

TESIS

POLA SUSEPTIBILITAS *Staphylococcus aureus* DAN *Streptococcus pyogenes* TERHADAP EKSTRAK BONGGOL NANAS (*Ananas comosus* (L.)Merr.) DAN ASAM FUSIDAT PADA PASIEN IMPETIGO



dr. Ahmad Ligar Suherman
04082722125002

Pembimbing:

Dr. dr. Fifa Argentina, Sp.D.V.E., Subsp.D.T., FINSDV, FAADV
dr. M. Izazi Hari Purwoko, Sp.D.V.E., Subsp.Ven., FINSDV,FAADV

Dr. dr. Debby Handayati Harahap, M.Kes

dr. Lisa Dewi, M.Kes

Dr. Shaum Shiyan, S.Farm., M.Sc., Apt

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
DERMATOLOGI VENEREOLOGI DAN ESTETIKA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

TESIS

POLA SUSEPTIBILITAS *Staphylococcus aureus* DAN *Streptococcus pyogenes* TERHADAP EKSTRAK BONGGOL NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr.) DAN ASAM FUSIDAT PADA PASIEN IMPETIGO

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Spesialis Dermatologi Venereologi dan Estetika
dalam Program Studi Dokter Spesialis I
Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya

dr. Ahmad Ligar Suherman

04082722125002

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
DERMATOLOGI VENEREOLOGI DAN ESTETIKA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS INI TELAH DISETUJUI
TANGGAL 13 JUNI 2025

Oleh,

Pembimbing I,



Dr. dr. Fifa Argentina, Sp.D.V.E., Subsp.D.T., FINS DV, FAADV
NIP. 197806112005012006

Pembimbing II,



dr. M. Izazi Hari Purwoko, Sp.D.V.E.,
Subsp.Ven., FINS DV, FAADV
NIP. 196801101997031001

Pembimbing III,



Dr. dr. Debby Handayati Harahap,
M.Kes
NIP. 198312282015042001

Pembimbing IV,



dr. Lisa Dewi, M.Kes
NIP. 196907172001122001

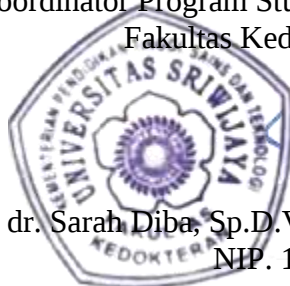
Pembimbing V,



Dr. Shaum Shiyan, S.Farm., M.Sc., Apt
NIP. 198605282012121005

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Dermatologi Venereologi dan Estetika
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya



dr. Sarah Diba, Sp.D.V.E., Subsp.D.K.E., FINS DV, FAADV
NIP. 1980031020101212002

Telah diuji pada

Tanggal : 13 Juni 2025

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Dr. dr. Fifa Argentina, Sp.D.V.E., Subsp.D.T., FINS DV, FAADV

Anggota : 1. dr. M. Izazi Hari Purwoko, Sp.D.V.E., Subsp.Ven., FINS DV, FAADV

2. Dr. dr. Debby Handayati Harahap, M.Kes

3. dr. Lisa Dewi, M.Kes

4. Dr. Shaum Shiyan, S.Farm., M.Sc., Apt

5. dr. Nopriyati, Sp.D.V.E., Subsp.D.A.I., FINS DV, FAADV

6. dr. Sarah Diba, Sp.D.V.E., Subsp.D.K.E., FINS DV, FAADV

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : dr. Ahmad Ligar Suherman

NIM : 04082722125002

Prodi : Sp-1 Dermatologi Venereologi dan Estetika

Judul : Pola Suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dan Asam Fusidat pada Pasien Impetigo

Menyatakan bahwa Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 13 Juni 2025



dr. Ahmad Ligar Suherman

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah azza wa jalla sehingga dapat menyelesaikan dan melaporkan penelitian akhir berjudul “Pola Suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) dan Asam Fusidat pada Pasien Impetigo”. Tesis ini merupakan salah satu pembelajaran komprehensif dalam menyelesaikan program studi Dermatologi Venerologi dan Estetika (DVE) di Fakultas Kedokteran (FK) Universitas Sriwijaya (UNSRI) Palembang.

Saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Kementerian Pertahanan dan Kementerian Kesehatan yang telah memberikan beasiswa tugas belajar spesialisasi Dermatologi Venereologi dan Estetika di Universitas Sriwijaya.

Teruntuk orang tua tercinta, H. Suherman, ST., MT., dan Hj Emmi Roswita, Amd.RMIK., SE., terima kasih atas do’a, ridho, pengorbanan, dan kasih sayang yang tak terhingga. Terima kasih telah menjadi orang tua sempurna yang selalu mendukung tiap langkah saya sehingga bisa mencapai titik ini, hanya Alloh yang bisa membalas semua kebaikan Ibu dan Ayah.

Terimakasih kepada istri tercinta Agam Anugerah Sukmana, ST., dan kedua anakku Khadijah Nurusyifa Ligar dan Maryam Nurzakiya Ligar yang telah sabar menunggu ayah menyelesaikan pendidikan. Kasih sayang, do’a, dan pengorbanan kalian menjadi sumber energi positif dalam setiap langkah ayah menjalani pendidikan. Kepada adik-adik tersayang Ahmad Ginanjar Suherman, ST; Ahmad Thariq Suherman, ST; Ir. Ahmad Husein Fatta Suherman, ST., terima

kasih atas do'a dan motivasi yang telah diberikan.

Saya sampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., sebagai Rektor UNSRI periode 2015 hingga September 2023, Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE, M.Si., sebagai Rektor UNSRI periode 2023 hingga sekarang, Dr. Syarif Husin, MS., sebagai Dekan FK UNSRI periode 2016 hingga 2025, Prof. Dr. dr. Mgs Irsan Shaleh, M.Biomed., sebagai Dekan FK UNSRI periode 2025 hingga sekarang, dan dr. Siti Khalimah, Sp.KJ, MARS., sebagai Direktur Utama Rumah Sakit Mohammad Hoesin (RSMH) Palembang beserta jajarannya atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk dapat mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Bagian/Kelompok Staf Medis (KSM) Dermatologi Venereologi dan Estetika FK UNSRI/RSMH Palembang.

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada dr. Nopriyati, Sp.D.V.E., Subsp.D.A.I., FINS DV, FAADV., sebagai Ketua Bagian (Kabag) DVE FK UNSRI/RSMH Palembang periode Agustus 2019 hingga Agustus 2023, dr. M. Izazi Hari Purwoko, Sp.D.V.E., Subsp.Ven., FINS DV, FAADV., sebagai Kabag DVE FK UNSRI/RSMH Palembang periode 2023 hingga sekarang, Dr. dr. Yuli Kurniawati, Sp.D.V.E., Subsp.D.K.E., FINS DV, FAADV., sebagai Kepala KSM DVE RSMH/FK UNSRI Palembang periode Juni 2019 hingga 2023, dr. Fitriani, Sp.D.V.E., Subsp.D.A., FINS DV, FAADV., sebagai Kepala KSM DVE RSMH/FK UNSRI Palembang periode 2023 hingga sekarang, Dr. dr. Yulia Farida Yahya, Sp.D.V.E., Subsp.O.B.K., FINS DV, FAADV., sebagai Koordinator Program Studi (KPS) DVE FK UNSRI/RSMH Palembang periode 2015 hingga April 2023, dr. Sarah Diba, Sp.D.V.E., Subsp.D.K.E., FINS DV, FAADV., sebagai KPS D.V.E FK UNSRI/RSMH

Palembang periode 2023 hingga sekarang, serta Prof. dr. Soenarto Kartowigno, Sp.D.V.E., Subsp.D.A., FINS DV, FAADV., sebagai koordinator penelitian Bagian/KSM D.V.E FK UNSRI/RSMH Palembang atas bimbingan, arahan, dan kesempatan yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini.

Saya ucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Prof.dr. Suroso Adi Nugroho, Sp.D.V.E., Subsp.Ven., FINS DV, FAADV., sebagai pembimbing akademik saya atas perhatian, bimbingan, dan nasihat yang diberikan selama mengikuti pendidikan. Hanya Allah yang dapat membalas semua kebaikan Profesor.

