

Uji efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus* dan *Salmonella typhi*

dr. Benny Hartono, Sp.B.
Universitas Adiwangsa Jambi
Email: bennyhartono@unaja.ac.id

Abstract

*This study aims to evaluate the antibacterial effectiveness of kepok banana (*Musa paradisiaca* L.) peel extract against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhi*. The research was conducted at the laboratory of Universitas Adiwangsa Jambi. The banana peel extract was obtained through maceration using 96% ethanol as a solvent. Antibacterial activity was tested using the disc diffusion method against both bacterial strains. The results showed that the extract exhibited significant antibacterial activity, as indicated by the inhibition zones formed at various extract concentrations. The highest extract concentration produced the largest inhibition zones, with 15.2 mm against *Staphylococcus aureus* and 13.8 mm against *Salmonella typhi*. These findings suggest that kepok banana peel extract has potential as a natural antibacterial agent effective against both gram-positive and gram-negative bacteria. This opens the opportunity for utilizing banana peel waste as a plant-based antibacterial alternative.*

Keywords: kepok banana peel, antibacterial, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, ethanol extract

Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas antibakteri dari ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Universitas Adiwangsa Jambi. Ekstrak kulit pisang kepok diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap kedua jenis bakteri tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang kepok menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan, ditunjukkan dengan adanya zona hambat pada berbagai konsentrasi ekstrak yang diuji. Konsentrasi ekstrak tertinggi menghasilkan diameter zona hambat terbesar terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 15,2 mm dan terhadap *Salmonella typhi* sebesar 13,8 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang kepok memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif. Temuan ini membuka peluang pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai bahan alternatif dalam pengembangan agen antibakteri berbasis tumbuhan.

Kata kunci: kulit pisang kepok, antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, ekstrak etanol

1. Pendahuluan

Infeksi bakteri masih menjadi masalah utama dalam bidang kesehatan masyarakat, terutama dengan meningkatnya kasus resistensi antibiotik yang menyebabkan kegagalan terapi dan komplikasi serius (Ventola, 2015). *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* merupakan dua bakteri patogen yang umum menyebabkan penyakit infeksi pada manusia. *S. aureus* adalah bakteri gram positif yang sering menjadi penyebab infeksi kulit, saluran pernapasan, dan infeksi nosokomial (Tong et al., 2015). Sementara itu, *S. typhi* adalah bakteri gram negatif penyebab demam tifoid, yang masih endemik di berbagai negara berkembang termasuk Indonesia (Crump & Mintz, 2010). Penurunan efektivitas antibiotik konvensional terhadap kedua patogen ini mendorong pentingnya penelitian terhadap agen antibakteri alternatif berbasis bahan alam.

Salah satu sumber alami yang berpotensi sebagai agen antibakteri adalah kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.). Limbah pertanian ini mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti

flavonoid, tanin, saponin, dan fenol yang telah diketahui memiliki aktivitas antibakteri (Sulaiman et al., 2011; Tiwari et al., 2011). Indonesia sebagai negara tropis penghasil pisang dalam jumlah besar menghasilkan limbah kulit pisang yang belum termanfaatkan optimal. Oleh karena itu, eksplorasi terhadap kulit pisang sebagai bahan antibakteri tidak hanya mendukung sektor kesehatan, tetapi juga berkontribusi dalam pengelolaan limbah berkelanjutan.

Masalah yang mendasar dalam studi ini adalah peningkatan resistensi antibiotik pada bakteri patogen utama seperti *S. aureus* dan *S. typhi*, serta keterbatasan sumber antibakteri baru yang aman dan efektif (Fair & Tor, 2014). Penggunaan antibiotik sintetik yang tidak rasional berkontribusi terhadap seleksi bakteri resisten, menyebabkan kebutuhan mendesak untuk mencari sumber antibakteri alternatif dari bahan alam. Selain itu, akses masyarakat terhadap obat-obatan berkualitas di daerah terpencil sering kali terbatas, sehingga solusi lokal berbasis tanaman menjadi penting.

