Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/ijmst
Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 588-595
P-ISSN: 2986-6790, e-ISSN: 2986-6782

Uji Aktivitas Antibakteri *Platelet Rich Fibrin* (PRF) dan Ekstrak Propolis *Trigona sp* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In vitro*

Meidy Windi Winanti, Dhiah Novalina, Widaninggar Rahma Putri
Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Iimu Kesehatan, Universitas'Aisyiyah Yogyakarta
meidywindiwinantii@gmail.com*

Abstrak

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan berbagai infeksi dan memiliki kemampuan mengembangkan resistensi terhadap antibiotik, sehingga diperlukan penelitian terhadap bahan yang berpotensi sebagai agen antibakteri. Platelet Rich Fibrin (PRF) dan propolis Trigona sp. merupakan bahan biologis yang memiliki potensi untuk mendukung penyembuhan dan memiliki aktivitas antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri PRF dan ekstrak propolis Trigona sp. terhadap Staphylococcus aureus secara in vitro. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode difusi sumuran menggunakan media Mueller Hinton Agar (MHA). PRF yang digunakan berupa PRF eksudat yang diperoleh dari darah donor, sedangkan propolis Trigona sp. diperoleh dari distributor di Jawa Tengah dan diekstraksi menggunakan etanol 70% dengan metode maserasi dan diuapkan dengan alat retory evaporator. Kelompok perlakuan terdiri atas PRF dan ekstrak propolis Trigona sp. konsentrasi 20%, 40%, dan 60%, dengan ciprofloxacin sebagai kontrol positif dan DMSO ≤1% sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PRF dan ekstrak propolis Trigona sp. konsentrasi 20%, 40%, dan 60% tidak menghasilkan zona hambat terhadap Staphylococcus aureus, sedangkan kontrol positif ciprofloxacin menghasilkan zona hambat dengan rata-rata 29,80 ± 0,47 mm dan kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat. Berdasarkan hasil tersebut, PRF dan ekstrak propolis Trigona sp. pada kondisi penelitian ini tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap Staphylococcus aureus.

Kata kunci: Platelet Rich Fibrin (PRF), Propolis Trigona sp, Aktivitas Antibakteri, Difusi Sumuran, Staphylococcus aureus

Abstract

Staphylococcus aureus is a pathogenic bacterium that can cause various infections and has the ability to develop resistance to antibiotics, highlighting the need to investigate alternative substances with potential antibacterial properties. Platelet-Rich Fibrin (PRF) and Trigona sp. propolis are biological materials that may support wound healing and exhibit antimicrobial activity. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of PRF and Trigona sp. propolis extract against Staphylococcus aureus in vitro. This experimental study employed the agar well diffusion method using Mueller-Hinton Agar (MHA) medium. The PRF used was PRF exudate obtained from donor blood, while Trigona sp. propolis was obtained from a distributor in Central Java. Propolis extraction was performed through maceration using 70% ethanol, followed by evaporation with a rotary evaporator. The treatment groups consisted of PRF and Trigona sp. propolis extract at concentrations of 20%, 40%, and 60%, with ciprofloxacin serving as the positive control and DMSO ≤1% as the negative control. The results demonstrated that neither PRF nor Trigona sp. propolis extract at concentrations of 20%, 40%, and 60% produced inhibition zones against Staphylococcus aureus. In contrast, ciprofloxacin produced an average inhibition zone of 29.80 ± 0.47 mm, while the negative control showed no inhibition zone. These findings indicate that PRF and Trigona sp. propolis extract did not exhibit antibacterial activity against Staphylococcus aureus under the experimental conditions investigated.

Keywords: Platelet-Rich Fibrin (PRF), Trigona sp. Propolis, Antibacterial Activity, Agar Well Diffusion, Staphylococcus aureus

1. Pendahuluan

Infeksi kulit merupakan kondisi umum kesehatan masyarakat yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti virus, jamur, parasit dan bakteri yang menyerang kulit dan jaringan di bawahnya, masalah kesehatan yang terjadi dikalangan masyarakat adalah infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri (Maheswary *et al.*, 2021). *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi kulit dan jaringan lunak.

