

Potensi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Sebagai Antimikroba Herman Fransiskus Sinaga¹, Ety Apriliana², Linda Septiani², Intanri Kurniati³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Mikrobiologi dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Nanas merupakan tanaman tropis yang tumbuh subur di Indonesia. Tanaman nanas yang umumnya hanya dikonsumsi buahnya ternyata memiliki potensi pengobatan pada bagian buah dan bagian tanaman lainnya. Kulit buah nanas yang seringkali dianggap hanya sebagai limbah ternyata terbukti memiliki daya antimikroba. Kandungannya yang kaya akan metabolit sekunder, seperti flavonoid, saponin, tanin, steroid, fenol, alkaloid dan enzim bromelin serta mineral seperti klor, iodium, menjadikan ekstrak kulit nanas memiliki daya dalam menghentikan pertumbuhan mikroba. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) sebagai agen antimikroba. Penelitian ini menggunakan metode studi *literature review*, yaitu dengan menggunakan artikel penelitian yang didapat melalui proses pencarian literatur terkait pengaruh ekstrak kulit nanas terhadap mikroba dari tahun 2015 sampai dengan 2025 pada media teks lengkap (*fulltext*) yang diakses secara daring (*online*). Penelaahan artikel ilmiah ini menemukan beberapa studi yang menunjukkan ekstrak kulit nanas memiliki daya hambat pertumbuhan pada bakteri (Gram-positif dan Gram-negatif), cacing, hingga fungi. Mekanisme antimikroba ekstrak kulit nanas sebagian besar bekerja pada destruksi dan intervensi struktur membran pada mikroorganisme. Hal ini akan mengganggu homeostasis dan metabolisme sehingga menghambat pertumbuhan baik bakteri, cacing, maupun fungi. Daya penghambat pertumbuhan pada ketiga jenis mikroorganisme ini membuktikan ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) memiliki potensi sebagai agen antimikroba.

Kata Kunci: *Ananas comosus*, ekstrak, kulit nanas, mikroba

Potential Antimicrobial Properties of Pineapple (*Ananas comosus*) Peel Extract

Abstract

Pineapple, a tropical plant that flourishes in Indonesia, is primarily valued for its fruit, yet it also holds significant medicinal potential in various parts of the plant. Pineapple skin, which is often regarded as waste, has demonstrated antimicrobial properties. Secondary metabolites such as flavonoids, saponins, tannins, steroids, phenols, alkaloids, and bromelain enzymes, as well as essential minerals like chlorine and iodine, pineapple skin extract exhibits the capability to inhibit microbial growth. This study aims to explore the potential of pineapple skin extract (*Ananas comosus*) as an antimicrobial properties agent. This study uses a literature review study method, namely by using research articles obtained through the process of searching for literature related to the effect of pineapple skin extract on microbes from 2015 to 2025 in full-text media accessed online. The review of these scientific articles revealed several studies indicating that pineapple skin extract possesses growth-inhibitory properties against bacteria (both Gram-positive and Gram-negative), worms, and fungi. The antimicrobial mechanism of pineapple peel extract primarily targets the disruption and interference of membrane structures in microorganisms. This process impairs homeostasis and metabolic functions, effectively inhibiting the growth of bacteria, worms, and fungi. The demonstrated inhibitory effects on these three types of microorganisms underscore the potential of pineapple peel extract (*Ananas comosus*) as an antimicrobial agent.

Keywords: *Ananas comosus*, extract, microbe, pineapple peel

Korespondensi: Herman Fransiskus Sinaga, alamat Jl. Bumi Manti IV, Gg. Umar, No. 74, Kec. Labuhan Ratu, Bandar Lampung, HP. 081397473745, e-mail: hermansinaga53@gmail.com

Pendahuluan

Buah tropika nanas berasal dari Amerika Selatan, tepatnya dari lembah sungai Parana, Paraguay. Di Indonesia, nanas memiliki berbagai sebutan seperti di daerah Sunda disebut *danas*, di Sumatera disebut *naneh*, dan di Jawa disebut *nenas*¹. Nanas memiliki banyak kandungan bermanfaat, seperti serat, air, vitamin B12, vitamin E, biotin, dan asam sitrat².

Dengan iklim yang tropis, Indonesia memiliki potensi besar untuk menghasilkan berbagai jenis tanaman dan buah-buahan, salah satunya nanas³.