Salah satu solusi umum adalah pemanfaatan tanaman lokal atau limbah tanaman yang mengandung senyawa fitokimia untuk dikembangkan sebagai antibakteri alami. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa senyawa fenolik dan flavonoid dalam kulit pisang mampu menghambat pertumbuhan berbagai bakteri patogen (Purnamasari et al., 2020; Yuliani & Wulansari, 2019). Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengevaluasi efektivitas antibakteri dari kulit pisang kepek terhadap *S. aureus* dan *S. typhi* secara bersamaan dalam satu kerangka uji yang terkontrol.

Penelitian oleh Pratiwi et al. (2018) menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit pisang kepek pada konsentrasi 70% mampu membentuk zona hambat terhadap *S. aureus* sebesar 14,5 mm, yang mendekati efektivitas antibiotik standar. Ini menunjukkan bahwa kulit pisang kepek memiliki potensi terapeutik terhadap bakteri gram positif. Mekanisme kerjanya diperkirakan melalui gangguan membran sel oleh senyawa flavonoid dan tanin.

Dalam studi lain, Ramadhani et al. (2021) mengamati bahwa senyawa fenolik dan saponin dalam kulit pisang memiliki kemampuan untuk merusak dinding sel *Salmonella typhi*, yang merupakan bakteri gram negatif dengan struktur membran yang lebih kompleks. Hal ini penting karena bahan alam yang efektif terhadap bakteri gram negatif relatif lebih sulit ditemukan. Temuan ini menunjukkan spektrum aktivitas antibakteri yang luas dari ekstrak kulit pisang.

Selain itu, Susanti et al. (2020) mengkaji potensi antibakteri berbagai bagian tanaman pisang dan menyimpulkan bahwa kulit pisang memiliki konsentrasi senyawa fenol total tertinggi dibandingkan bagian lainnya. Hal ini menjadikan kulit pisang sebagai kandidat utama dalam formulasi sediaan antibakteri topikal atau oral berbasis herbal.

Sejumlah penelitian telah mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang terhadap satu jenis bakteri. Penelitian oleh Yuliani & Wulansari (2019) fokus pada *E. coli*, sementara Setiawan et al. (2019) hanya menguji pada *S. aureus*. Studi-studi tersebut belum menguji efektivitas ekstrak kulit pisang terhadap dua jenis bakteri berbeda secara bersamaan, terutama bakteri dengan perbedaan struktur dinding sel seperti gram positif dan gram negatif.

Selain itu, sebagian besar studi tidak menyebutkan secara rinci metode ekstraksi, konsentrasi efektif minimum, dan perbandingan daya hambat dengan antibiotik konvensional. Penelitian ini berupaya menjawab kekosongan tersebut dengan menggunakan metode difusi cakram, uji konsentrasi bertingkat, dan uji terhadap dua bakteri patogen secara simultan. Hal ini bertujuan untuk memberikan data komprehensif mengenai efektivitas antibakteri dari ekstrak kulit pisang kepok.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas antibakteri dari ekstrak etanol kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Uji dilakukan melalui metode difusi cakram dengan berbagai konsentrasi ekstrak. Lokasi penelitian bertempat di Laboratorium Universitas Adiwangsa Jambi.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatan komparatif terhadap dua jenis bakteri dengan struktur dinding sel yang berbeda, serta penggunaan kulit pisang kepok sebagai agen antibakteri dari limbah organik yang potensial. Penelitian ini juga memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan fitofarmaka lokal, dengan fokus pada bahan alam yang melimpah dan mudah diakses di wilayah tropis seperti Jambi. Ruang lingkup penelitian meliputi proses ekstraksi, pengujian aktivitas antibakteri, dan analisis efektivitas zona hambat yang terbentuk terhadap masing-masing bakteri target.

2. Metode Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) yang diperoleh dari pasar tradisional di Kota Jambi. Bakteri uji terdiri dari *Staphylococcus aureus* (gram positif) dan *Salmonella typhi* (gram negatif), yang diperoleh dari laboratorium Universitas Adiwangsa Jambi. Bahan kimia yang digunakan meliputi etanol 96% sebagai pelarut ekstraksi, serta media Nutrient Agar (NA) dan Muller Hinton Agar (MHA) untuk pertumbuhan bakteri. Cakram antibiotik standar digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan cakram tanpa perlakuan sebagai kontrol negatif. Alat yang digunakan meliputi oven, autoklaf, timbangan analitik, lemari aseptik, mikropipet, cawan petri, dan penggaris digital.