Penelitian pada pasien dengan infeksi kulit dan jaringan lunak di Jawa dan Bali menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* berhasil diisolasi dari 257 dari 567 pasien (45,3%) (Santosaningsih *et al*., 2018). Selain itu, resistensi antibiotik pada *Staphylococcus aureus*, khususnya *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), masih menjadi permasalahan. *Systematic review* dan *meta-analysis* terbaru di Indonesia yang mencakup 24 penelitian dengan 4.920 isolat *Staphylococcus aureus* menunjukkan prevalensi MRSA secara keseluruhan sebesar 41%, sedangkan pada penelitian yang dilakukan pada periode 2019–2024 prevalensinya mencapai 59% (Artanti *et al*., 2026).

Berdasarkan hasil studi *Global Burden of Disease* (GDB) 2019 *Staphylococcus aureus* dilaporkan sebagai salah satu bakteri penyebab infeksi dengan prevalensi tertinggi di 135 negara dan berkontribusi terhadap lebih dari 1,1 juta kematian secara global. Kasus pada infeksi kulit *Staphylococcus aureus* dikaitkan dengan sekitar 37.500 kematian di seluruh dunia dan *mortality rate ter-standarisasi* usia (*age-standardized*) sebesar 0,5 secara global (Ikuta *et al.*, 2022). *Staphylococcus aureus* memiliki berbagai faktor viruensi yang mendukung kolonisasi, invasi, dan kerusakan jaringan, serta mampu membentuk biofilm yang dapat meningkatkan ketahanan terhadap antibiotik (Feuillie *et al*., 2018; Fitriana *et a*l., 2020).

Pengobatan penyakit akibat infeksi bakteri ini dilakukan pemberian antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan resistensi. Penyalahgunaan antibiotik dapat mempercepat penyebaran resistensi antmikroba, yang mejadi tantangan besar dalam penanganan infeksi bakteri yang resisten (Singh *et al*., 2024). Resistensi antibiotik merupakan masalah global yang membutuhkan upaya untuk mencegah antibiotik kehilangan efektivitas dengan mengembangkan obat baru (MacGowan & Macnaughton, 2017), sehingga perlu dilakukan penelitian obat sebagai alternatif baru khususnya dari bahan alam.

Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah dengan penggunaan PRF dan propolis *Trigona sp*. PRF termasuk dalam konsentrat trombosit generasi kedua yang berbeda dari produk pengolahnya, karena tidak mengandung antikoagulan atau zat aditif lainnya, menjadikan PRF sebagai produk darah autolog murni. PRF diketahui mendukung proses penyembuhan luka melalui pelepasan faktor pertumbuhan, di antaranya, *transforming growth factor beta* (TGF-ÿ), *platelet-derived growth factor* (PDGF), *vascular endothelial growth factor* (VEGF), dan interleukin merangsang migrasi sel, diferensiasi, dan memodulasi respons imun (Kawase et al., 2020; Masuki et al., 2016; Miron et al., 2017). Beberapa penelitian telah menunjukkan manfaat PRF sebagai biomaterial autologus yang tidak hanya memiliki potensi regeneratif (Ratajczak *et al*., 2018).