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada pembimbing I saya Dr. dr. Fifa Argentina, Sp.D.V.E., Subsp.D.T., FINS DV, FAADV., yang selalu memberikan waktu, bimbingan, dukungan, kesabaran, dan doa selama saya melakukan penelitian dan pendidikan di Bagian/KSM DVE FK UNSRI. Terima kasih sebesar-besarnya kepada pembimbing II saya dr. M Izazi Hari Purwoko, Sp.D.V.E., Subsp.Ven., FINS DV, FAADV., yang telah memberikan waktu, bimbingan, dukungan, dan doa selama saya melakukan penelitian dan pendidikan di Bagian/KSM DVE FK UNSRI. Terima kasih sebesar-besarnya kepada Dr. dr. Debby Handayati Harahap, M.Kes., sebagai pembimbing metodologi penelitian saya, atas bimbingan, kesabaran, koreksi, dan arahan ilmu statistik yang diberi selama menyelesaikan penelitian akhir ini. Terima kasih juga kepada dr. Lisa Dewi, M.Kes., atas bimbingan, bantuan, dukungan serta waktu dalam teknis penelitian ini hingga selesai. Terima kasih juga kepada Dr. Shaum Shiyani, S.Farm., M.Sc., Apt., atas bimbingan dan dukungan dalam teknis penelitian ini hingga selesai.

Ucapan terima kasih tak terhingga untuk tim penilai tesis saya, dr. Nopriyati, Sp.D.V.E., Subsp.D.A.I., FINS DV, FAADV., dan dr. Sarah Diba, Sp.D.V.E., Subsp.D.K.E., FINS DV, FAADV., yang telah meluangkan waktu untuk membaca dan memberikan masukan guna perbaikan tesis ini.

Selain itu, saya ucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua guru saya di Bagian/KSM DVE FK UNSRI, yaitu Prof. Dr. Theresia L Toruan, Sp.D.V.E., Subsp.O.B.K., FINS DV, FAADV; Prof. Dr. dr. H. M. Athuf Thaha, Sp.D.V.E., Subsp.D.A.I., FINS DV, FAADV; Dr. dr. Rusmawardiana, Sp.D.V.E., Subsp.D.T., FINS DV, FAADV; dr. Inda Astri Aryani, Sp.D.V.E., Subsp.D.A., FINS DV, FAADV; dr. Mutia Devi, Sp.D.V.E., Subsp.Ven., FINS DV, FAADV; dr. Susanti Budiamal, Sp.D.V.E., Subsp.O.B.K., FINS DV, FAADV; Dr. dr. Raden Pamudji, Sp.D.V.E., FINS DV, FAADV., yang telah mendidik, membimbing, memberikan ilmu dan keterampilan yang dapat menjadi bekal di kehidupan saya mendatang.

Terima kasih juga saya ucapkan kepada dr. Febriana Aquaresta, M.Ked.Klin., Sp.MK., Ibu Nellyana, SKM., dan Bapak Junaidi, Am.AK., SKM., dan seluruh staf di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Palembang, serta laboran farmasi STIKES Aisyiyah Palembang, Winda Tri Setianingsih, S.Farm., yang telah membantu saya untuk melakukan uji suseptibilitas pada sampel penelitian dan pembuatan ekstrak bonggol nanas.

Tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada pemilik Agrowisata Nanas Prabumulih area Trans Bunut RT 001 RW 005, Siska Antoni (Pak Ateng) dan seluruh karyawan yang telah berkenan membantu dalam pengambilan bonggol nanas untuk pembuatan ekstrak, serta seluruh peserta penelitian yang telah

mengambil bagian sebagai subjek penelitian atas bantuan dan kerelaan untuk mengikuti penelitian ini. Semoga peran sertanya berguna bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Kepada seluruh paramedis (Sdr. Eka, Sdr. Ely, Sdr. Eli, Sdr. Karina dan Sdr. Siska) di poliklinik di DVE RSMH dan karyawan (Sdr. Wulan, Sdr. Denny, Sdr. Martina dan Sdr. Risma) di Bagian/KSM DVE FK Unsri/RSMH Palembang, terima kasih atas bantuan dan kerjasama selama saya menempuh pendidikan.

Saya ucapkan terima kasih kepada teman satu angkatan dr. Meta Sakina; dr. Hana Chovicha Yulia, Sp.D.V.E; dr. Nyimas Nursyarifah, Sp.D.V.E; dr. Aulia Rosa Amelinda, Sp.D.V.E; dr. Rina Novriani, Sp.D.V.E; dr. Nuravini Magdalina Zulkarnain, Sp.D.V.E; dr. Ivon Setiawan, Sp.D.V.E; dr. Aryati Fadhila, Sp.D.V.E., atas bantuan, semangat, dan masukan selama pendidikan.

Terima kasih banyak kepada semua rekan PPDS DVE FK UNSRI/RSMH Palembang, dr. M Rezi Rahmanda, Sp.D.V.E; dr. Veronica; dr. Pandu Haryo Jatmiko, Sp.D.V.E; dr. Hasbiallyah Yusuf, Sp.D.V.E; dr. Wenty Septa Aldona; dr. Meirina Rahmadini; dr. Dewa Ayu Bulan Nabila; dr. Ekta Martgaredta; dr. Feliks Leonardo; dr. Erico Lemuel Yonathan; dr. Maretha Winny Astria; dr. Satria Surya Candra; dr. Ulfa Maulina Lubis; dr. Merta Arum Prastika; dr. Irvanda Afren; dr. Ayu Ramadhini Mahaputri; dr. Fernando Alief Jatmika; dr. M. Afif Baskara Emirzon; dr. Era Nurakhmi; dr. Novi Adewani Harahap; dr. Amanda Nathania; dr. Franklind Matthew; dr. Ranti Andami; dr. Indah Dian Pratiwi; dr. Mutia Nur Maulida; dr. Vivi Alviantiningsih; dr. Suni Christina Widjaya; dr. Monica Trifitriana; dr. Chahaya Intan; dr. Risa Andriana; dr. Rahmah Ramadhani Bara; dr. Claudia Clarasinta; dr. Aryati Pratama Putri; dr. M. Ammar Luthfi Kurniawan; dr.

Apriyani Supia Dewi; dr. Nelvin Raesandra Jauhari; dr. Cita Pratiwi; dr. Mira Kurnia; dr. Tiffany; dr. Riezky Trinawati; dr. Fesy Miranti; dr. Nur Anggraini; dr. Syurlia Putri, atas bantuan dan dukungannya selama saya menempuh pendidikan. Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan bantuannya selama saya menjalani pendidikan. Saya menyadari penelitian ini masih jauh dari sempurna, namun saya berharap semoga karya akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak dan segala kritik serta saran diharapkan untuk perbaikannya. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua.

Palembang, 10 Juni 2025

Penulis

RINGKASAN

Impetigo adalah infeksi pada superfisial epidermis yang menular dan paling sering disebabkan oleh bakteri Gram positif, sebagian besar disebabkan *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*. Berdasarkan data kunjungan pasien Poliklinik Dermatologi Venereologi dan Estetika (DVE) RS Mohammad Hoesin (RSMH) Palembang, terdapat peningkatan jumlah kunjungan pasien impetigo dari tahun 2020 hingga 2024.

Penelitian tentang suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap ekstrak bonggol nanas dan asam fusidat merupakan salah satu strategi mengetahui potensi antimikroba ekstrak bonggol nanas. Tatalaksana impetigo Bagian DVE RSMH Palembang mengikuti Standar Prosedur Operasional (SPO) Panduan Praktik Klinik (PPK) Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin Indonesia (PERDOSKI) tahun 2024 menggunakan asam fusidat sebagai salah satu pilihan tatalaksana topikal, namun belum terdapat data penelitian terbaru terkait suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap asam fusidat.