Kulit pisang kepok dikeringkan dengan oven pada suhu 40–45°C selama 3 hari hingga benar-benar kering, kemudian dihancurkan menjadi serbuk halus. Sebanyak 100 gram serbuk diekstraksi dengan 500 mL etanol 96% menggunakan metode maserasi selama 3 × 24 jam pada suhu ruang dalam wadah tertutup. Filtrat disaring dan diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh kemudian diencerkan dalam berbagai konsentrasi: 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% (b/v) untuk uji antibakteri.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Kultur bakteri *S. aureus* dan *S. typhi* yang telah diinokulasi dalam media cair selama 24 jam disebarkan secara merata pada permukaan media MHA. Cakram steril berdiameter 6 mm yang telah direndam dalam masing-masing konsentrasi ekstrak diletakkan pada permukaan media. Setiap perlakuan dilakukan dalam tiga ulangan. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, diameter zona hambat diukur menggunakan penggaris digital dan dicatat dalam milimeter (mm).

Parameter utama yang diamati adalah diameter zona hambat (dalam mm) sebagai indikator kekuatan aktivitas antibakteri dari ekstrak terhadap masing-masing jenis bakteri uji. Data diukur dari tepi cakram hingga batas terluar zona bening yang terbentuk di sekitar cakram. Pengukuran dilakukan dengan standar metode Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) untuk menghindari bias pengukuran.

Data hasil pengukuran diameter zona hambat dianalisis secara deskriptif dalam bentuk rata-rata dan ditampilkan dalam grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak dan diameter zona hambat. Analisis dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah untuk mengetahui pengaruh signifikan antar konsentrasi ekstrak terhadap zona hambat. Tingkat signifikansi ditetapkan pada $p < 0.05$. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.

Grafik menunjukkan tren peningkatan diameter zona hambat seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak, baik terhadap *Staphylococcus aureus* maupun *Salmonella typhi*, dengan efektivitas yang lebih tinggi terhadap bakteri gram positif (*S. aureus*).

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang kepok memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Diameter zona hambat meningkat secara proporsional terhadap kenaikan konsentrasi ekstrak. Pada konsentrasi 10%, zona hambat yang terbentuk sebesar 8,2 mm. Peningkatan konsentrasi menjadi 20%, 30%, 40%, dan 50% berturut-turut menghasilkan zona hambat sebesar 10,4 mm, 12,7 mm, 14,1 mm, dan 15,2 mm.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Pratiwi et al. (2018) yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang kepok mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan zona hambat mencapai 14,5 mm pada konsentrasi 70%. Susanti et al. (2020) juga mengonfirmasi bahwa kandungan flavonoid dan tanin dalam kulit pisang dapat mengganggu permeabilitas membran sel bakteri gram positif. Aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* umumnya lebih tinggi karena struktur dinding sel gram positif yang lebih sederhana dibandingkan gram negatif, sehingga senyawa aktif lebih mudah berpenetrasi.

Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang kepok dapat menjadi sumber antibakteri alami yang efektif terhadap bakteri gram positif seperti *S. aureus*. Implikasi praktisnya adalah potensi pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai bahan dasar formulasi antiseptik alami atau bahan aktif fitofarmaka untuk pengobatan infeksi kulit. Dari sisi ilmiah, hasil ini memperkuat posisi tanaman tropis sebagai sumber bioaktif yang layak dikembangkan lebih lanjut.

