

Research Report

Daya Antibakteri Ekstrak Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*

(Antibacterial activity of Ambonese banana stem (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) extract against the growth of *Enterococcus faecalis*)

Hafizha¹, Ketut Suardita², dan Nirawati Pribadi²

¹Mahasiswa Pendidikan Dokter Gigi

²Staf Pengajar Departemen Konservasi Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga

Surabaya-Indonesia

ABSTRACT

Background: *Enterococcus faecalis* is one of the most common bacteria in root canal after endodontic treatment. This species is found in about 77% of the cases that resistant to treatment. It is necessary to develop an alternative for intracanal dressing, one of the potential substance is natural ingredients. The stem of ambonese banana (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) extract contains active substances such as tannin, flavonoid, alkaloid, saponin, and antraquinone, which have been known for their antibacterial potency. **Purpose:** The aim of this study was to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of ambonese banana stem (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) extract against *Enterococcus faecalis*. **Method:** This research was a laboratory experimental study. Ambonese banana stem extract was made by maceration method with ethanol 96% and certain dilution was performed to obtain various concentration. Value of MIC and MBC of ambonese banana stem extract against *Enterococcus faecalis* were known by counting the growth of bacteria colonies on blood agar media in CFU/ml. **Result:** The percentages of bacteria colonies at concentration 85%; 82,5%; 80%; 77,5%; 75%; 72,5%; 70%; and 67,5% of ambonese banana stem extract in sequence were 0%; 0%; 0%; 0%; 0%; 0%; 7,44%; and 14,53% from the positive control. **Conclusion:** The stem of ambonese banana (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) extract had minimum inhibitory concentration (MIC) at 70% concentration and minimum bactericidal concentration (MBC) at 72,5% concentration against *Enterococcus faecalis*.

Keywords: Ambonese banana stem extract, MIC, MBC, *Enterococcus faecalis*

Korespondensi (correspondence): 1. Hafizha, Mahasiswa Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga. Jl. Prof. Moestopo 48, Surabaya. E-mail: hafizhabachmid@yahoo.com.

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan perawatan saluran akar adalah mengeliminasi mikroorganisme yang berada didalam saluran akar. Tindakan preparasi, irigasi, dan obturasi pada perawatan saluran akar akan mengurangi populasi mikroorganisme di dalam saluran akar, tetapi tiga perlakuan tersebut belum sepenuhnya mengeliminasi mikroorganisme dari saluran akar.¹ Penyebab utama terjadinya kegagalan perawatan saluran akar adalah infeksi mikroorganisme persisten di dalam saluran akar, salah satunya *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*).^{1,2}

E. faecalis adalah bakteri kokus gram positif fakultatif anaerob yang sering ditemukan

pada infeksi pasca perawatan saluran akar sebanyak 24-77%.^{2,3} *E. faecalis* juga merupakan bakteri penyebab lesi periradikuler setelah perawatan saluran akar dan merupakan mikroorganisme utama yang ditemui didalam saluran akar pada kegagalan perawatan saluran akar (77%).^{1,4} Bakteri ini sembilan kali lebih banyak terdapat pada infeksi pasca perawatan saluran akar dibandingkan pada infeksi primer.⁵

Medikamen saluran akar merupakan bahan antimikroba untuk membunuh mikroorganisme, mencegah terjadinya infeksi berulang, mengurangi terjadinya inflamasi, mengeliminasi eksudat di apikal, mengontrol inflamasi pada resorpsi akar, dan mencegah kontaminasi diantara