Munculnya resistensi terhadap antibiotik ini menjadi tantangan klinis bermakna. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif pengobatan berbasis bahan alam, salah satunya adalah ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.), yang diketahui mengandung senyawa aktif bromelin, flavonoid, saponin, dan tanin yang memiliki aktivitas antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) dan asam fusidat

pada pasien impetigo di RSMH Palembang.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium (*in vitro*) dengan desain *post-test only control group*. Sebanyak 60 isolat bakteri diambil dari pasien impetigo, terdiri dari 30 isolat *Staphylococcus aureus* dan 30 isolat *Streptococcus pyogenes*. Uji suseptibilitas dilakukan dengan metode *disk diffusion* (difusi cakram) pada lima kelompok perlakuan: kontrol negatif (cakram kosong), kontrol positif (asam fusidat 10 µg), dan tiga kelompok ekstrak bonggol nanas masing-masing dengan konsentrasi 50%, 70%, dan 100%. Diameter zona hambat diamati dan diukur untuk menilai efektivitas antibakteri.

Pemeriksaan biakan dan uji suseptibilitas dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BBLKM) Palembang. Penilaian dilakukan dengan pengukuran diameter zona hambat ekstrak bonggol nanas dan asam fusidat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*.

Pada penelitian ini didapatkan mayoritas pasien impetigo berjenis kelamin laki-laki (66,7%); rerata usia $6,76 \pm 4,96$ (rentang 0 hingga 18 tahun) dengan modus pada rentang usia 1-5 tahun (43,3%). Pasien impetigo pada penelitian ini terbanyak belum sekolah (46,7%) dan memiliki status ekonomi bawah (86,7%), 60% pasien memiliki IMT normal, dan 100% tidak pernah menggunakan antibiotik. *Staphylococcus aureus* ditemukan kisaran 60% sampel, *Streptococcus pyogenes* kisaran 20%, dan gabungan kedua bakteri tersebut kisaran 20%.

Hasil uji suseptibilitas *Staphylococcus aureus* terhadap ekstrak bonggol nanas cenderung lebih rendah dari asam fusidat dengan kategori hambat sedang pada seluruh konsentrasi. Diameter zona hambat ekstrak bonggol nanas

konsentrasi 50%, 70%, dan 100%, berturut-turut dengan rerata $6,74 \pm 0,462$ mm (respon hambat sedang), $7,48 \pm 0,522$ mm (respon hambat sedang), dan $8,51 \pm 0,578$ mm (respon hambat sedang). Tidak ada isolat *Staphylococcus aureus* yang menunjukkan respon hambat kuat atau sangat kuat terhadap ekstrak bonggol nanas, bahkan pada konsentrasi 100%. Hal ini mengindikasikan bahwa meski terdapat aktivitas antibakteri, daya hambat ekstrak bonggol nanas terhadap *Staphylococcus aureus* masih lebih rendah dibanding *Streptococcus pyogenes*. Semua konsentrasi ekstrak bonggol nanas menunjukkan perbedaan bermakna secara statistik ($p < 0,05$) bila dibanding asam fusidat (zona hambat $24,13 \pm 2,01$ mm).

Hasil uji suseptibilitas *Streptococcus pyogenes* terhadap ekstrak bonggol nanas menunjukkan adanya respons hambat kuat terutama konsentrasi 100%. Diameter zona hambat meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak. Konsentrasi 50%, 70%, dan 100%, rerata diameter zona hambat adalah $8,58 \pm 0,349$ mm (respon hambat sedang), $9,59 \pm 0,532$ mm (respon hambat sedang), $10,69 \pm 0,540$ mm (respon hambat kuat). Sebanyak 93,3% isolat *Streptococcus pyogenes* yang diuji dengan ekstrak bonggol nanas pada konsentrasi 100% menunjukkan respons hambat kuat mendekati asam fusidat (rerata $10,77 \pm 1,115$ mm). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara ekstrak bonggol nanas 100% dengan kelompok asam fusidat ($p = 0,764$), yang berarti daya hambat keduanya terhadap *Streptococcus pyogenes* setara secara klinis.

Hasil uji bivariat menunjukkan bahwa asam fusidat secara bermakna lebih efektif dibanding ketiga konsentrasi ekstrak bonggol nanas (50%, 70%, dan

100%) maupun kontrol negatif ($p < 0,05$). Selain itu, terdapat perbedaan bermakna antar masing-masing konsentrasi ekstrak, menandakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin meningkat daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus*. Terhadap *Streptococcus pyogenes*, asam fusidat juga menunjukkan perbedaan bermakna dibanding ekstrak bonggol nanas 50% dan 70% ($p < 0,05$). Namun, tidak terdapat perbedaan bermakna antara asam fusidat dan ekstrak bonggol nanas 100% ($p = 0,764$), yang mengindikasikan bahwa kedua agen ini memiliki daya hambat setara terhadap *Streptococcus pyogenes*.

Hasil uji multivariat dengan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antar seluruh kelompok ($p = 0,000$; $p < 0,05$) dalam hal daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus*. Secara umum, urutan daya hambat dari tertinggi ke terendah adalah: asam fusidat > ekstrak 100% > ekstrak 70% > ekstrak 50% > kontrol negatif. Terhadap *Streptococcus pyogenes*, uji *Kruskal-Wallis* juga menunjukkan perbedaan bermakna antar kelompok ($p = 0,000$). Namun, analisis lanjut menunjukkan bahwa ekstrak bonggol nanas 100% memiliki daya hambat yang secara statistik tidak berbeda dengan asam fusidat, sementara konsentrasi 50% dan 70% masih menunjukkan perbedaan bermakna.

SUMMARY

Impetigo is an infection of the superficial epidermis that is contagious and most commonly caused by Gram-positive bacteria, mostly *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes*. Based on data from the Dermatology Venereology and Aesthetics (DVE) Polyclinic of Mohammad Hoesin Hospital (RSMH) Palembang, there was an increase in the number of impetigo patient visits from 2020 to 2024.

Research on the susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes* to pineapple core extract and fusidic acid is one strategy to determine the antimicrobial potential of pineapple core extract. Impetigo management at the DVE Department of RSMH Palembang follows the Standard Operating Procedure (SOP) for the Clinical Practice Guidelines of the Indonesian Society of Dermatology and Venereology (INSDV) in 2024 using fusidic acid as one of the topical treatment options, but there is no recent research data related to the susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes* to fusidic acid.

The emergence of antibiotic resistance is a significant clinical challenge. Therefore, alternative treatments based on natural ingredients are needed, one of which is pineapple core extract (*Ananas comosus* (L.) Merr.), which is known to contain active compounds bromelain, flavonoids, saponins, and tannins that have antimicrobial activity. This study aims to determine the differences in susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes* to pineapple core extract (*Ananas comosus* (L.) Merr.) and fusidic acid in impetigo patients at RSMH Palembang.

The study used an experimental laboratory design (*in vitro*) with a post-test only control group design. A total of 60 bacterial isolates were taken from impetigo patients, consisting of 30 *Staphylococcus aureus* isolates and 30 *Streptococcus pyogenes* isolates. Susceptibility testing was carried out using the disk diffusion method in five treatment groups: negative control (empty disc), positive control (10 µg fusidic acid), and three groups of pineapple core extracts each with a concentration of 50%, 70%, and 100%. The diameter of the inhibition zone was observed and measured to assess antibacterial effectiveness.

Culture and susceptibility test were conducted at the Palembang Public Health Laboratory Center by measuring the diameter of the inhibition zone of pineapple core extract and fusidic acid against the growth of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes*.

In this study, the majority of impetigo patients were male (66.7%); the mean age was 6.76 ± 4.96 (range 0 to 18 years) with the mode is 1-5 years (43.3%). Most impetigo patients in this study were pre-school (46.7%) and had low economic status (70%), 60% of patients had a normal BMI, and 100% had never used antibiotics. *Staphylococcus aureus* was found in around 60% of samples, *Streptococcus pyogenes* in around 20%, and a combination of the two bacteria in around 20%.

The results of the susceptibility test of *Staphylococcus aureus* to pineapple core extract tended to be lower than fusidic acid with a moderate inhibition category at all concentrations. The diameter of the inhibition zone of pineapple core at 50%, 70%, and 100% concentration, mean of 6.74 ± 0.462 mm (moderate inhibition response), 7.48 ± 0.522 mm (moderate inhibition response), and $8.51 \pm$

0.578 mm (moderate inhibition response) respectively. No *Staphylococcus aureus* isolates showed a strong or very strong inhibition response to pineapple core extract, even at a concentration of 100%. This indicates that although there is antibacterial activity, the inhibition of pineapple core extract against *Staphylococcus aureus* is still lower than *Streptococcus pyogenes*. All concentrations of pineapple core extract showed statistically significant differences ($p < 0.05$) when compared to fusidic acid (inhibition zone 24.13 ± 2.01 mm).