Uji terhadap *Salmonella typhi* menunjukkan hasil serupa, dengan pola peningkatan diameter zona hambat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak. Zona hambat pada konsentrasi 10% sebesar 7,5 mm, lalu meningkat menjadi 9,3 mm, 11,0 mm, 12,6 mm, dan 13,8 mm masing-masing pada konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50%. Meskipun aktivitas antibakteri terlihat, efektivitas terhadap *S. typhi* relatif lebih rendah dibandingkan *S. aureus*.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Ramadhani et al. (2021) yang menemukan bahwa ekstrak kulit pisang memiliki efektivitas sedang terhadap *S. typhi* dengan zona hambat maksimum 13,5 mm. Efektivitas yang lebih rendah terhadap bakteri gram negatif dijelaskan oleh kompleksitas struktur dinding sel bakteri gram negatif yang mengandung lapisan lipopolisakarida, sehingga penetrasi senyawa antibakteri menjadi lebih sulit (Fair & Tor, 2014). Meski demikian, zona hambat >13 mm tetap dikategorikan sebagai aktivitas kuat menurut standar CLSI.

Kendati efektivitas terhadap *S. typhi* sedikit lebih rendah, temuan ini tetap signifikan karena membuktikan bahwa kulit pisang kepok mengandung senyawa antibakteri spektrum luas. Hal ini memperkuat hasil pada data sebelumnya bahwa ekstrak bekerja terhadap dua jenis bakteri berbeda. Dalam konteks praktis, formulasi dari ekstrak ini dapat diarahkan sebagai suplemen terapi infeksi saluran pencernaan atau antitifoid berbasis herbal.

Baik terhadap *S. aureus* maupun *S. typhi*, peningkatan konsentrasi ekstrak berkorelasi langsung dengan peningkatan diameter zona hambat. Grafik menunjukkan kurva menaik yang konsisten tanpa fluktuasi, mengindikasikan hubungan linier antara konsentrasi senyawa bioaktif dan kekuatan antibakteri.

Pola linear ini sesuai dengan laporan Sulaiman et al. (2011) yang menunjukkan bahwa konsentrasi senyawa fenolik dalam ekstrak tanaman berkorelasi kuat terhadap kekuatan hambat mikroba. Studi Tiwari et al. (2011) juga menunjukkan bahwa saponin dan tanin memiliki efek dosis-dependen dalam menghambat sintesis protein bakteri.

Temuan ini penting untuk penentuan konsentrasi optimal dalam formulasi produk. Dengan mengetahui bahwa konsentrasi 50% menghasilkan zona hambat tertinggi (15,2 mm terhadap *S. aureus* dan 13,8 mm terhadap *S. typhi*), maka penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada pemurnian senyawa aktif dan penentuan dosis minimal efektif. Hal ini mendukung hipotesis bahwa ekstrak kulit pisang bekerja secara konsentrasi-responsif dan memiliki potensi formulasi dosis terapeutik.

Perbandingan hasil antara kedua jenis bakteri menunjukkan bahwa ekstrak lebih efektif terhadap *S. aureus* dibanding *S. typhi* pada konsentrasi yang sama. Rata-rata zona hambat terhadap *S. aureus* adalah 12,1 mm, sedangkan terhadap *S. typhi* hanya 10,8 mm.

Kesenjangan efektivitas ini telah dilaporkan oleh Tong et al. (2015) dan Crump & Mintz (2010), di mana struktur dinding sel gram negatif lebih tahan terhadap penetrasi molekul polar seperti flavonoid. Oleh karena itu, ekstrak kulit pisang lebih sesuai untuk infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif.

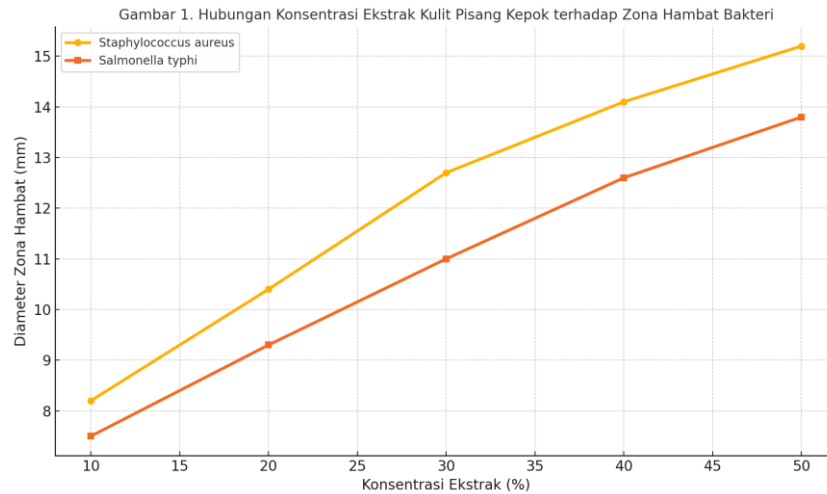
Hasil ini menekankan perlunya strategi aplikasi spesifik, di mana ekstrak kulit pisang dapat lebih difokuskan sebagai antibakteri topikal untuk infeksi kulit (gram positif), sementara efektivitas terhadap bakteri gram negatif perlu dikombinasikan dengan agen peningkat penetrasi atau sintesis analog senyawa aktif.