Selain PRF, propolis merupakan bahan alam yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Propolis adalah salah satu produk alami yang dihasilkan oleh lebah dan mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti senyawa fenolik, asam fenolik dan flavonoid yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri (González-Montiel *et al*., 2022; Saleng *et al*., 2017). Lebah genus *Trigona sp* dikenal sebagai penghasil propolis yang signifikan (Hirmarizqi *et al*., 2019). Kandungan senyawa bioaktif tersebut menjadikan ekstrak propolis *Trigona sp* berpotensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Infeksi bakteri oleh *Staphylococcus aureus* menjadi tantangan besar dalam dunia medis karena semakin sulit ditangani dengan antibiotik konvensional. Pemilihan PRF dan propolis dalam penelitian ini dilakukan karena kedua bahan berasal dari sumber dan karakteristik yang berbeda, PRF merupakan biomaterial autologus yang berasal dari darah manusia yang bekerja melalui komponen biologis seperti leukosit dan trombosit tubuh yang membantu pertahanan terhadap mikroorganisme dan berperan dalam proses penyembuhan serta regenerasi jaringan dan propolis merupakan bahan alam yang berasal dari lebah yang kaya akan senyawa bioaktif yang dapat mengganggu struktur dan fungsi bakteri. Meskipun memiliki sumber dan karakteristik mekanisme kerja yang berbeda, keduanya memiliki tujuan akhir yang sama, yaitu menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan aktivitas antibakteri PRF dan propolis *Trigona sp* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* guna mengetahui potensi masing-masing sebagai alternatif antibakteri.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan yaitu penelitian eksperimental laboratorium dengan *true experimental post-test only control grup design.* Penelitian ini menggunakan spesimen PRF dari darah manusia dan juga menggunakan ekstrak propolis *Trigona sp* dengan variasi konsentrasi tertentu sebagai bahan uji.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14182
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Kriteria inklusi meliputi darah manusia segar dan sehat (nilai leukosit, trombosit, dan eritrosit normal), tidak sedang mengonsumsi obat-obatan yang dapat memengaruhi fungsi trombosit atau proses pembekuan darah seperti aspirin, warfarin, heparin dan obat-obatan antiplatelet atau antikoagulan lainnya, propolis berupa propolis *Trigona sp*, tidak terkontaminasi, serta spesimen yang memenuhi prosedur pemeriksaan. Kriteria eksklusi meliputi spesimen darah yang tidak segar atau tidak memenuhi kondisi sehat, propolis jenis lain, spesimen terkontaminasi bahan asing, propolis berubah warna dan beraroma menyengat, dan pelarut spesimen tidak sesuai. Jumlah ulangan pengukuran ditentukan menggunakan rumus Federer. Pengulangan dilakukan untuk meningkatkan ketelitian dan kehandalan hasil pemeriksaan, serta mengurangi pengaruh kesalahan acak yang dapat terjadi selama proses. Selain itu, pengulangan juga diperlukan agar data yang diperoleh memenuhi syarat untuk dilakukam analisis statistik.

3. Hasil dan Pembahasan

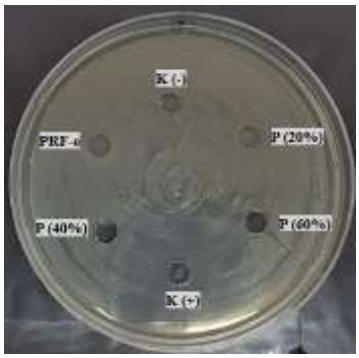
HASIL

Tabel 1. Diameter Zona Hambat

Perlakuan	Pengulangan (mm)				Rerata ± SD (mm)
	1	2	3	4	
PRF	0	0	0	0	0 ± 0
Propolis 20%	0	0	0	0	0 ± 0
Propolis 40%	0	0	0	0	0 ± 0
Propolis 60%	0	0	0	0	0 ± 0
Kontrol Positif (*ciprofloxacin*)	30	30,3	29,7	29,2	29,80 ± 0,47
Kontrol Negatif (DMSO ≤ 1%)	0	0	0	0	0 ± 0

Tabel 2. Dokumentasi Hasil Pengamatan

Perlakuan	Hasil pengamatan
PRF	Tidak tampak zona bening disekitar sumuran
Propolis 20%	Tidak tampak zona bening disekitar sumuran
Propolis 40%	Tidak tampak zona bening disekitar sumuran
Propolis 60%	Tidak tampak zona bening disekitar sumuran
Kontrol Positif (*ciprofloxacin*)	Terlihat zona bening yang jelas mengelilingi sumuran
Kontrol Negatif (DMSO ≤ 1%)	Tidak tampak zona bening disekitar sumuran



Gambar 1. Pengulangan 1

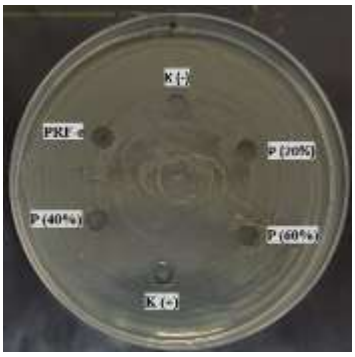


Gambar 2. Pengulangan 2

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14182
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