kunjungan. Ada bermacam-macam bahan medikamen saluran akar yang digunakan antara lain bahan-bahan *phenolic compound*, *formaldehyde*, halogen, *chlorhexidine*, dan kalsium hidroksida. Medikamen konvensional sudah banyak ditinggalkan karena iritasinya yang tinggi terhadap jaringan.⁶ Kalsium hidroksida saat ini merupakan medikamen saluran akar yang sering digunakan. Kalsium hidroksida memiliki beberapa kekurangan, salah satunya dentin dapat mengurangi aktivitas antibakteri kalsium hidroksida, hal ini dikarenakan kemampuan buffer dentin yang dapat menghambat terjadi kondisi alkali yang dibutuhkan kalsium hidroksida untuk membunuh bakteri, sehingga kerja kalsium hidroksida terganggu.⁷ Penelitian terbaru menunjukkan *E. faecalis* resisten terhadap kalsium hidroksida karena adanya pompa proton pada dinding selnya yang mampu memasamkan sitoplasma sehingga *E. faecalis* mampu bertahan pada pH alkali, oleh karena itu dibutuhkan bahan dengan antibakteri yang efektif untuk mengurangi sejumlah mikroorganisme residu tersebut.^{1,3}

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai tanaman obat yaitu tanaman pisang ambon.⁸ Getah batang pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) telah dikenal sebagai obat berbagai penyakit seperti diare, disentri, histeria, epilepsi, perdarahan, luka di usus, dan radang tenggorokan.^{9,10} Selain itu batang pisang ambon memiliki manfaat sebagai antibakteri, anti-inflamasi, *hemostatic agent*, menghilangkan rasa sakit, merangsang pembentukan sel-sel baru pada kulit, dan anti hipertensi.^{8,11,12} Batang pisang ambon telah teruji tidak toksik terhadap sel fibroblas BHK-21 dan sel hati mencit.^{11,13} Batang pisang ambon memiliki aktivitas mikrobiologis terbesar dari tanaman sehingga mengandung sejumlah metabolit sekunder khas antara lain alkaloid, glikosida, lektin, saponin, tanin, flavonoid, antrakuinon, kuinon, lignin, asam hydroxycinnamik, flavanones, flavonols, dopamin, N-acetylserotonin, steroid, dan triterpenoid.^{8,10,12,14,15} Senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan antrakuinon merupakan senyawa alami yang berpotensi sebagai antibakteri.^{8,14,16} Penelitian telah banyak dilakukan untuk membuktikan bahwa batang pisang ambon memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dan juga dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Propionibacterium acnes* dan *Candida albicans* secara signifikan.^{8,10,15,17}

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat dan daya bunuh ekstrak batang pisang ambon terhadap pertumbuhan *E. faecalis*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris dengan menggunakan rancangan *post test only control group design*. Sampel dari penelitian ini yaitu stok bakteri *E. faecalis* ATCC (*American Type Culture Collection*) 29212.

Pembuatan ekstrak batang pisang ambon dilakukan dengan cara tanaman pisang ambon dipotong bagian bawah batangnya 10 cm dari bonggol, kemudian dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran. Batang dipotong dengan ukuran 0,5x0,5 cm lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Batang direndam dalam tabung erlenmeyer dengan alkohol 96% dengan perbandingan 1:4. Hasil rendaman dievaporasikan dengan *rotary evaporator* dan dilakukan penguapan dengan pemanasan dibawah 60°C agar pelarut hilang.¹⁸

Bakteri *E. faecalis* disuspensikan dengan media BHIB (*Brain Heart Infusion Broth*). Dilakukan inkubasi selama 20 jam dengan suhu 37° C. Setelah diinkubasi, bakteri distandarisasi dengan 0,5 McFarland ($1,5 \times 10^8$ CFU/ml). Konsentrasi ekstrak batang pisang ambon yang digunakan sebagai uji adalah 85%, 82,5%, 80%, 77,5%, 75%, 72,5%, 70%, dan 67,5%. Disediakan sepuluh buah tabung steril, diberikan nomor 1 hingga 10. Pada tabung no.1 dimasukkan ekstrak batang pisang ambon sebanyak 4,25 ml dan 0,75 ml BHIB sehingga didapatkan konsentrasi sebesar 85%. Dilakukan pengenceran konsentrasi ekstrak batang pisang ambon hingga tabung ke 8, tabung 9 sebagai kontrol positif yang berisi media BHIB dan bakteri, dan tabung 10 sebagai kontrol negatif yang berisi media BHIB saja.