The results of the susceptibility test of *Streptococcus pyogenes* to pineapple core extract showed a strong inhibitory response, especially at a concentration of 100%. The diameter of the inhibition zone increased with extract concentration enhancement. Concentration 50%, 70%, and 100%, mean 8.58 ± 0.349 mm (moderate inhibitory response), 9.59 ± 0.532 mm (moderate inhibitory response), and 10.69 ± 0.540 mm (strong inhibitory response) respectively. A total of 93.3% of *Streptococcus pyogenes* isolates tested with pineapple core extract at a concentration of 100% showed a strong inhibitory response, approaching fusidic acid (10.77 ± 1.115 mm). The results of statistical analysis showed that there was no significant difference between the 100% pineapple core extract and fusidic acid groups ($p = 0.764$), indicating that the inhibitory zone of both against *Streptococcus pyogenes* can be considered clinically equivalent.

The results of the bivariate test showed that fusidic acid was significantly more effective than both pineapple core extract (50%, 70%, and 100%) and the negative control ($p < 0.05$). In addition, there was a significant difference between each concentration, indicating that the higher the concentration, the greater

inhibition effect against *Staphylococcus aureus*. Fusidic acid also showed a significant difference compared to 50% and 70% pineapple core extract ($p < 0.05$) against *Streptococcus pyogenes*. However, there was no significant difference between fusidic acid and 100% pineapple core extract ($p = 0.764$), indicating that these two agents have equivalent inhibition to *Streptococcus pyogenes*.

The results of the multivariate test with the Kruskal-Wallis test showed significant differences between all groups ($p = 0.000$; $p < 0.05$) in terms of inhibitory zone against *Staphylococcus aureus*. In general, the order of inhibitory zone from highest to lowest is: fusidic acid > 100% extract > 70% extract > 50% extract > negative control. Against *Streptococcus pyogenes*, the Kruskal-Wallis test also showed significant differences between groups ($p = 0.000$). However, further analysis showed that 100% pineapple core extract had an inhibitory zone that was not statistically different from fusidic acid, while concentrations of 50% and 70% still showed significant differences.

ABSTRAK

POLA SUSEPTIBILITAS *Staphylococcus aureus* DAN *Streptococcus pyogenes* TERHADAP EKSTRAK BONGGOL NANAS DAN ASAM FUSIDAT PADA PASIEN IMPETIGO

Ahmad Ligar Suherman, Fifi Argentina, Muhammad Izazi Hari Purwoko,
Debby Handayati Harahap, Shaum Shiyani, Lisa Dewi

Bagian/KSM Dermatologi Venereologi dan Estetika
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya/RS Mohammad Hoesin Palembang

Latar belakang: Impetigo adalah infeksi superfisial epidermis yang paling sering disebabkan *Staphylococcus aureus* dan atau *Streptococcus pyogenes*. Asam fusidat merupakan salah satu terapi topikal lini pertama impetigo di Indonesia. Resistensi antibiotik menjadi tantangan dalam pengobatan. Ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) memiliki kandungan bioaktif ut a m a seperti bromelin yang bersifat antibakteri.

Tujuan: Membandingkan suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap ekstrak bonggol nanas dan asam fusidat pada pasien impetigo.

Metode: Penelitian eksperimental in vitro desain *post-test only control group*. Sampel penelitian semua bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* dari pasien impetigo Poliklinik DVE RSMH Palembang periode Januari-Maret 2025. Uji resistensi dilakukan dengan metode difusi cakram menggunakan ekstrak bonggol nanas (50%, 70%, dan 100%) dan asam fusidat.

Hasil: Rerata diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* oleh ekstrak bonggol nanas konsentrasi 50%, 70%, dan 100% berturut-turut adalah $6,74 \pm 0,462$ mm, $7,48 \pm 0,522$ mm, dan $8,51 \pm 0,578$ mm. Rerata diameter zona hambat terhadap *Streptococcus pyogenes* oleh ekstrak bonggol nanas konsentrasi 50%, 70%, dan 100% berturut-turut adalah $8,58 \pm 0,349$ mm, $9,59 \pm 0,532$ mm, dan $10,69 \pm 0,540$ mm. Analisis bivariat menunjukkan perbedaan bermakna diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* antara kelompok asam fusidat 10 µg dengan 3 kelompok ekstrak bonggol nanas ($p < 0.05$), sedangkan pada *Streptococcus pyogenes* tidak ada perbedaan bermakna diameter zona hambat *Streptococcus pyogenes* antara kelompok asam fusidat 10 µg dengan ekstrak bonggol nanas 100% ($p > 0.05$). Analisis multivariat menunjukkan hasil terdapat perbedaan bermakna antara kelima kelompok ($p = 0,000$; $p < 0,050$). Uji suseptibilitas *Staphylococcus aureus* terhadap asam fusidat, ditemukan 63,3% sensitif. Suseptibilitas *Streptococcus pyogenes* terhadap asam fusidat, menunjukkan 100% sensitif terhadap asam fusidat.

Simpulan: Ekstrak bonggol nanas 100% mempunyai daya hambat sebanding asam fusidat terhadap *Streptococcus pyogenes* pada impetigo, namun daya hambat ekstrak bonggol nanas terhadap *Staphylococcus aureus* masih lebih rendah dibanding asam fusidat.

Kata kunci: impetigo, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, asam fusidat, bonggol nanas

ABSTRACT

SUSCEPTIBILITY PATTERN OF *Staphylococcus aureus* AND *Streptococcus pyogenes* TO PINEAPPLE CORE EXTRACT (*Ananas comosus* (L.) Merr.) AND FUCIDIC ACID IN IMPETIGO PATIENTS

Ahmad Ligar Suherman, Fifa Argentina, Muhammad Izazi Hari Purwoko,
Debby Handayati Harahap, Shaum Shiyan, Lisa Dewi

Department of Dermatology Venereology and Aesthetics
Medical Faculty of Universitas Sriwijaya/RS Mohammad Hoesin Palembang

Background: Impetigo is a superficial epidermal infection most often caused by *Staphylococcus aureus* and/or *Streptococcus pyogenes*. Fusidic acid is one of the first-line topical therapies for impetigo in Indonesia. Antibiotic resistance is a challenge in treatment. Pineapple core extract (*Ananas comosus* (L.) Merr.) has major bioactive content such as bromelain which is antibacterial.

Objective: Comparing the susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes* to pineapple core extract and fusidic acid in impetigo patients.

Method: Experimental in vitro research with post-test only control group design. The research samples were all *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes* bacteria from impetigo patients at the DVE Polyclinic, RSMH Palembang for the period January-March 2025. Resistance testing was performed with the disc diffusion method utilizing pineapple core extract (50%, 70%, and 100%) alongside fusidic acid.

Results: The Mean diameter of the inhibition zone against the growth of *Staphylococcus aureus* by pineapple core extract at concentrations of 50%, 70%, and 100% were 6.74 ± 0.462 mm, 7.48 ± 0.522 mm, and 8.51 ± 0.578 mm, respectively. The mean diameter of the inhibition zone against *Streptococcus pyogenes* by pineapple core extract at concentrations of 50%, 70%, and 100% were 8.58 ± 0.349 mm, 9.59 ± 0.532 mm, and 10.69 ± 0.540 mm, respectively. Bivariate analysis showed a significant difference in the diameter of the inhibition zone of *Staphylococcus aureus* between the 10 µg fusidic acid group and 3 groups of pineapple core extract ($p < 0.05$), while in *Streptococcus pyogenes* there was no significant difference in the diameter of the inhibition zone of *Streptococcus pyogenes* between the 10 µg fusidic acid group and 100% pineapple core extract ($p > 0.05$). Multivariate analysis showed that there were significant differences between five groups ($p = 0.000$; $p < 0.050$). The susceptibility test of *Staphylococcus aureus* to fusidic acid was found to be 63.3% sensitive. The susceptibility of *Streptococcus pyogenes* to fusidic acid showed 100% sensitive.