Indonesia adalah negara agraris yang menjadi salah satu negara produsen nanas terbesar di dunia. Indonesia memproduksi rerata hingga tiga juta ton nanas per tahunnya. Provinsi Lampung menjadi produsen nanas

tertinggi di Indonesia dengan angka produksi mencapai sekitar 861.706 ton nanas pada tahun 2022. Berdasarkan Data BPS tahun 2021, terkhusus provinsi Lampung menghasilkan nanas sebanyak 705.883 ton pada tahun 2020 dan pada tahun 2019 menghasilkan 699.243 ton⁴.

Nanas (*Ananas comosus*) adalah buah yang sangat kompleks dengan mineral makro dan mikro, zat organik, air, dan vitamin. Kandungannya yang kaya akan klor, iodium, fenol, dan enzim bromelin berfungsi untuk menghentikan pertumbuhan bakteri. Kulit nanas yang sering dianggap hanya sebatas limbah mengandung kandungan senyawa baik seperti vitamin C, karotenoid, serat, antosianin, flavonoid, dan enzim bromelin⁵. Senyawa bromelin telah diketahui berpotensi sebagai antiinflamasi, antikanker, antibakteri dan antijamur⁶. Penelitian yang dilakukan oleh Solehah, dkk. juga menjelaskan bahwa kulit nanas berpotensi sebagai antitrematodosis berbasis etnoveteriner⁷.

Kulit nanas diketahui memiliki kandungan enzim bromelin yang paling tinggi dibandingkan dengan bonggol nanas dan buah nanas. Penggunaan ekstrak kulit nanas menunjukkan kemampuan untuk mengganggu aktivitas beberapa bakteri, termasuk *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*⁸. Senyawa flavonoid didalam ekstrak etanol kulit nanas juga memiliki kemampuan sebagai antijamur. Ekstrak etanol kulit nanas terbukti memiliki daya hambat terhadap *Trichophyton mentagrophytes*⁹. Ekstrak Kulit nanas dengan konsentrasi 25% efektif untuk membunuh *Paramphistomum sp.*¹⁰.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperlukan analisis tentang hasil dari beberapa penelitian mengenai pengaruh ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap mikroba. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) sebagai bahan antimikroba melalui *literature review*.

Metode Penelitian

Metode pada penelitian ini termasuk jenis penelitian *literature review*. *Literature review* merupakan ulasan teori, hasil, dan penelitian lainnya yang digunakan untuk

merumuskan masalah yang ingin diteliti¹¹. Sumber penelitian yang akan digunakan sebagai referensi diperoleh pada situs *scholar.google.com*. Kata kunci yang dirujuk antara lain; "*pineapple peel*", "*extract*", dan "*microbe(s)*" pada pencarian penelitian internasional dan kata kunci "ekstrak", "kulit nanas", dan "mikroba" pada penelitian nasional. Kriteria inklusi literatur yang digunakan ialah literatur dengan judul yang sesuai dengan penelitian, berbahasa Inggris maupun Bahasa Indonesia, literatur penelitian dipublikasikan pada 10 tahun terakhir yaitu sekitar 2015-2025, dan literatur dapat diakses penuh (*fulltext*) secara gratis. Kriteria eksklusi literatur yang digunakan ialah *Review artikel* dan tidak memiliki struktur yang lengkap.

Hasil

Penelusuran pada situs Google Cendekiawan (*scholar.google.com*) didapatkan hasil pencarian sebanyak 18.300 artikel berbahasa Inggris dan 7.130 artikel berbahasa Indonesia. Total seluruh artikel yang didapatkan berjumlah 25.430 artikel. Pemilahan artikel kemudian dilakukan terhadap artikel yang didapat menggunakan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi sehingga didapatkan 8 artikel berbahasa Indonesia dan 3 artikel berbahasa Inggris dalam periode 10 tahun terakhir yang telah diulas dan didapatkan berbagai macam hasil yang berbeda. Metode penelitian yang digunakan oleh penelitian referensi yaitu eksperimental. Lokasi pengambilan data penelitian dalam artikel yang dijadikan sumber rujukan dilakukan di luar dan dalam negeri.