Tabung 1 hingga 9 masing masing diberi 0,05 ml suspensi bakteri. Setelah itu diratakan dengan cara *spread* pada media *blood agar*. Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) ditentukan dengan cara menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada media *blood agar* secara manual yang dinyatakan dengan *colony forming unit* (CFU) dan dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatifnya.

Setelah dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media *blood agar*, dilakukan pengolahan dan analisa data menggunakan SPSS dengan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-*

Smirnov dan uji non parametrik menggunakan *Kruskal Wallis* dan *Tukey HSD* untuk melihat signifikansi perbedaan jumlah koloni bakteri antar kelompok penelitian.

HASIL

Pada penelitian ini dilakukan penelitian menggunakan konsentrasi ekstrak kulit manggis 85%, 82,5%, 80%, 77,5%, 75%, 72,5%, 70%, 67,5% serta kontrol positif dan kontrol negatif.

Tabel 1. Rerata jumlah koloni *E. faecalis* pada berbagai konsentrasi uji

Konsentrasi ekstrak batang pisang ambon (%)	N	Jumlah koloni (CFU/ml)	Jumlah koloni (%)	Standar deviasi
85	3	0	0	0
82,5	3	0	0	0
80	3	0	0	0
77,5	3	0	0	0
75	3	0	0	0
72,5	3	0	0	0
70	3	8,67	7,44	2,31
67,5	3	17	14,53	4,58
Kontrol +	3	117	100	19,97
Kontrol -	3	0	0	0

Hasil hitung koloni pada media *blood agar* menunjukkan pada bahwa pada konsentrasi 70% didapatkan pertumbuhan bakteri sebesar 7,44% dan pada konsentrasi 72,5% tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri uji. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 70% merupakan KHM dan konsentrasi 72,5% merupakan KBM ekstrak batang pisang ambon terhadap *E. faecalis* (Tabel 1).

Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* pada kelompok konsentrasi 67,5% didapatkan nilai $p = 0,991$, konsentrasi 70% didapatkan nilai $p = 0,766$, dan kontrol positif didapatkan nilai $p = 0,984$. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok tersebut mempunyai distribusi data normal karena nilai $p > 0,05$.

Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada ketiga kelompok didapatkan signifikansi $p = 0,027$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok tersebut.

Hasil uji *Tukey HSD* antar kelompok terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok yaitu konsentrasi 67,5% dengan kontrol positif dan konsentrasi 70% dengan kontrol positif. Terdapat perbedaan yang tidak signifikan antara kelompok konsentrasi 67,5% dengan konsentrasi 70%.

PEMBAHASAN

Ekstrak batang pisang ambon telah terbukti mengandung senyawa tanin, flavonoid, alkaloid, saponin, dan antrakuinon yang memiliki sifat antibakteri.^{8,14,16} Pada penelitian ini, digunakan ekstrak batang pisang ambon dengan berbagai konsentrasi, yaitu 85%, 82,5%, 80%, 77,5%, 75%, 72,5%, 70%, 67,5% dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan daya hambat dan daya bunuh ekstrak batang pisang ambon terhadap pertumbuhan *E. faecalis*.

Didapatkan hasil bahwa pada konsentrasi 67,5% rata-rata pertumbuhan jumlah koloni bakteri sebesar 17 CFU/ml dan pada konsentrasi 70% rata-rata pertumbuhan koloni bakteri sebesar 8,67 CFU/ml, sehingga terjadi penurunan jumlah bakteri dari konsentrasi 67,5% terhadap konsentrasi 70%. Pada konsentrasi 72,5% tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri.