Conclusion: Pineapple core extract 100% has inhibition zone comparable to fusidic acid against *Streptococcus pyogenes* in impetigo, but the inhibition zone of pineapple core extract against *Staphylococcus aureus* is still lower than fusidic acid.

Keywords: impetigo, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, fusidic acid, pineapple core

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSYARAT GELAR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PENETAPAN PANITIA	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
RINGKASAN	xii
SUMMARY.....	xvi
ABSTRAK	xx
ABSTRACT	xxi
DAFTAR ISI.....	xxii
DAFTAR GAMBAR.....	xxvi
DAFTAR TABEL	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxviii
DAFTAR SINGKATAN.....	xxix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Impetigo	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Etiologi.....	6
2.1.3 Patogenesis	7
2.1.4 Manifestasi Klinis	9
2.1.5 Pemeriksaan Penunjang	10

2.1.5.1 Pemeriksaan mikroskopik langsung.....	10
2.1.5.2 Pemeriksaan biakan	11
2.1.6 Diagnosis.....	12
2.1.7 Tatalaksana	12
2.2 Suseptibilitas Bakteri.....	13
2.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Suseptibilitas Bakteri.....	13
2.2.2 Jenis Metode Uji Suseptibilitas	14
2.2.3. Uji Suseptibilitas Isolat <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.2.4. Uji Suseptibilitas Isolat <i>Streptococcus pyogenes</i>	16
2.2.5. Uji Suseptibilitas Isolat <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> terhadap ekstrak bonggol nanas..	17
2.3 Bonggol Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.)Merr).....	17
2.3.1 Sejarah.....	17
2.3.2 Mekanisme kerja	18
2.4 Asam Fusidat.....	18
2.5 Kerangka Teori.....	20
2.5.1 Bagan Kerangka Teori.....	20
2.5.2 Penjelasan Kerangka Teori.....	20
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	22
3.1 Kerangka Konsep	22
3.1.1 Bagan Kerangka Konsep	22
3.1.2 Penjelasan Kerangka Konsep.....	23
3.2 Hipotesis.....	23
BAB IV METODE PENELITIAN.....	24
4.1 Rancangan Penelitian	24
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
4.3 Populasi, Sampel Penelitian dan Besar Sampel	24
4.3.1 Populasi Penelitian	24
4.3.2 Sampel Penelitian	24
4.3.3 Besar Sampel.....	25
4.4 Seleksi Peserta Penelitian.....	25
4.4.1 Kriteria Inklusi	25

4.4.2 Kriteria Eksklusi	26
4.5 Variabel Penelitian	26
4.5.1 Variabel Bebas	26
4.5.2 Variabel Terikat	26
4.5.3 Kovariabel	26
4.6 Definisi Operasional	27
4.7 Prosedur Penelitian.....	28
4.7.1 Alat Pengumpulan Data Dan Pelaksanaan Penelitian	28
4.7.2 Prosedur Pengumpulan Data.....	29
4.7.3 Pembuatan Ekstrak Bonggol Nanas	30
4.7.4 Langkah Kerja	31
4.7.4.1 Pengambilan Spesimen	31
4.7.4.2 Pengelompokan Sampel	33
4.7.4.3 Prosedur Pemeriksaan Pulasan Gram	33
4.7.4.4 Prosedur Pemeriksaan Biakan.....	34
4.7.4.5 Prosedur Uji Suseptibilitas	34
4.7.5 Penyimpanan Antibiotik Difusi Cakram	35
4.7.6 Pembuangan Limbah Sisa Spesimen	36
4.7.7 Pemberian Obat Sesuai SPO	36
4.8 Pengolahan Data dan Analisis Statistik	37
4.8.1 Pengolahan data	37
4.8.2 Analisis Statistik	37
4.8.2.1 Analisis Deskriptif	37
4.8.2.2 Analisis Inferensial	37
4.9 Kerangka Operasional	38
4.9.1 Bagan Kerangka Operasional.....	38
4.9.2 Penjelasan Kerangka Operasional.....	38
4.10 Personalia/Organisasi Penelitian	39
4.11 Justifikasi Etik.....	39
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	41
5.1 Karakteristik Pasien Impetigo.....	41
5.2 Uji Normalitas	42

5.3 Uji Suseptibilitas Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> dari Pasien Impetigo	43
5.4 Perbandingan Suseptibilitas Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> dari Pasien Impetigo	45
5.5 Respon Hambat Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> dari Pasien Impetigo	47
BAB VI PEMBAHASAN	49
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
7.1 KESIMPULAN	55
7.2 SARAN.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Patogenesis impetigo	9
Gambar 2.2	Manifestasi klinis impetigo.....	10
Gambar 2.3	Gambaran mikroskopik pulasan Gram	11
Gambar 2.4	Gambaran morfologi koloni pada media biakan.....	12
Gambar 2.5	Difusi cakram	15
Gambar 2.6	Bonggol nanas	17
Gambar 2.7	Struktur kimia asam fusidat	19
Gambar 2.8	Bagan kerangka teori penelitian.....	20
Gambar 3.1	Bagan kerangka konsep penelitian	22
Gambar 4.1	Skema metode konsentrasi MIC metode difusi cakram.....	36
Gambar 4.9	Bagan kerangka operasional penelitian	38
Gambar 5.1	Diameter zona hambat pada biakan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	44
Gambar 5.2	Diameter zona hambat pada biakan bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i>	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Definisi operasional.....	27
Tabel 4.2	Kelompok sampel.....	33
Tabel 5.1	Karakteristik pasien impetigo.....	42
Tabel 5.2	Uji normalitas data diameter zona hambat	43
Tabel 5.3	Uji suseptibilitas bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dari pasien impetigo (diameter zona hambat)	44
Tabel 5.4	Uji suseptibilitas bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i> dari pasien impetigo (diameter zona hambat)	45
Tabel 5.5	Perbandingan suseptibilitas bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dari pasien impetigo antar dua kelompok (bivariat)	46
Tabel 5.6	Perbandingan suseptibilitas bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i> dari pasien impetigo antar dua kelompok (bivariat)	47
Tabel 5.7	Respon hambat asam fusidat terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> pada pasien impetigo	48
Tabel 5.8	Respon hambat ekstrak bonggol nanas semua konsentrasi terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> pada pasien impetigo.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Formulir persetujuan setelah penjelasan	63
Lampiran 2	Formulir persetujuan mengikuti penelitian	67
Lampiran 3	Formulir persetujuan tindakan medis	68
Lampiran 4	Formulir persetujuan pengambilan foto.....	69
Lampiran 5	Status penelitian	70
Lampiran 6	SPO dokumentasi	76
Lampiran 7	Prosedur pemeriksaan pulasan Gram.....	79
Lampiran 8	Sertifikat penanggung jawab Laboratorium RSMH	80
Lampiran 9	Prosedur pemeriksaan biakan	81
Lampiran 10	Penyediaan bahan ekstrak bonggol nanas.....	83
Lampiran 11	Sertifikat ISO dan ISO SNI BBLKM Palembang.....	84
Lampiran 12	Sertifikat akreditasi BBLKM Palembang	85
Lampiran 13	Sertifikat kompetensi penanggung jawab laboratorium mikrobiologi BBLKM.....	86
Lampiran 14	SPO impetigo (pioderma)	87
Lampiran 15	Sertifikat layak etik.....	90
Lampiran 16	Hasil uji resistensi.....	91
Lampiran 17	Determinasi tanaman nanas	93
Lampiran 18	Dokumentasi penelitian	94