1. Potensi Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas pada Bakteri

Dalam studi ini telah ditelaah (*review*) pengaruh ekstrak kulit nanas pada bakteri

berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Pengaruh ekstrak kulit nanas pada bakteri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Potensi Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas pada Bakteri

Penulis	Metode	Hasil
Putri, Yuanita, & Roelianto (2016) Indonesia	Bakteri <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 diencerkan berdasarkan Mc. Farland standar $1,5 \times 10^8$ CFU/ml dengan perlakuan ekstrak kulit nanas konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78% kemudian ditanam pada media nutrisi agar.	Pada konsentrasi ekstrak kulit nanas 3,125% menunjukkan pertumbuhan koloni kurang dari 90% kontrol positif dan konsentrasi ekstrak kulit nanas 6,25% tidak terlihat pertumbuhan bakteri <i>Enterococcus faecalis</i> sebanyak 99,9%.
Ramadani, Karima, & Ningrum (2022) Indonesia	Uji aktivitas antibakteri Eco-Enzim kulit nanas (<i>Ananas comosus</i>) terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Prapionibacterium acnes</i> . Eco-enzim ini terbuat dari kulit nanas yang dicampurkan dengan gula merah, air dan dibiarkan terfermentasi selama 3 bulan.	Konsentrasi 100% dari eco-enzim paling efektif dalam menghambat pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> . Pada <i>Prapionibacterium acnes</i> tidak menunjukkan konsentrasi yang efektif.
Lubaina, Renjith, & Kumar (2019) India	Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit nanas (<i>Ananas comosus</i>) yang dilarutkan ke dalam berbagai jenis pelarut (petroleum-eter, etil-asetat, etanol, dan air) terhadap strain bakteri Gram-positif (<i>Staphylococcus aureus</i>) dan Gram-negatif (<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>).	Ekstrak kulit nanas yang dilarutkan ke dalam etil asetat memiliki daya antibakteri terbaik dibanding jenis larutan ekstrak kulit nanas dengan tambahan pelarut etanol, petroleum-eter, dan air.
Ramadhan, Islami, & Iballa (2024) Indonesia	Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit nanas (<i>Ananas comosus</i>) dan larutan nanoemulsi yang berupa campuran ekstrak, Tween 80, PEG 400, dan VCO terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	Terdapat aktivitas antibakteri yang ditunjukkan dengan adanya zona hambat terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> pada nanoemulsi ekstrak kulit nanas ($6,4 \pm 0,52$ mm dan $11,83 \pm 2,58$ mm) dan ekstrak kulit nanas konsentrasi 50% ($11,15 \pm 0,21$ mm dan $11,03 \pm 1,05$ mm), dan konsentrasi 75%, ($11,4 \pm 0,24$ mm dan $12,7 \pm 0,81$ mm)

2. Potensi Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas pada Cacing

Dalam studi ini telah ditelaah (*review*) pengaruh ekstrak kulit nanas pada cacing

berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Pengaruh ekstrak kulit nanas pada cacing dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Potensi Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas pada Cacing

Penulis	Metode	Hasil
Damiyati, Pratama, & Tresnani (2021) Indonesia	Uji aktivitas antihelmintik sari jus kulit nanas (<i>Ananas comosus</i>) terhadap <i>Paramphistomum sp.</i>	Dari penelitian ini, diketahui jus kulit nanas 25% efektif melawan <i>Paramphistomum sp.</i> dengan indeks kelangsungan hidup dan nilai motilitas relatif sebanding dengan Albendazole 10%. Nilai motilitas relatif cacing untuk kelompok perlakuan dengan konsentrasi 12,5, 20 dan 25% adalah 39,1, 42,0, dan 34,1
Cormanis, Portugaliza, & Quilicot (2019) Filipina	Uji aktivitas antihelmintik sari jus kulit nanas (<i>Ananas comosus</i>) terhadap <i>Ascaridia galli</i> dan <i>Heterakis gallinarum</i> . Jumlah telur tinja per gram (EPG) diperoleh selama sebelum perawatan dan pasca perawatan. Pasca perlakuan darah diambil untuk penentuan <i>packed cell volume</i> (PCV), dan dinekropsi. Khasiat ekstrak kulit nanas dikategorikan menjadi sangat efektif, efektif, cukup efektif, dan tidak efektif.	Studi ini menemukan penurunan EPG yang signifikan dan rata-rata geometrik %FECR yang lebih baik pada pemberian ekstrak kulit nanas 1008 mg/kgBB dibandingkan dengan pemberian plasebo hari ke 7 dan 14 pasca perawatan.
Carisya, Koesdarto, Restiadi, & Hidajati (2022) Indonesia	Uji aktivitas antihelmintik sari jus kulit nanas (<i>Ananas comosus</i>) terhadap <i>Ascaridia galli</i> . Cacing dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah diberi larutan PBS, dan telur cacing betina dikeluarkan. Empat perlakuan dibuat dengan menggunakan sari kulit nanas konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 20%, dengan masing-masing perlakuan mengandung 50 butir telur cacing. Jus nanas dilarutkan dalam PBS.	Penelitian ini menjelaskan bahwa Kandungan jus nanas yang lebih tinggi menyebabkan jumlah telur <i>A. galli</i> yang rusak meningkat. Ini membuktikan bahwa sari kulit nanas mempunyai efek anthelmintik yang semakin tinggi seiring dengan meningkatnya konsentrasi yang diberikan. Jus kulit nanas 20% merupakan konsentrasi jus terbaik.