Penelitian ini juga dibuktikan dengan uji normalitas pada ketiga kelompok tersebut menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk melihat apakah distribusinya normal. Didapatkan $p = 0,991$ pada konsentrasi 67,5%, $p = 0,766$ pada konsentrasi 70%, dan $p = 0,984$ pada kontrol positif. Ketiga kelompok tersebut mempunyai distribusi data yang normal karena nilai $p > 0,05$. Kemudian dilakukan uji statistik *Kruskal-Wallis Test*, dan diperoleh $p = 0,027$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok tersebut.

Hasil uji *Tukey HSD* menunjukkan kelompok konsentrasi 67,5% dan kontrol positif serta konsentrasi 70% dan kontrol positif menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam jumlah koloni bakteri yang tumbuh, hal ini menunjukkan telah terjadi penghambatan jumlah koloni yang tumbuh mulai pada konsentrasi 67,5% jika dibandingkan dengan kontrol positif. Pada kelompok konsentrasi 67,5% dan 70% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam jumlah koloni bakteri yang tumbuh. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 67,5% dibandingkan dengan konsentrasi 70% sudah memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan koloni bakteri yang tidak terlalu

berbeda secara statistik. Dari hasil uji analisis data dapat disimpulkan bahwa ekstrak batang pisang ambon memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. faecalis*.

Hasil hitung koloni *E. faecalis* pada penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ekstrak batang pisang ambon memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri patogen manusia seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutan* dan *Eschericia coli*.^{8,10,15,17} Semakin tinggi konsentrasi ekstrak batang pisang ambon maka akan semakin tinggi aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri sehingga jumlah koloni *E. faecalis* yang tumbuh semakin menurun.

Mekanisme penurunan pertumbuhan koloni bakteri hingga menyebabkan kematian dari *E. faecalis* tersebut kemungkinan disebabkan oleh fungsi dari senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak batang pisang ambon. Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak batang pisang ambon mengandung 3,11% alkaloid, 2,36% saponin, 2,05% tanin, 0,82% flavonoid, dan 0,51% antrakuinon.

Alkaloid mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak dapat terbentuk secara utuh sehingga pembentukan sel tidak sempurna karena tidak mengandung peptidoglikan dan dinding sel bakteri hanya meliputi membran sel. Keadaan ini menyebabkan sel bakteri mudah lisis, baik berupa fisik maupun osmotik dan menyebabkan kematian sel. *E. faecalis* merupakan bakteri gram positif yang memiliki lapisan peptidoglikan tebal sehingga sensitif terhadap senyawa yang punya potensi merusak atau menghambat sintesis dinding sel.¹⁹

Saponin bersifat antibakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen yang dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel, lalu mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sitoplasma yang mengakibatkan sitoplasma bocor keluar dari sel.²⁰ Senyawa antibakteri yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida.²¹

Senyawa tanin bereaksi dengan protein membran sel membentuk ikatan hidrogen sehingga protein terdenaturasi dan mengakibatkan kerusakan membran sel bakteri yang dapat mencegah masuknya nutrisi yang dibutuhkan

bakteri untuk menghasilkan energi.²² Tanin dapat menginaktifkan adhesin sel bakteri, dan menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk.²³ Tanin dapat menghambat enzim ekstraseluler bakteri, mengambil alih substrat yang dibutuhkan pada pertumbuhan bakteri, dan menghambat fosforilasi oksidasi.²⁴

Flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga struktur tersier protein terganggu dan tidak dapat berfungsi lagi maka terjadi denaturasi protein dan asam nukleat. Denaturasi tersebut menyebabkan koagulasi protein dan mengganggu metabolisme dan fungsi fisiologis bakteri yang disebabkan oleh penghambatan *NADH-cytochrome c reductase*.²⁵ Metabolisme yang terganggu mengakibatkan rusaknya sel secara permanen karena tidak tercukupinya kebutuhan energi. Selain itu flavonoid menyebabkan tidak berfungsinya pompa proton (Na^+ dan K^+) penyebab resistennya *E. faecalis*, flavonoid menyebabkan ion sodium tertahan didalam sel dan terjadi perubahan kepolaran pada plasma sel sehingga terjadi osmosis cairan ke dalam sel yang berakibat pecahnya membran sel. Keadaan ini menyebabkan gangguan pertukaran zat yang dibutuhkan bakteri untuk mempertahankan hidupnya.²⁶

Antrakuinon dapat mengikat dan masuk ke dalam membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel kehilangan integritas membran sitoplasma serta menghambat sintesis makromolekul dalam sel sehingga permeabilitas membran intraseluler bakteri terganggu. Antrakuinon juga dapat mengikat gugus fosfat dari DNA dan menambah pasangan basa dari heliks DNA sehingga dapat memengaruhi replikasi dan transkripsi, menekan ekspresi, dan bahkan menyebabkan kematian sel bakteri. Antrakuinon dapat menghambat aktivitas *nicotinamide adenine dinucleotide* (NADH) oksidase dan oksidasi suksinat mitokondria. Antrakuinon menghambat transfer elektron pada rantai respirasi, oksidasi substrat, dan proses dehidrogenasi pada bakteri sehingga menyebabkan reduktor-oksidator tidak berpasangan, transpor aktif terganggu, dan kehilangan produk metabolit.²⁷

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ekstrak batang pisang ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum*) memiliki konsentrasi hambat minimal (KHM) pada konsentrasi 70%

dan konsentrasi bunuh minimal (KBM) pada konsentrasi 72,5% terhadap bakteri *E. faecalis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Nirupama DN, Nainan MT, Ramaswamy R, Muralidharan S, Usha HHL, Sharma R, Gupta S. In vitro evaluation of the antimicrobial efficacy of four endodontic biomaterials against *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, and *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Biomaterials* 2014; 1.
- Khalifa L, Shlezinger M, Beyth S, Haddad YH, Glazer SC, Beyth N, Hazan R. Phage Therapy Against *Enterococcus faecalis* in dental root canals. *Journal of Oral Microbiology* 2016; 8: 3.
- Maekawa LE, Valera MC, Oliveira LD, Carvalho CAT, Camargo CHR, Jorge AOC. Effect of *Zingiber officinale* and Propolis on Microorganisms and Endotoxins in Root Canals. *J Appl Oral Sci* 2013; 21(1): 29.
- Alrazhi BA, Diab AH, Essa SA, Ahmed GM, Ezzat SM. Antibacterial Activity of The Ethanolic Extracts of *Allium sativum L. Bulbs* and *Zingiber officinale Roscoe* Rhizomes As Irrigating Solutions. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 2014; 3(6): 332.
- Ariani NGA, Hadriyanto W. Perawatan Ulang Saluran Akar Insisivus Lateralis Kiri Maksila dengan Medikamen Kalsium Hidroksida-Chlorhexidine. *Majalah Kedokteran Gigi* 2013; 20(1): 53.
- Mulyawati E. Peran bahan disinfeksi pada perawatan saluran akar. *Majalah Kedokteran Gigi* 2011; 18(2): 206.
- Mohammadi Z, Dummer PMH. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *International Endodontic Journal* 2011; 44: 697-707.
- Yuliana SRI, Leman MA, Anindita PS. Uji Daya Hambat Senyawa Saponin Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal e-Gigi (eG)* 2015; 3(2): 619.
- Okareh OT, Adeolu AT, Adepoju OT. Proximate and mineral composition of plantain (*Musa paradisiaca*) wastes flour; a potential nutrients source in the formulation of animal feeds. *African Journal of Food Science and Technology* 2015; 6(2): 53.
- Budi HS. Analisis Getah Pisang Ambon Sebagai Faktor Stimulus Ekspresi TGF- β 1, PDGF-BB Pada Penyembuhan Luka Pencabutan Gigi Tikus Putih Dan Antibakteri Terhadap Viabilitas *Eschericia coli* dan *Streptococcus mutans*, Laporan Hasil Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Universitas Airlangga 2012.
- Budi HS, Arundina I, Indrawati R, Mahardikasari LW. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var sapientum*) terhadap hati mencit (*Mus musculus*) dengan parameter LD50. *Dentofasial* 2014; 13(2): 89.
- Febam B, Wientarsih I, Pontjo B. Aktivitas Sediaan Salep Ekstrak Batang Pohon Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var sapientum*) Dalam Proses Persembuhan Luka Pada Mencit (*Mus musculus albinus*). *Majalah Obat Tradisional* 2010; 15(3): 70.
- Budi HS, Yuliasutik WS, Arundina I, Ariani W. Uji Toksisitas Getah Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum*) terhadap Sel Fibroblas, E-journal Departemen Oral Biology Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga 2011; 3(1): 17-25.
- Onyenekwe PC, Okereke OE, Owolewa SO. Phytochemical screening and effect of *Musa paradisiaca* stem extrude on rat haematological parameters. *Journal of Biological Science* 2013; 5(1): 26.
- Wibowo FXS, Prasetyaningrum E. Pemanfaatan Ekstrak Batang Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*) Sebagai Obat Antiacne Dalam Sediaan Gel Antiacne. *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik* 2015; 12(1): 42,44.
- Lestari T, Nurmala A, Nurmalasari M. Penetapan kadar polifenol dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sintrong (*Crassocephalum crepidiodes (Benth.) S moore*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* 2015; 13(1): 107.
- Nur J, Dwyana Z, Abdullah A. Bioaktivitas Getah Pelepah Pisang Ambon *Musa paradisiaca var sapientum* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Eschericia coli*. Makassar, Universitas Hasanuddin 2013; 8.
- Hastari R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Pelepah dan Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum*) terhadap