DAFTAR SINGKATAN

<i>A.comosus</i>	: <i>Ananas comosus</i> (L.)Merr.
BBLKM	: Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat
CDC	: <i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CLSI	: <i>Clinical and Laboratory Standards Institute</i>
DI	: Dermatologi Infeksi
DVE	: Dermatologi Venereologi dan Estetika
DNA	: <i>deoxyribonucleic acid</i>
DMSO	: dimetil sulfoksida
EF-G	: <i>elongation factor G</i>
Eap	: <i>extracellular adherence protein</i>
Emp	: <i>extracellular matrix protein</i>
Etest	: <i>epsilometer testing</i>
EUCAST	: <i>European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing</i>
FtsZ	: <i>filamenting temperature sensitive mutant Z</i>
FnBPA	: <i>fibronectin-binding proteins A</i>
FnBPB	: <i>fibronectin-binding proteins B</i>
GDP	: <i>guanosine diphosphate</i>
IPTEKDOK	: ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran
ISO	: <i>International Standard Organization</i>
KEPK	: Komite Etik Penelitian Kesehatan
MALDI-TOFMS	: <i>matrix-assisted laser desorption ionization time of flight mass spectrometry</i>
MHA	: <i>Mueller-Hinton agar</i>
MIC	: <i>minimum inhibitory concentration</i>
MDR	: <i>multidrug resistance</i>
MRSA	: <i>methicillin-resistant Staphylococcus aureus</i>

NOD2	: <i>nucleotidebinding oligomerization domain-containing protein 2</i>
PCD	: <i>programmed cell death</i>
PERDOSKI	: Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin Indonesia
PGN	: peptidoglikan
PPK	: panduan praktik klinik
PVL	: <i>panton valentine leukocidin</i>
RNA	: <i>ribonucleic acid</i>
RSMH	: Rumah Sakit Mohammad Hoesin
SAGs	: <i>superantigen</i>
SNI	: standar nasional indonesia
SPO	: standar prosedur operasional
SPSS	: <i>statistical programme for social sciences</i>
TLR	: <i>toll-like receptor</i>
UNSRI	: Universitas Sriwijaya
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Impetigo adalah infeksi pada superfisial epidermis yang menular dan paling sering disebabkan oleh bakteri Gram positif, sebagian besar disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* atau *Streptococcus pyogenes*.¹ Varian klinis impetigo terbagi menjadi impetigo bulosa dan non-bulosa. Impetigo non-bulosa terjadi kisaran 70% kasus impetigo.¹

Populasi di dunia berisiko mengalami impetigo kisaran 12%.² Prevalensi impetigo di negara berkembang kisaran 111 hingga 140 juta orang.³ Impetigo sering terjadi pada anak usia 2-5 tahun, meskipun dapat terjadi pada dewasa.^{1,4} Kasus impetigo di Inggris tahun 2023 terjadi pada anak usia hingga 4 tahun (2,8%) dan usia 5-15 tahun (1,6%).⁴ Kasus impetigo di Rumah Sakit Haji Adam Malik Sumatera Utara periode 2013-2015 kisaran 1% per tahun, banyak terjadi pada perempuan dengan kelompok usia 0-5 tahun.⁵ Berdasarkan data kunjungan pasien Poliklinik Dermatologi Venereologi dan Estetika (DVE) Rumah Sakit Mohammad Hoesin (RSMH) Palembang, terdapat peningkatan jumlah kunjungan pasien impetigo dari tahun 2018 hingga 2023. Jumlah kunjungan pasien impetigo tahun 2018 adalah 16 dari 960 kunjungan (1,6%), tahun 2019 sebanyak 10 diantara 910 (1%), tahun 2020 sebanyak 1 kunjungan diantara 81 (1,2%), tahun 2021 sebanyak 9 kunjungan diantara 521 (1,7%), tahun 2022 sebanyak 20 kunjungan diantara 697 (2,8%), tahun 2023 sebanyak 6 kunjungan diantara 311 (1,9%).

Tatalaksana impetigo dapat menggunakan berbagai jenis antibiotik topikal.^{1,6-7} Tatalaksana impetigo Bagian DVE RSMH Palembang mengikuti standar prosedur operasional (SPO) Panduan Praktik Klinik (PPK) Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin Indonesia (PERDOSKI) tahun 2024 yang menetapkan asam fusidat sebagai tatalaksana topikal lini pertama.⁷ Untuk mempercepat penyembuhan, tatalaksana segera diperlukan, sehingga sebagian besar dilakukan tatalaksana empiris karena hasil biakan dan uji suseptibilitas untuk menentukan terapi definitif baru dapat diketahui dalam waktu 24-48 jam.¹ Asam fusidat merupakan salah satu terapi topikal impetigo yang efektif dan efek samping minimal.^{1,8} Asam fusidat berfungsi menghambat sintesis protein bakteri dengan mengikat *elongation factor* G (EF-G) melalui kompleks *guanosine diphosphate* (GDP), sehingga menghambat translokasi peptida dan merusak ribosom.^{9,10} Kendala utama pengobatan infeksi *staphylococcus* adalah munculnya *strain* (galur) resistensi antibiotik, seperti *strain methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA).⁹

Salah satu ancaman serius terhadap keberhasilan pengobatan penyakit akibat bakteri adalah penyebaran patogen resisten terhadap berbagai obat.³ Hal tersebut merupakan tantangan bagi Dokter untuk memilih agen antibiotik yang tepat. Pilihan tersebut berdasarkan uji suseptibilitas antibiotik.¹¹ Secara klinis, uji suseptibilitas banyak digunakan untuk menentukan profil resistensi antibiotik isolat bakteri, panduan pengobatan antibiotik dan prediksi hasil pengobatan.¹²

Pengembangan temuan antibiotik dan obat alternatif baru untuk impetigo sangat diperlukan. Nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) merupakan salah satu bahan alam yang selama ini digunakan sebagai bahan makanan memiliki sifat

antimikroba. Penelitian eksperimental Sagita dkk menunjukkan bahwa kandungan enzim bromelin pada bagian bonggol nanas dengan teknik pengendapan ammonium sulfat 60% metode Lawry lebih banyak dibanding kulit nanas yaitu 50,93 $\mu\text{g/mL}$.¹³ Penelitian Umarudin dkk menunjukkan bahwa ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) berpengaruh positif dalam menghambat dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dan konsentrasi paling optimal pada 70%.¹⁴ Penelitian Ujiani dkk, menunjukkan bahwa ekstrak buah nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus β -hemolitycus*.¹⁵ Penelitian Novitasari dkk menunjukan bahwa kelompok ekstrak bonggol nanas memiliki daya hambat dengan diameter terbesar terhadap *Cutibacterium acnes* daripada ekstrak kulit dan ekstrak daging buah dengan konsentrasi 100%.¹⁹

Salah satu limbah tanaman nanas berupa bonggol, belum dimanfaatkan optimal.¹⁶ Ekstrak bonggol nanas mengandung zat bioaktif utama yaitu enzim bromelin dan sampingan yaitu flavonoid, saponin dan tanin yang terbukti memiliki efek antibakteri.^{17,18} Penelitian ini membandingkan suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap asam fusidat yang digunakan sebagai terapi topikal lini pertama impetigo di Poliklinik DVE RSMH Palembang dan ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) secara in vitro pada pasien impetigo yang sering ditemukan di RSMH Palembang.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1.2.1 Bagaimana suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) pada

pasien impetigo di RSMH Palembang?

1.2.2 Bagaimana suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap asam fusidat pada pasien impetigo di RSMH Palembang?

1.2.3 Apakah terdapat perbedaan hasil uji suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* antara ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) pada pasien impetigo di RSMH Palembang?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui perbedaan suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) dan asam fusidat pada pasien impetigo di RSMH Palembang.

1.3.2 Tujuan khusus

1.3.2.1 Menentukan suseptibilitas *Staphylococcus aureus* terhadap ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) pada pasien impetigo di RSMH Palembang

1.3.2.2 Menentukan suseptibilitas *Streptococcus pyogenes* terhadap ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) pada pasien impetigo di RSMH Palembang

1.3.2.3 Menentukan suseptibilitas *Staphylococcus aureus* terhadap asam fusidat pada pasien impetigo di RSMH Palembang

1.3.2.4 Menentukan suseptibilitas *Streptococcus pyogenes* terhadap asam fusidat pada pasien impetigo di RSMH Palembang

1.3.2.5 Menganalisis perbedaan suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan

Streptococcus pyogenes terhadap ekstrak bonggol nanas dan asam fusidat

1.4 MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memperkaya ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran (IPTEKDOK) di RSMH dan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya (UNSRI) Palembang serta sebagai data dasar pola suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) dan asam fusidat pada pasien impetigo.