3. Potensi Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas pada Jamur

Dalam studi ini telah ditelaah (*review*) pengaruh ekstrak kulit nanas pada jamur

berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Pengaruh ekstrak kulit nanas pada jamur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Potensi Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas pada Fungi

Penulis	Metode	Hasil
Yusuf, Alyidrus, Irianti, & Farid (2020) Indonesia	Uji aktivitas antifungal ekstrak kulit nanas.	Ekstrak etanol kulit nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr) pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% menunjukkan sifat antifungi yang mencegah pertumbuhan <i>Pityrosporium ovale</i> dan <i>Candida albicans</i> , penyebab ketombe.
Juariah, dkk. (2018) Indonesia	Ekstrak kulit nanas dibuat dalam berbagai konsentrasi yaitu 10%, 15%, 20%, dan 25%, kemudian dilakukan uji daya hambat jamur <i>Trichophyton mentagrophytes</i> dan diinkubasi suhu 25° C selama 5 hari.	Studi ini menemukan bahwa ekstrak kulit nanas memiliki kemampuan untuk menghentikan jamur <i>Trichophyton mentagrophytes</i> , yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat.
Farazilah, Kunsah, & Arimurti (2022) Indonesia	Penelitian menerapkan teknik Kirby-Bauer untuk memperkirakan zona hambat. Perlakuan yang digunakan adalah kontrol negatif (konsentrasi 0%), kontrol positif (ketoconazole), ekstrak kulit dan mahkota daun nanas (<i>Ananas comosus</i> L. Merr) 25%, 50% dan 75%. Pada penelitian ini pengaruh pertumbuhan <i>Trichophyton rubrum</i> ditentukan oleh adanya zona bening disekitar kertas cakram.	Penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan jamur <i>Trichophyton rubrum</i> dipengaruhi oleh ekstrak kulit dan mahkota daun nanas (<i>Ananas comosus</i> L. Merr), dengan konsentrasi zona hambat terbaik sebesar 75%.
Vafaiezadeh, Nejad, & Naanaie (2023) Iran	Menggunakan ekstrak etanol pekat dari kulit nanas. Dengan menggunakan <i>loop</i> 24 jam, koloni dari setiap mikroba yang dibudidayakan yang dievaluasi dalam media kultur diekstraksi dan digabungkan secara menyeluruh dalam tabung reaksi steril dengan lima mililiter larutan garam standar.	Berdasarkan penelitian, ekstrak buah nanas menunjukkan aktivitas antimikroba paling besar dengan konsentrasi hambat minimum (MIC) 50 mg/mL pada <i>C. glabrata</i> .

Pembahasan

Penatalaksanaan penyakit infeksi biasanya dilakukan melalui penggunaan obat-obatan berbahan kimia yang kerap memiliki efek samping yang berdampak negatif, seperti risiko terhadap kesehatan manusia dan risiko terjadinya resistensi mikroba terhadap obat-obatan. Penemuan alternatif yang berpotensi aman, alami, dan efektif sangatlah penting untuk mengatasi kekhawatiran akan resistensi ini. Penggunaan agen antimikroba yang berasal dari tumbuhan dapat mengurangi kemungkinan resistensi terhadap suatu mikroorganisme dan membuka potensi akan terciptanya antibiotik baru, baik sepenuhnya berasal dari ekstrak tanaman maupun kombinasi dengan obat-

obatan konvensional. Oleh karena itu, pengembangan agen antibakteri yang aman dan efektif yang dapat digunakan bersama dengan pengobatan medis umum sangat diperlukan begitu pula penemuan obat generasi baru melawan infeksi dari produk alami¹⁴.