Gambar 3. Pengulangan 3



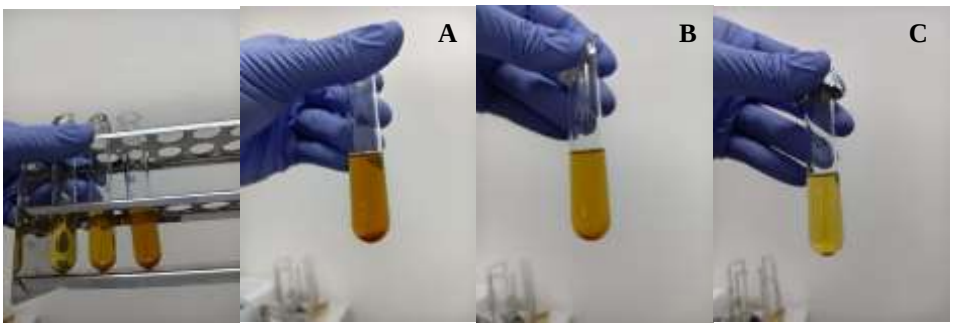
Gambar 4. Pengulangan 4

Keterangan:

K (-)	: Kontrol Negatif (DMSO ≤ 1%)
K (+)	: Kontrol Positif (*ciprofloxacin*)
P (20%)	: Propolis 20%
P (40%)	: Propolis 40%
P (60%)	: Propolis 60%
PRF-e	: PRF Eksudat



Gambar 5. Konsentrasi propolis saat diaplikasikan ke media MHA



Gambar 6. Konsentrasi propolis (A. 60%) (B.40%) (C. 20%) setelah diaplikasikan

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14182
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri *Platelet Rich Fibrin* (PRF) dan ekstrak propolis *Trigona* sp. terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* menggunakan metode difusi sumuran. Aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan terbentuk atau tidaknya zona hambat di sekitar sumuran setelah proses inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran sebagai indikator kemampuan bahan uji dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan hasil penelitian, PRF serta ekstrak propolis *Trigona* sp. pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% tidak menghasilkan zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan rerata diameter zona hambat sebesar 0,00 ± 0,00 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada kondisi penelitian ini, peningkatan konsentrasi ekstrak propolis hingga 60% belum menunjukkan adanya kemampuan penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri uji. Sebaliknya, kontrol positif berupa *ciprofloxacin* menghasilkan rerata diameter zona hambat sebesar 29,80 ± 0,47 mm. Terbentuknya zona hambat pada kontrol positif menunjukkan bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* memberikan respons terhadap antibiotik yang digunakan sebagai pembanding. Sementara itu, kontrol negatif berupa DMSO ≤1% tidak menghasilkan zona hambat dengan rerata 0,00 ± 0,00 mm, sehingga pelarut yang digunakan tidak menunjukkan aktivitas antibakteri.

Tidak terbentuknya zona hambat pada PRF dan ekstrak propolis belum dapat diartikan bahwa kedua bahan tersebut sama sekali tidak memiliki potensi antibakteri. Hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain perbedaan protokol preparasi PRF dibandingkan penelitian sebelumnya, adanya endapan pada ekstrak propolis setelah diaplikasikan ke dalam sumuran media *Mueller Hinton Agar* (MHA), serta karakteristik metode difusi sumuran yang bergantung pada kemampuan senyawa aktif berdifusi secara optimal ke dalam media agar. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi keterpaparan senyawa aktif terhadap bakteri sehingga aktivitas antibakteri tidak terdeteksi melalui metode yang digunakan.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Feng *et al*. (2020) yang menguji aktivitas antibakteri *Leukocyte-and Platelet-Rich Fibrin* (L-PRF) dan *Horizontal Platelet-Rich Fibrin* (H-PRF) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. H-PRF menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat dibandingkan L-PRF dan memiliki jumlah leukosit yang lebih tinggi. Perbedaan hasil tersebut dapat berkaitan dengan perbedaan proses preparasi dan karakteristik PRF yang digunakan. Feng *et al.* menggunakan metode sentrifugasi horizontal untuk menghasilkan H-PRF dan membandingkannya dengan L-PRF, sedangkan penelitian ini menggunakan metode sentrifugasi yang berbeda, perbedaan proses sentrifugasi dapat mempengaruhi distribusi komponen seluler dalam PRF, termasuk leukosit dan trombosit. Hal tersebut dapat mempengaruhi jumlah serta pelepasan komponen yang berperan dalam aktivitas antibakteri.