1.4.2 Manfaat Terhadap Institusi Pendidikan

Menjadi dasar penelitian eksperimental lebih lanjut tentang manfaat bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.)Merr.) untuk penyakit infeksi kulit atau organ lainnya.

1.4.3 Manfaat Terhadap Masyarakat

Memberi manfaat terhadap masyarakat dalam mendorong pemanfaatan bonggol nanas yang semula dianggap limbah menjadi produk yang lebih bermanfaat khususnya bidang kesehatan.

1.4.4 Manfaat Terhadap Institusi Penentu Kebijakan/Kementerian Kesehatan

Menjadi data awal bagi pemangku kebijakan dalam mengembangkan pemanfaatan bahan alam, khususnya ekstrak bonggol nanas, sebagai kandidat fitofarmaka dalam pengobatan impetigo.

DAFTAR PUSTAKA

1. Miller LS. Superficial cutaneous infections and pyodermas. Dalam: Kang S, Amagai M, Bruckner AL, Enk AH, Margolis DJ, McMichael AJ, dkk., penyunting. *Fitzpatrick's Dermatology*. Edisi ke-9. New York: Mc Graw Hill Education; 2019. h. 2719-45.
2. Barbieri E, Porcu G, Dona D, Falsetto N, Biava M, Scamarcia A, dkk. Non-bullous impetigo: incidence, prevalence, and treatment in the pediatric primary care setting in Italy. *Front Pediatr*. 2022; 10: 753694.
3. Bowen AC, Mahe A, Hay RJ, Andrews RM, Steer AC, Tong SY, dkk. The global epidemiology of impetigo: a systematic review of the population prevalence of impetigo and pyoderma. *PLoS One*. 2015; 10(8): e0136789.
4. Gahlawat G, Tesfaye W, Bushel M, Engelman D, Steer A, Thomas J, dkk. Emerging treatment strategies for impetigo in endemic and non endemic settings: A systematic review. *Clin Ther*. 2021; 43(6): 986-1006.
5. Wardhani, Ira. Gambaran karakteristik impetigo di RSUP haji Adam Malik Medan periode 2013-2015. Repository USU [Serial dalam internet]. 2017. [Diakses 25 Mei 2025]. Tersedia di: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/19843>.
6. Depari LI, Sugiri U, Ilona L. Relation between risk factors of pyoderma and pyoderma incidence. *Althea Med J*. 2016; 3(3): 434-9.
7. Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin Indonesia (PERDOSKI). Pioderma. Dalam: Panduan Praktik Klinis bagi Dokter Spesialis Dermatologi, Venereologi, dan Estetika. Jakarta: PP PERDOSKI; 2024. h. 149-56.
8. Velappan R, Ramasamy S, Venu S, Chandrasekar M. A randomised open label comparative study evaluating the effectiveness, adherence and safety between 2% mupirocin ointment and 2% fusidic acid cream in children with impetigo. *Int J Res Dermatol*. 2019; 5(3): 511-6.
9. Ce R, Pacheco BZ, Ciocheta TM, Barbosa FS, Alves ACS, Dallemole DR, dkk. Antibacterial activity against Gram-positive bacteria using fusidic acid-loaded lipid-core nanocapsules. *React Funct Polym*. 2021; 36:107089.
10. Galindo E, Hebert AA. A comparative review of current topical antibiotics for impetigo. *Expert Opin Drug Saf*. 2021; 20(6): 677-83.
11. Nassar MSM, Hazzah WA, Bakr WMK. Evaluation of antibiotic susceptibility test result: How guilty a laboratory could be. *J Egypt Public Health Assoc*. 2019; 94(1): 4.
12. Khan ZA, Siddiqui MF, Park S. Current and emerging methods of antibiotic

- susceptibility testing. *Diagnostics*. 2019; 9(2): 49.
13. Sagita D, Hartesi B, Fitri K, Lufita. Konsentrasi hambat minimum enzim bromelin dari kulit dan bonggol nanas (*Ananas comosus L.Merr*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *KJIF*. 2023; 8(2): 101-8.
 14. Umarudin U, Sari RY, Anto S. Efektivitas daya hambat ekstrak etanol 96% bonggol nanas (*Ananas comosus L.Merr*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Pharm Sci*. 2018; 3(2): 32-6.
 15. Ujiani S, Marhamah. Efektivitas ekstrak nanas (*Ananas comosus (L.)*) pada pertumbuhan *Streptococcus beta-hemolitycus*. *J Pharm Sci*. 2019; 10(3): 390-5.
 16. Ali AA, Milala MA, Gulani IA. Antimicrobial effects of crude bromelain extracted from pineapple fruit (*Ananas comosus (Linn.) Merr*). *Adv Biochem*. 2015; 3(1): 1-4.
 17. Juariah S, Wati D. Efektivitas ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus L. Merr*) terhadap *Eschericia coli*. *Meditory*. 2020; 8(2): 95-100.
 18. Fitri, Lubis MR. Skrining fitokimia, formulasi dan uji mutu fisik nanoserum ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus L.Merr*). *J Pharm Sci*. 2023; 6(3): 1346-55.
 19. Novitasari D, Mulyaningsih REM, Meidianawaty RV. Efektivitas ekstrak kulit, daging dan bonggol buah nanas (*Ananas comosus L.Merr*) dalam menghambat *Propionibacterium acnes*. *Indones J Biomed Health Sci*. 2022; 1(1): 18-21.
 20. Alotaibi AR, Alshahrani RM, Alanazi AA, Almalki MKI, Alsaadoon SA, Mahjari AAA, dkk. Overview on the causes and updated management of impetigo. *J Pharm Res Int*. 2021; 33: 50-7.
 21. Schachner LA, Andriessen A, Benjamin LT, Claro C, Eichenfield LF, Esposito S, dkk. Do antimicrobial resistance patterns matter? An algorithm for the treatment of patients with impetigo. *J Drugs Dermatol*. 2021; 20(2): 134-42.
 22. Linz MS, Mattappallil A, Finkel D, Parker D. Clinical impact of *Staphylococcus aureus* skin and soft tissue infections. *Antibiotics*. 2023; 12(3): 557.
 23. Monson LS. Staphylococci. Dalam: Mahon CR. Lehman, Manuselis G, penyunting. *Textbook of Diagnostic Microbiology*. Edisi ke-5. Missouri: Elsevier Saunders; 2015. h. 314-27.
 24. Rasheed NA, Hussein NR. *Staphylococcus aureus*: An overview of diskovery, characteristics, epidemiology, virulence factors and antimicrobial sensitivity. *Eur J Mol Clin Med*. 2021; 8(3): 1160-83

25. Bashabsheh RHF, Al-Fawares O, Natsheh I, Bdeir R, Al-Khreshieh RO, Bashabsheh HHF. *Staphylococcus aureus* epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations and application of nano-therapeutics as a promising approach to combat methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *Pathog Glob Health*. 2024; 118(3): 209-31.
26. Dufkova K, Bezdicek M, Cuprova K, Pantuckova D, Nykrynova M, Brhelova E, dkk. Sequencing independent molecular typing of *Staphylococcus aureus* isolates: Approach for infection control and clonal characterization. *Microbiol Spectr*. 2022; 10(1): e0181721.
27. Siemens N, Lütticken R. *Streptococcus pyogenes* ("Group a Streptococcus"), a highly adapted human pathogen-potential implications of its virulence regulation for epidemiology and disease management. *Pathogens*. 2021; 10(6): 776.
28. Cebeci A, Kırmusaoğlu S. Introductory chapter: An overview of the genus *Staphylococcus* and *Streptococcus*. IntechOpen [Serial dalam Internet]. 2020. [Diakses 2 April 2025]. Tersedia di: <https://www.intechopen.com/chapters/70748>
29. Moraes GFQ, Cordeiro LV, Patricio F. Main laboratory methods used for the isolation and identification of *Staphylococcus spp*. *Rev Colomb Cienc Quim Farm*. 2021; 50(1): 5-28.
30. Di Bella S, Marini B, Stroffolini G, Geremia N, Giacobbe DR, Campanile F, dkk. The virulence toolkit of *Staphylococcus aureus*: A comprehensive review of toxin diversity, molecular mechanisms, and clinical implications. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2025; 32(9): 55-76
31. Lehman DC, Mahon CR, Survana K. Streptococcus, Enterococcus, and other Catalase-negative, Gram-positive cocci. Dalam: Mahon CR. Lehman, Manuselis G, penyunting. *Textbook of Diagnostic Microbiology*. Edisi ke-5. Missouri: Elsevier Saunders; 2015. h. 328-48.
32. Hossain TJ. Methods for screening and evaluation of antimicrobial activity: A review of protocols, advantages, and limitations. *Eur J Microbiol Immunol (Bp)*. 2024; 14(2): 97-115.
33. Irfan M, Almotiri A, AlZeyadi ZA. Antimicrobial resistance and its drivers-A review. *Antibiotics*. 2022; 11(10): 1362.
34. Goryluk-Salmonowicz A, Popowska M. Factors promoting and limiting antimicrobial resistance in the environment-existing knowledge gaps. *Front Microbiol*. 2022; 13: 992268.
35. Uddin TM, Chakraborty AJ, Khusro A, Zidan BRM, Mitra S, Emran TB, dkk. Antibiotic resistance in microbes: History, mechanisms, therapeutic strategies and future prospects. *J Infect Public Health*. 2021; 14(12): 1750-66.