Sebagai negara tropis, Indonesia menjadi negara yang ditumbuhi oleh berbagai macam jenis tanaman. Nanas atau *Ananas comosus* merupakan tanaman tropis yang tumbuh subur di Indonesia yang diketahui dapat digunakan sebagai pengobatan alternatif untuk mengurangi patogenitas beberapa jenis bakteri dan mikroba lainnya. Nanas merupakan buah yang sangat kompleks akan mineral makro dan mikro, zat organik, air, dan vitamin.

Kandungannya yang kaya akan mineral seperti klor, iodium, dan metabolit sekunder seperti enzim bromelin berfungsi untuk menghentikan pertumbuhan bakteri⁵.

Sebagai negara produsen nanas terbesar di dunia, Indonesia memproduksi rerata hingga tiga juta ton nanas per tahunnya. Provinsi Lampung menjadi produsen nanas tertinggi di Indonesia dengan angka produksi mencapai sekitar 861.706 ton nanas pada tahun 2022. Produksi nanas terkhusus pada provinsi Lampung sendiri dapat memproduksi nanas sebanyak 705.883 ton pada tahun 2020 dan pada tahun 2019 menghasilkan 699.243 ton⁴.

Tanaman nanas termasuk tanaman tahunan yang berproduksi satu tahun atau satu musim, juga disebut tanaman *annual*, dan memiliki fase pertumbuhan antara dua belas hingga dua belas bulan. Nanas memiliki banyak manfaat, termasuk banyak serat, air, vitamin b12, vitamin E, biotin, dan asam sitrat². Buah nanas mengandung banyak gizi, seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin¹².

Kulit nanas yang seringkali menjadi limbah produksi ternyata memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan yang bermanfaat bagi manusia. Selain itu, kulit nanas juga mengandung pitat, oksalat, dan tanin¹⁹. Dibandingkan dengan daun, buah dan batang nanas, kulit nanas memiliki kandungan enzim bromelin yang lebih banyak. Flavonoid pada kulit nanas dapat memecahkan ikatan peptida pada protein bakteri, yang menghambat sintesis dinding sel⁸. Zat-zat dalam enzim bromelin dapat mengubah sifat fisik dan kimiawi selaput sel dan dapat menghalangi fungsi normal sel sehingga mampu menghambat dan membunuh organisme seperti bakteri¹².

Flavonoid yang terdapat pada kulit nanas lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar pada bakteri Gram-positif daripada lapisan lipid yang bersifat nonpolar. Dinding sel bakteri Gram-positif mengandung polisakarida, atau asam trikoat, yang merupakan polimer larut dalam air yang membantu mengirimkan ion positif. Sifat larutnya menunjukkan bahwa dinding sel Gram-positif lebih polar. Setelah masuk, flavonoid segera bekerja untuk menghancurkan bakteri dengan mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme. Semua

aktivitas metabolisme sel bakteri dihentikan oleh suatu enzim yang merupakan protein. Kematian sel bakteri terjadi ketika proses metabolisme berhenti²⁰.

Flavonoid dan polifenol diketahui menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif dengan lebih baik. Kedua senyawa fenolik dengan sifat polar berfungsi lebih baik pada lapisan peptidoglikan bakteri Gram-positif daripada pada lapisan lipid nonpolar pada bakteri Gram-negatif¹⁴. Ketika diinkubasi dengan tripsin secara *in vitro*, flavonoid juga membantu meningkatkan fagositosis dan intervensi dalam proses pertukaran gas pada *Candida albicans*⁶. Karena sebagian besar senyawa fenolik tanaman aman untuk dikonsumsi manusia, senyawa tersebut dapat digunakan untuk menghentikan perkembangan berbagai mikroorganisme perusak makanan dan terbawa pada makanan. Fenol ini memiliki kemampuan untuk mengubah sifat protein, dan karena memiliki sifat lipofilik, metabolit ini dapat menarik molekul lipid dari membran sel, menyebabkan kerusakan pada membran sel bakteri¹⁴.

