dengan ekstrak etil asetat 25% dan 50%. Kemudian pada ekstrak etil asetat 25% menunjukkan adanya perbedaan dengan ekstrak etanol 75%. Dan pada ekstrak etil asetat 50% menunjukkan adanya perbedaan dengan ekstrak etanol 75%. Hal ini menunjukkan jika ukurannya semakin besar maka dapat menghambat bakteri dengan baik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat daging lidah buaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*. Pada ekstrak etanol membentuk zona hambat tertinggi dengan diameter 6,77 mm, sedangkan pada ekstrak etil asetat membentuk zona hambat tertinggi dengan diameter 4,53 mm. Dan terdapat perbedaan aktivitas antibakteri antara *Propionibacterium acnes* ekstrak etanol daging lidah buaya dan ekstrak etil asetat daging lidah buaya yaitu ekstrak etanol konsentrasi 75% dengan ekstrak etil asetat konsentrasi 25% dan 50%, ekstrak etil asetat konsentrasi 25% dengan ekstrak etanol konsentrasi 75%, dan ekstrak etil asetat konsentrasi 50% dengan ekstrak etanol konsentrasi 75%.

ACKNOWLEDGEMENTS

Terimakasih kepada Bapak Dr. apt. Nuri, M.Si dan Ibu apt. Dina Trianggaluh Fauziah, M.Farm selaku dosen pembimbing penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aryani KA, Divayana DGH, Wirawan IMA. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jerawat di Wajah dengan Metode Certainty Factor. *J Nas Pendidik Tek Inform.* 2017;6(2):96.
2. Fatimah Slamet Basuki S, Prasetyaningsih Y, Yostika Baru H. Uji Efektivitas Ekstrak Gel Lidah Buaya (Aloe vera) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Forte J.* 2021;1(2):95–102.
3. Rahmah NP, Dewi MK, Nurmeliyani R. Efek Antibakteri Ekstrak Air Daun Lidah Buaya (Aloe Vera) terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Secara In Vitro. *Bandung Conf Ser Med Sci.* 2022;2(1):975–80.
4. Retnaningsih A, Primadhamanti A, Febrianti A. INHIBITORY TEST OF PURPLE LEAF ETHANOL EXTRACT (*Graptophyllum pictum* (L.) GRIFF) ON *Staphylococcus epidermidis* BACTERIA AND *Propionibacterium acnes* BACTERIA CAUSES OF ACNE WITH DISCUSSION METHODS Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pic.* *J Anal Farm.* 2019;4(1):1–9.
5. Agustien GS, Susanti S. Pengaruh Metode Maserasi dan Sokletasi Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Hair Tonic Ekstrak Etanol Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* P.). *Heal Tadulako J (Jurnal Kesehat Tadulako).* 2022;8(1):30–7.
6. Putri WS, Warditiani NK, Larasanty LP. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit



- BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L .). *J Farm Udayana*. 2013;2(4):56–60.
7. Simaremare ES. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy*. 2014;11(01):98–107.
 8. Dwi AA. NASKAH JURNAL PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI EKSTRAK ETANOL 70 % DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam .) TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI PADA BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* DAN *Propionibacterium acnes* SECARA IN VITRO Program Studi Sarjana Farmasi. 2019.
 9. Faizah Q. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*. 2021.
 10. Tammi A, Apriliana E, Sholeha TU. Potensi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *J Agromedicine Unila*. 2018;5(2):562–6.
 11. Aviany HB, Pujiyanto S. Analisis Efektivitas Probiotik di Dalam Produk Kecantikan sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *J Berk Bioteknologi*. 2020;3(2):24–31.
 12. Nalimu F, Oloro J, Kahwa I, Ogwang PE. Review on the phytochemistry and toxicological profiles of *Aloe vera* and *Aloe ferox*. *Futur J Pharm Sci*. 2021;7(1).
 13. Pattipeilohy AJ, Umar CBP, Pattilouw MT. Uji Anktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara (*Catharantus roseus*) di Desa Lisabata terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Menggunakan Metode Difusi Agar. 2022;2(1).
 14. Armansyah T, Sutriana A, Hanif M. Uji Aktivitas Antibakteri Esktrak N-Heksana, Etil Asetat, dan Etanol Daun Sirih Merah terhadap Bakteri *Escherichia Coli* secara In Vitro. *Bul Vet Udayana*. 2022;(158):382.