36. Bayot ML. Antimicrobial susceptibility testing. StatPearls [Serial dalam internet]. 2024. [Diakses 25 Mei 2025]. Tersedia di:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539714/>
37. Gajic I, Kabic J, Kekic D, Jovicevic M, Milenkovic M, Culafic DM, dkk. Antimicrobial susceptibility testing: A comprehensive review of currently used methods. *Antibiotics*. 2022; 11(4): 427.
38. Humphries RM, Ambler J, Mitchell SL, Castanheira M, Dingle T, Hindler JA, dkk. CLSI methods development and standardization working group of the subcommittee on antimicrobial susceptibility testing. *J Clin Microbiol*. 2023; 61(10): e0073923.
39. Atallah A, Mezher I, Abuwakeed E, Hegazy N, El-Shanti A. In vitro study of antibacterial activity of many topical creams marketed in Gaza strip. *Int J Acad Health Med Res*. 2020; 4(11): 48-53.
40. European Commitee on Antimicrobial Susceptibility Testing. MIC and zone diameter distributions and ECOFFs. EUCAST [Serial dalam internet]. 2020 [Diakses 25 Mei 2025]. Tersedia di: https://www.eucast.org/mic_and_zone_distributions_and_ecoffs.
41. Lewis JS, Mathers AJ, Bobenchik AM, Bryson AL, Campeau S, Cullen SK, dkk. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing. Edisi ke-35. Pennsylvania: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2025.
42. Tu B, Cao N, Zhang B, Zheng W, Li J, Tang X, dkk. Synthesis and biological evaluation of novel fusidic acid derivatives as two-in-one agent with potent antibacterial and anti-inflammatory activity. *Antibiotics*. 2022; 11(8): 1026.
43. Long J, Ji W, Zhang D, Zhu Y, Bi Y. Bioactivities and structure-activity relationships of fusidic acid derivatives: A review. *Front Pharmacol*. 2021; 12: 759220.
44. Irfannuddin. Analisis Data dan Uji Hipotesis. Dalam: Irfannuddin, penyunting. Cara sistematis berlatih meneliti: merangkai sistematika penelitian kedokteran dan kesehatan. Edisi ke-1. Jakarta Timur: Rayyana Komunikasindo; 2019. h. 66-85.
45. Kementerian Kesehatan. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 25 Tahun 2014 tentang Upaya Kesehatan Anak. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2014.
46. Badan Pusat Statistik. Potret pendidikan Indonesia. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2020
47. Badan Pusat Statistik. Penggolongan pendapatan penduduk. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2024.
48. Sjarif DR, Nasar SS, Devaera Y, Tanjung CF. Langkah-langkah Asuhan Nutrisi Pediatrik. Dalam: Sjarif DR, Nasar SS, Devaera Y, Tanjung CF,

- penyunting. Rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia: Asuhan nutrisi pediatrik. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2011. h. 5-7.
49. Hudzicki J. Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility test protocol. Seattle: American Society for Microbiology; 2016.
 50. Aleid AM, Nukaly HY, Almunahi LK, Albwah AA, AL- Balawi RMD, AlRashdi MH, dkk. Prevalence and socio-demographic and hygiene factors influencing impetigo in Saudi Arabian children: A cross-sectional investigation. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2024; 17: 2635-48.
 51. Auliya A, Astari L, Puspitasari D, Alinda MD. Clinical manifestations and distribution of treatment for pyoderma at tertiary hospital in Surabaya, Indonesia. Berk Ilmu Kesehat Kulit dan Kelamin. 2024; 36(1): 12-19
 52. Kusuma, IP, Sawitri, Eko BK. Profil pasien impetigo di divisi dermatologi anak kesehatan kulit dan kelamin RSUD DR. Soetomo Surabaya. Jurnal Kesehatan Soetomo. 2020; 7(3): 219-24.
 53. Latifah AD, Hadi S, Sanyoto DD, Rahmiati DS. Profil pasien pioderma primer di poliklinik kulit dan kelamin RSUD Ulin Banjarmasin Tahun 2019-2021. Homeostasis. 2023; 6(2): 283-94.
 54. Dimawan RS, Prakoeswa FR, Pramuningtyas R. Pediatric viral and bacterial skin infection profile. Berk Ilmu Kesehat Kulit Kelamin. 2022; 34(3): 184-8.
 55. Nardi NM, Schaefer TJ. Impetigo. StatPearls [Serial dalam internet]. 2025. [Diakses 20 April 2025]. Tersedia di: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430974/>.
 56. Gubernur Sumatera Selatan. Keputusan Gubernur Nomor 921/KPTS/DISNAKERTRANS/2024 tentang upah minimum provinsi Sumatera Selatan Tahun 2025. Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan [Serial dalam internet]. 2024. [Diakses 20 April 2025]. Tersedia di: <https://sumselprov.go.id/detail/berita/pj-gubernur-sumsel-umumkan-kenaikan-ump-dan-umsp-sumsel-tahun-2025>.
 57. Findrapase RPP. Pola suseptibilitas *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* terhadap ekstrak *Curcuma longa* (Curcumin) dan asam fusidat dari pasien impetigo. Universitas Sriwijaya; 2023.
 58. Alotaibi AR, Alshahrani RM, Alanazi AA, Almalki M, Alsaadoon SA, Mahjari AAA, dkk. Overview on the causes and updated management of impetigo. J Pharm Res Int. 2021; 33(54B): 50–7.
 59. Khairina N, Mahdiyah D, Yuwindry I, Danan D. Aktivitas ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* L. Merr) sebagai agen antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. An-Nadaa. 2023; 10(1): 27-32.
 60. Rankin ID. MIC testing. Dalam: Coyle MB, penyunting. Manual of

Antimicrobial Susceptibility Testing. Edisi ke-1. Seattle: American Society for Microbiology; 2005. h. 53-62.

61. Sutton JAF, Carnell OT, Lafage L, Gray J, Biboy J, Gibson JF, dkk. *Staphylococcus aureus* cell wall structure and dynamics during host-pathogen interaction. PLoS Pathog. 2021; 17(3): e1009468.
62. Mossfika E, Abeiasa MS, Putra DJ. Perbandingan aktivitas antibakteri ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus (L) Merr*) dan getah pepaya (*Carica papaya*) terhadap bakteri *Stapylococcus aureus*. Medisains. 2024; 5(1): 1–8.
63. Hajikhani B, Goudarzi M, Kakavandi S, Amini S, Zamani S, Belkum A V, dkk. The global prevalence of fusidic acid resistance in clinical isolates of *Staphylococcus aureus*: A systematic review and meta-analysis. Antimicrob Resist Infect Control. 2021; 10(1): 75.
64. Fernandes P. Fusidic acid: A bacterial elongation factor inhibitor for the oral treatment of acute and chronic Staphylococcal infections. Cold Spring Harb Perspect Med. 2016; 6(1): a025437.