Perbedaan metode pengujian juga perlu diperhatika Feng *et al*. (2020) menggunakan pengamatan zona hambat dan perhitungan jumlah koloni bakteri untuk menilai aktivitas antibakteri PRF. Selain itu Feng *et al*. (2020) menggunakan membran PRF yang diletakkan diatas media MHA yang sudah dibiakan bakteri. Sedangkan pada penlitian ini menggunkan metode difusi sumuran serta menggunakan PRF eksudat. Hasil penelitian ini juga berbeda dengan penelitian Mendes *et al*. (2024) melaporkan terbentuknya zona hambat 13 mm pada L-PRF membrane dan 7 mm pada L-PRF eksudat terhadap *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian tersebut, PRF eksudat diaplikasikan dengan merendam disk kosong, sedangkan pada penelitian ini eksudat dimasukkan langsung ke dalam sumuran.

Tidak terbentuknya zona hambat pada PRF dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Perbedaan hasil dengan penelitian sebelumnya dapat berkaitan dengan perbedaan dalam proses preparasi PRF, seperti gaya atau kecepatan sentrifugasi, waktu sentrifugasi, serta bentuk PRF (membran/eksudat) yang digunakan. Perbedaan proses tersebut dapat memengaruhi komposisi dan distribusi komponen seluler maupun faktor biologis dalam PRF yang berperan terhadap aktivitas antimikroba.

Selain proses preparasi, variasi biologis antar individu, seperti usia dan tingkat aktivitas fisik, juga dapat menjadi faktor yang berpotensi memengaruhi karakteristik PRF. Perbedaan kondisi fisiologis tersebut dapat menyebabkan variasi pada komponen darah, termasuk trombosit, sehingga aktivitas antibakteri yang dihasilkan dapat berbeda. Dalam penelitian ini digunakan PRF eksudat dari satu donor dengan proses sentrifugasi 400 RCF selama 10 menit, sehingga karakteristik PRF yang diperoleh dapat berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14182
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

protokol preparasi dan karakteristik PRF yang berbeda. Kondisi tersebut diduga dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan tidak terbentuknya zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus*.

Ekstrak propolis *Trigona sp* pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% pada kondisi penelitian ini tidak menghasilkan zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil tersebut berbeda dengan penelitian Saleng *et al*., (2017) dan Syukur *et al*., (2026) yang melaporkan adanya aktivitas antibakteri propolis.Penelitian Saleng *et al*. (2017) yang menguji aktivitas antibakteri ekstrak propolis *Trigona incisa* terhadap *Klebsiella Pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstraksi propolis dilakukan dengan metode maserasi, dan pengujian antibakteri menggunkan metode difusi cakram pada konsentrasi 10%-100%. Hasil penelitian menunjukkan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dilaporkan memiliki aktivitas terbaik zona hambat pada konsentrasi 70% dengan zona hambat sebesar 11,18 mm dan termasuk kategori kuat, sedangkan *Staphylococcus aureus* aktivitas penghambat yang dihasilkan termasuk kategori lemah dengan sampel yang diuji ekstrak propolis *Trigona incisa.*

Perbandingan lainnya juga dapat dilihat pada penelitian Syukur *et al*. (2026), yang menggunakan ekstrak limbah sarang *Trigona laeviceps* terhadap *Staphylococcus aurreus* dan *Propionibacteriun acnes*. Aktivitas antibakteri diuji pada konsentrasi 10%-20% menggunakan metode difusi sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kosentrasi 20% menghasilkan zona hambat terbesar terhadap *Staphylococcus aureus*, yaitu sebesar 1,97 ± 0,24 mm (relatif kecil). Perbedaan tersebut perlu dipertimbangkan berdasarkan perbedaan bahan uji yang digunakan. Syukur *et al*. (2026) menggunkan limbah sarang *Trigona laeviceps* yang telah mengalami esterifikasi, sedangkan penelitian ini menggunakan estrak propolis *Trigona sp*. secara langsung.