Kandungan tanin pada ekstrak etanol kulit nanas juga memiliki kemampuan sebagai antijamur. Tanin memiliki kemampuan untuk menghentikan sintesis kitin, yang bertanggung jawab dalam pembentukan dinding sel pada jamur, merusak membran sel, dan menghentikan pertumbuhan sel jamur. Tanin adalah senyawa lipofilik, yang menjadikannya mudah terikat pada dinding sel dengan lapisan lipoprotein sehingga menyebabkan kerusakan dinding sel⁹. Meskipun dalam jumlah kecil, alkaloid tanin juga ditemukan dalam buah nanas. Polifenol tanaman yang larut air yang dikenal sebagai alkaloid dan tanin memiliki kemampuan untuk mendenaturasi protein dan berfungsi sebagai antihelmintik dengan menghancurkan protein dalam tubuh cacing. Aktivitas ini dapat mengganggu metabolisme sel dan homeostasis tubuh cacing, menyebabkan kematian cacing²¹.

Bromelin dan saponin mempengaruhi dinding dan membran sel bakteri. Bromelin merupakan enzim proteolitik yang bertugas memecah protein, salah satu komponen penting membran bakteri yang menyebabkan cedera dan kematian sel. Ini juga

menghancurkan protein di membran permukaan, yang dapat melemahkan dinding sel, menyebabkan kebocoran dan kerusakan sel. Jumlah asam amino dalam sel juga lebih sedikit dibandingkan dengan sel itu sendiri²². Dalam fungsinya sebagai enzim proteolitik, enzim bromelin memiliki kemampuan untuk merusak lapisan kutikula cacing. Rusaknya lapisan kutikula menyebabkan rusaknya selubung pelindung yang melapisi rongga dalam tubuh cacing. Hal ini menghentikan pertukaran oksigen yang kemudian akan menghambat metabolisme sel dengan menghambat kerja transpeptidase²¹.

Saponin berinteraksi secara selektif dengan kolesterol pada membran sel dan membuat membran bakteri lebih permeabel, mengubah struktur dan fungsi membran. Selain itu, saponin mengurangi tegangan permukaan dinding sel, memungkinkan zat antibakteri masuk ke dalam sel dan mengganggu metabolismenya, yang pada akhirnya menyebabkan membran sel lisis¹⁴. Saponin berfungsi dengan menurunkan tegangan permukaan tubuh cacing, yang memudahkan penyerapan bahan aktif antihelminik lain. Selain itu, saponin menghentikan enzim kolinesterase, yang menyebabkan kontraksi berlebih pada otot cacing, yang pada akhirnya akan menyebabkan kematian cacing²³.

Kesimpulan

Ekstrak kulit nanas mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, polifenol, tanin, saponin dan enzim bromelin. Kandungan tersebut memungkinkan ekstrak kulit nanas memiliki daya antibakteri, antihelminth, dan antifungal. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) memiliki potensi sebagai antimikroba.

Daftar Pustaka

1. Mulyani S, S Zahrah, Sulhaswardhi. Diagnosis Sifat Kimia Tanah dan Serapan Hara pada Tanaman Nenas yang Dibudidayakan pada Tanah Gambut di Desa Kualu Nenas. *Jurnal Ecosolum*. 2022;11 (1): 14–28.
2. Maulana S, Siswanto, Aditya HF, Yusnaini S, Ramadhani WS.