- Staphylococcus aureus*, Laporan Hasil Karya Tulis Ilmiah Universitas Diponegoro 2012; 33.
19. Retnowati Y, Bialangi N, Posangi NW. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Media yang Diekspos dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). Saintek 2011; 6(2): 8.
 20. Akbar MRV, Budiarti LY, Edyson. Perbandingan Efektivitas Antara Ekstrak Metanol Kulit Batang Kasturi dengan Ampisilin terhadap *Staphylococcus aureus* In Vitro. Berkala Kedokteran 2016; 12(1): 6.
 21. Ningsih DR, Zufahair, Kartika D. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. Molekul 2016; 1(1): 108.
 22. Mailoa MN, Mahendradatta M, Laga A, Djide N. Antimicrobial Activities of Tannins Extract from Guava Leaves (*Psidium Guajava L*) On Pathogens Microbial. International Journal of Scientific & Technology Research 2014; 3(1): 239-40.
 23. Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Jurnal MIPA UNSRAT 2013; 2,(2): 131.
 24. Isnarianti R, Wahyudi IA, Puspita RM. *Muntingia calabura L* Leaves Extract Inhibits Glucosyltransferase Activity of *Streptococcus mutans*. Journal of Dentistry Indonesia 2013; 20(3): 62.
 25. Cushnie TPT, Lamb AJ. Recent Advances in Understanding the Antibacterial Properties of Flavonoids. International Journal of Antimicrobial Agent 2011; 38: 102.
 26. Santoso ML, Sudirman A, Setyowati L. Konsentrasi hambat minimum larutan propolis terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Jurnal PDGI 2012; 61(3): 100-1.
 27. Lu C, Wang H, Lv W, Xu P, Zhu J, Xie J, Liu B, Lou Z. Antibacterial properties of anthraquinones extracted from rhubarb against *Aeromonas hydrophila*. Fisheries Science 2011; 77: 383.