Perbedaan hasil antar penelitian dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Kandungan senyawa aktif dalam propolis dapat berbeda sehingga aktivitas antibakteri yang dihasilkan juga dapat berbeda. Asal geografis dapat memengaruhi komposisi propolis karena setiap daerah memiliki kondisi lingkungan dan jenis tumbuhan sumber resin yang berbeda, propolis pada penelitian ini berasal dari hutan di Sumatra dan dikirimkan ke pulau Jawa Tengah melalui pengiriman paket yang di kemas menggunakan plastik tebal dengan berat propolis 1 kg.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi karakteristik dan kandungan senyawa aktif propolis adalah jenis lebah penghasilnya, penelitian ini menggunkan jenis lebah *Trigona sp*, sehingga spesies lebahnya tidak diketahui secara spesifik. Sementara itu, penelitian pembanding menggunakan spesies lebah tertentu. Sumber memperoleh propolis, seperti peternak, distributor, atau produsen, juga dapat memengaruhi kondisi dan kualitas bahan, termasuk proses pengumpulan, penanganan, dan penyimpanannya.

Di samping itu, metode ekstraksi dapat memengaruhi jenis dan jumlah senyawa aktif yang berhasil diperoleh dari propolis, metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi dengan etanol 70%, yang dilakukan dengan pengadukan secara berkala menggunakan *overhead stirrer*. Jenis pelarut yang digunakan juga berpengaruh karena setiap pelarut memiliki kemampuan yang berbeda dalam melarutkan senyawa tertentu. Propolis dilarutkan menggunakan DMSO ≤1%, kemudian dibuat variasi konsentrasi sebesar 20%, 40%, dan 60%. Kelarutan ekstrak propolis dapat dilihat pada gambar 5 dan 6. Gambar 5 tidak terlihat adanya endapan pada tabung reaksi saat sampel diaplikasikan ke dalam sumuran media MHA. Sementara itu, pada gambar 6 terlihat adanya endapan di dasar tabung reaksi setelah sampel diaplikasikan ke media MHA dan didiamkan selama ±1–2 jam.

Metode pengujian aktivitas antibakteri juga menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan hasil antar penelitian. Perbedaan metode pengujian aktivitas antibakteri, seperti difusi sumuran, difusi cakram, dan mikrodilusi, memiliki prinsip dan kondisi pengujian yang berbeda sehingga dapat menghasilkan aktivitas antibakteri yang berbeda antar penelitian. Pengujian dalam penelitian ini dilakukan dengan metode difusi sumuran, dan kondisi kelarutan ekstrak yang kurang optimal diduga dapat memengaruhi proses difusi senyawa aktif pada media MHA sehingga turut memengaruhi hasil pengujian