- Pemanfaatan Kompos dalam Peningkatan Bahan Organik Tanah pada Perkebunan Nanas PT. Great Giant Food. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2024; 12 (1): 154–161
3. Rai ARBRSI, Mayun IA. Identifikasi Dan Karakterisasi Sumber Daya Genetik Tanaman Buah-Buahan Lokal Di Kabupaten Gianyar. *Journal Trop. Agroecotechnology*. 2016; 5 (2): 103–115
 4. Widitya LM, Sudarto, Putra AN, Okiyanto D. Estimasi Kandungan Unsur Hara Kalium dan Magnesium pada Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr.) Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) di PT. Great Giant Pineapple. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2018; 5 (2): 2549–9793
 5. Anggraeni DP. Efektivitas Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* [Thesis]. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta; 2014
 6. Yusuf M, Alyidrus R, Irianti W, Farid N. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Terhadap Pertumbuhan *Pityrosporum ovale* dan *Candida albicans* Penyebab Ketombe. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 2020; 15(2): 311-318
 7. Solehah K, Pratiwi RA, Ma'Rifah H, Pratama IS, Kajian Potensi Limbah Kulit Nanas Sebagai Antitrematodosis Bagi Ruminansia. *Jurnal Sain Veteriner*, 2024; 42(3): 409-417
 8. Ramadhan W, Islami D, Iballa BDM, Oktariani E, Amin M, Lestari VD. Uji Aktivitas Antibakteri Nanoemulsi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr). *Jurnal JFARM*. 2024; (1): 20 - 27
 9. Juariah S, Irawan MP, Yuliana. Efektifitas Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *JOPS*. 2018; 1(2): 1-9
 10. Damiyati SY, Pratama IS, Tresnani G. In vitro anthelmintic activity of pineapple

- peel juice (*Ananas comosus* (L.)Merr.) against *Paramphistomum* sp. *Communications in Science and Technology*. 2021; 6(1): 49–54
11. Leite DFB, Padilha MAS, Cecatti JG. Approaching literature review for academic purposes: The Literature Review Checklist. Sao Paulo: Elsevier clinic; 2019
 12. Putri RMA, Yuanita T, Roelianto M. Daya anti bakteri ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. *Conservative Dentistry Journal*. 2016; 6(2): 61-65
 13. Ramadani AH, Karima R, Ningrum RS. Antibacterial Activity of Pineapple Peel (*Ananas comosus*) Eco-enzyme Against Acne Bacteria (*Staphylococcus aureus* and *Prapionibacterium acnes*). *Indonesian Journal of Chemical Research*. 2022; 9(3): 201-207
 14. Lubaina AS, Renjith PR, Kumar P. 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
 15. Cormanes JM, Portugaliza HP, Quilicot MM. In Vivo Anthelmintic Activity of Pineapple (*Ananas comosus* Merr.) Fruit Peeling Juice in Semi-Scavenging Philippine Native Chicken Naturally Co-Infected with *Ascaridia galli* and *Heterakis gallinarum*. *Livestock Research for Rural Development*. 2016; 28(5): 1-12.
 16. Carisya IV, Koesdarto S, Restiadi TI, Hidajati N. Ovicidal Effects of Pineapple Peel Juice (*Ananas comosus* L.) as a Control of Ascaridians in Chicken (*Gallus Domesticus*) In Vitro. *Journal of Parasite Science*. 2022; 6(2): 42-45.
 17. Farazilah F, Kunsah B, Riesti, Arimurti R. Effect Of Peel Extract and Crown of Pineapple (*Ananas comosus* L.Merr) on The Growth of *Trichophyton rubrum* Fungus. *International Conference on Medical Laboratory Technology*. 2022; 2(1): 24-29.
 18. Vafaiezadeh M, Nejad BS, Naanaie SY. Antimicrobial Properties of Citrus limon L. Peel, Pineapple Peel, and Fruit Extracts Against Some Oral Pathogens. *International Journal of Enteric Pathogens*. 2023; 11(4):122-127
 19. Dabesor AP, Asowata AM, Umoiette P. Phytochemical Compositions and Antimicrobial Activities of *Ananas comosus* Peel (M.) and *Cocos nucifera* Kernel (L.) on Selected Food Borne Pathogens. *AJPB*. 2017; 2(2): 73-76
 20. Husniah I, Gunata AF. Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Antibakteri. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2020; 2(1): 85-90.
 21. Astri N, Sukohar A. Pengaruh Ekstrak Nanas (*Ananas comosus*(L) Merr) sebagai Antihelmintik. *J Agromedicine*. 2019; 6(1): 173-179
 22. Eshamah H, Han I, Naas H, Rieck J, Dawson P. Bactericidal Effects of Natural Tenderizing Enzymes on *Escherichia Coli* and *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Research*. 2013; 2 (1): 8-18.
 23. Asmaydo D, Hamid IS, Yunus M, Kusnoto, Sukmanadi M, Suprihati E. The Anthelmintics Activity Of Ethanol Extract Of African Leaf (*Vernonia amygdalina*) on Mortality of *Fasciola gigantica* In Vitro. *Journal of Parasite Science*. 2019; 3(1): 15-18.