Keberhasilan kontrol positif dan kontrol negatif menunjukkan bahwa metode difusi sumuran yang digunakan telah berjalan dengan baik. Kontrol positif berupa *ciprofloxacin* menghasilkan rerata diameter zona hambat sebesar 29,80 ± 0,47 mm, sedangkan kontrol negatif berupa DMSO ≤1% tidak menunjukkan pembentukan zona hambat dengan rerata 0,00 ± 0,00 mm. Terbentuknya zona hambat pada kontrol positif menunjukkan bahwa pada kondisi pengujian yang dilakukan, aktivitas antibakteri *ciprofloxacin* dapat terdeteksi terhadap *Staphylococcus aureus*. Tidak terbentuknya zona hambat pada kontrol negatif DMSO ≤1% menunjukkan bahwa pelarut yang digunakan tidak menghasilkan zona hambat pada kondisi pengujian tersebut.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14182
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Hasil pengujian kontrol memberikan dasar penting dalam menilai validitas metode yang digunakan. Terbentuknya zona hambat pada kontrol positif menunjukkan bahwa bahan antibakteri yang digunakan mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada media MHA. Sebaliknya, tidak terbentuknya zona hambat pada kontrol negatif menunjukkan bahwa DMSO ≤1% sebagai pelarut ekstrak propolis tidak memiliki efek antibakteri yang terdeteksi terhadap bakteri uji. Dengan demikian, zona hambat yang terbentuk pada kontrol positif dapat dikaitkan dengan aktivitas antibakteri dari bahan yang digunakan dan bukan disebabkan oleh media maupun pelarut. Keberhasilan kedua kelompok kontrol tersebut memperkuat validitas metode pengujian, sehingga hasil yang diperoleh dapat digunakan untuk menggambarkan aktivitas antibakteri bahan uji secara lebih objektif.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. PRF yang digunakan hanya berasal dari satu donor, sehingga variasi biologis antarindividu belum dapat digambarkan secara menyeluruh. Selain itu, terdapat perbedaan protokol preparasi PRF yang digunakan dalam penelitian ini dengan protokol pada penelitian sebelumnya, yang berpotensi memengaruhi karakteristik dan aktivitas bahan yang diuji. Pada ekstrak propolis juga ditemukan adanya endapan setelah diaplikasikan pada media, yang diduga dapat memengaruhi proses difusi senyawa aktif sehingga kemampuan ekstrak dalam membentuk zona hambat mungkin tidak tergambarkan secara optimal. Karakteristik propolis sebagai bahan alam yang dipengaruhi oleh sumber, lingkungan, dan komposisi kimianya juga menjadi keterbatasan. Selain itu, dokumentasi tahap pra-analitik propolis belum tersedia secara lengkap, meliputi waktu pengambilan dari sarang, kondisi penyimpanan, serta proses pengiriman. Kondisi tersebut menyebabkan kualitas dan keadaan propolis sebelum ekstraksi tidak dapat diketahui secara pasti.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pada kondisi dan metode pengujian yang digunakan, PRF dan ekstrak propolis *Trigona* sp. pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Hal tersebut ditunjukkan dengan tidak terbentuknya zona hambat pada media MHA, sehingga seluruh kelompok perlakuan menghasilkan diameter zona hambat sebesar 0,00 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian PRF maupun ekstrak propolis *Trigona* sp. pada konsentrasi yang diuji belum mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Sementara itu, kontrol negatif DMSO ≤1% juga tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat, sehingga tidak memberikan pengaruh antibakteri terhadap bakteri uji. Sebaliknya, kontrol positif *ciprofloxacin* menunjukkan aktivitas antibakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat dengan rata-rata diameter 29,80 ± 0,47 mm. Dengan demikian, aktivitas antibakteri PRF maupun ekstrak propolis *Trigona* sp. terhadap *Staphylococcus aureus* belum dapat ditunjukkan pada kondisi penelitian ini.

Reference

1. Artanti, D., Putra, D. P., Azizah, F., Siregar, A. R., Ariana, D., Kartikorini, N., Mardiyah, S., Juniawan, M. F., Aryanti, E., Dimpudus, R. A., Putri, A. N., Setyoningrum, F. P., Khairunnisa, A., Prastiyanto, M. E., & Haqilana, A. D. (2026). Shifting epidemiology and prevalence of *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* in Indonesia: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Tropical Diseases*, *7*, 1847829.
2. Feng, M., Wang, Y., Zhang, P., Zhao, Q., Yu, S., Shen, K., Miron, R. J., & Zhang, Y. (2020). Antibacterial effects of platelet-rich fibrin produced by horizontal centrifugation. *International Journal of Oral Science*, *12*(1), 32.
3. Feuillie, C., Vitry, P., McAleer, M. A., Kezic, S., Irvine, A. D., Geoghegan, J. A., & Dufrêne, Y. F. (2018). Adhesion of *Staphylococcus aureus* to Corneocytes from Atopic Dermatitis Patients Is Controlled by Natural Moisturizing Factor Levels. *mBio*, *9*(4), e01184-18.
4. Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Sainteks*, *16*(2).
5. González-Montiel, L., Figueira, A. C., Medina-Pérez, G., Fernández-Luqueño, F., Aguirre-Álvarez, G., Pérez-Soto, E., Pérez-Ríos, S., & Campos-Montiel, R. G. (2022). Bioactive Compounds, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Propolis Extracts during In Vitro Digestion. *Applied Sciences*, *12*(15), 7892.
6. Hirmarizqi, A. A. N., Sari, E., Fembriyanto, R. K., Hidayati, N. A., & Hertati, R. (2019). Identifikasi Lebah Kelulut Asal Bangka dan Pendataan Jenis Tumbuhan Penghasil Resin Bahan Baku Pembuatan Propolis. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, *4*(2), 37–42.
7. Ikuta, K. S., Swetschinski, L. R., Robles Aguilar, G., Sharara, F., Mestrovic, T., Gray, A. P., Davis Weaver, N., Wool, E. E., Han, C., Gershberg Hayoon, A., Aali, A., Abate, S. M., Abbasi-Kangevari, M., Abbasi-Kangevari, Z., Abd-Elsalam, S., Abebe, G., Abedi, A., Abhari, A. P., Abidi, H., … Naghavi, M. (2022). Global mortality associated with 33 bacterial pathogens in 2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, *400*(10369), 2221–2248.
8. Kawase, T., Mubarak, S., & Mourão, C. F. (2020). The Platelet Concentrates Therapy: From the Biased Past to the Anticipated Future. *Bioengineering*, *7*(3), 82.
9. MacGowan, A., & Macnaughton, E. (2017). Antibiotic resistance. *Medicine*, *45*(10), 622–628.
10. Maheswary, T., Nurul, A. A., & Fauzi, M. B. (2021). The Insights of Microbes' Roles in Wound Healing: A Comprehensive Review. *Pharmaceutics*, *13*(7), 981.
11. Masuki, H., Okudera, T., Watanebe, T., Suzuki, M., Nishiyama, K., Okudera, H., Nakata, K., Uematsu, K., Su, C.-Y., & Kawase, T.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14182
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

(2016). Growth factor and pro-inflammatory cytokine contents in platelet-rich plasma (PRP), plasma rich in growth factors (PRGF), advanced platelet-rich fibrin (A-PRF), and concentrated growth factors (CGF). *International Journal of Implant Dentistry*, *2*(1), 19.

12. Mendes, A. F., Coelho, C., Mendes, I., Silva, L., Melo-Ferraz, A., Begoña Criado, M., Monteiro, M. D. C., & Miller, P. (2024). Antibacterial effect of Leucocyte and Platelet Rich-Fibrin against *Klebsiella pneumoniae* and *Staphylococcus aureus* – A pilot study. *Scientific Letters*, 15 Pages.
13. Miron, R. J., Fujioka-Kobayashi, M., Hernandez, M., Kandalam, U., Zhang, Y., Ghanaati, S., & Choukroun, J. (2017). Injectable platelet rich fibrin (i-PRF): Opportunities in regenerative dentistry? *Clinical Oral Investigations*, *21*(8), 2619–2627.
14. Ratajczak, J., Vangansewinkel, T., Gervois, P., Merckx, G., Hilkens, P., Quirynen, M., Lambrichts, I., & Bronckaers, A. (2018). Angiogenic Properties of 'Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin.' *Scientific Reports*, *8*(1), 14632.
15. Saleng, A., Syafrizal, S., & Sari, Y. P. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Propolis Lebah *Trigona Incisa* terhadap Bakteri *Klebsiella pneumonia* dan *Staphylococcus aureus*. *BIOPROSPEK: Jurnal Ilmiah Biologi*, *11*(1), 42–48.
16. Santosaningsih, D., Santoso, S., Setijowati, N., Rasyid, H. A., Budayanti, N. S., Suata, K., Widhyatmoko, D. B., Purwono, P. B., Kuntaman, K., Damayanti, D., Prakoeswa, C. R. S., Laurens, M., Van Nierop, J. W. I., Nanninga, G. L., Oudenes, N., De Regt, M., Snijders, S. V., Verbrugh, H. A., & Severin, J. A. (2018). Prevalence and characterisation of *Staphylococcus aureus* causing community-acquired skin and soft tissue infections on Java and Bali, Indonesia. *Tropical Medicine & International Health*, *23*(1), 34–44.
17. Singh, B., Bhat, A., & Ravi, K. (2024). Antibiotics Misuse and Antimicrobial Resistance Development in Agriculture: A Global Challenge. *Environment & Health*, *2*(9), 618–622.
18. Syukur, M., Fuad Masduqi, A., & Yuliana. (2026). Antibacterial Activity of Esterified *Trigona laeviceps* Hive Waste Extract against Skin-Associated Bacteria. *Jurnal Jamu Indonesia*, *11*(3), 174–183.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v5i1.14182
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)