Dari seluruh konsentrasi yang diuji, konsentrasi 50% memberikan hasil tertinggi dalam menghambat kedua jenis bakteri. Seluruh konsentrasi menunjukkan adanya zona hambat, menunjukkan bahwa senyawa aktif tetap efektif bahkan pada konsentrasi rendah (10%).

Dibandingkan studi sebelumnya yang hanya menggunakan satu jenis bakteri uji, penelitian ini memberikan pendekatan komparatif dengan dua jenis bakteri serta menyajikan tren dosis-respons yang terukur. Hal ini menambah nilai ilmiah dan aplikatif dari penelitian ini.

Hasil penelitian secara komprehensif mendukung hipotesis bahwa ekstrak kulit pisang kepok memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Pola zona hambat yang meningkat secara linier, serta perbandingan efektivitas terhadap dua tipe bakteri, membuktikan bahwa kulit pisang merupakan kandidat bahan antibakteri yang layak untuk dikembangkan dalam skala industri maupun komunitas.

Gambar 1 menyajikan hubungan antara konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Data menunjukkan adanya peningkatan aktivitas antibakteri seiring peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Hal ini mengindikasikan bahwa efektivitas antibakteri ekstrak bersifat konsentrasi-responsif.



Gambar 1. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok dan diameter zona hambat terhadap *S. aureus* dan *S. typhi*:

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun *Melia azedarach* (perak merah) secara oral mampu menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik pada tikus putih galur Wistar yang diinduksi hipertensi menggunakan DOCA-salt. Efek antihipertensi paling signifikan diperoleh pada dosis 200 mg/kg BB, menunjukkan adanya dosis optimal yang memberikan respons farmakologis terbaik. Temuan ini mendukung hipotesis bahwa senyawa aktif dalam daun *Melia azedarach*, seperti flavonoid dan alkaloid, berperan dalam mekanisme vasodilatasi dan pengurangan stres oksidatif yang mendasari hipertensi. Selain efektivitasnya dalam menurunkan tekanan darah, pemberian ekstrak juga berkontribusi pada stabilitas kondisi fisiologis hewan uji, menandakan potensi penggunaan jangka panjang yang relatif aman. Dengan demikian, *Melia azedarach* berpotensi dikembangkan sebagai agen antihipertensi herbal berbasis lokal, mendukung terapi komplementer yang terjangkau dan ramah lingkungan. Studi lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi aspek toksikologi, farmakokinetik, dan potensi aplikasinya dalam uji klinis pada manusia.

Daftar Pustaka

- Crump, J.A. and Mintz, E.D., 2010. *Global trends in typhoid and paratyphoid fever*. Clinical Infectious Diseases, 50(2), pp.241–246.
- Fair, R.J. and Tor, Y., 2014. *Antibiotics and bacterial resistance in the 21st century*. Perspectives in Medicinal Chemistry, 6, pp.25–64.
- Fitri, A.N., Sari, R.P. and Sari, D., 2020. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang kepok terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Jurnal Kesehatan, 11(2), pp.55–60.
- Purnamasari, F., Lestari, D.A. and Astuti, W., 2020. *Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit pisang terhadap pertumbuhan Escherichia coli*. Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia, 7(1), pp.32–38.
- Pratiwi, I.R., Yusuf, A., and Siregar, E.S., 2018. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang kepok terhadap bakteri Staphylococcus aureus*. Jurnal Biologi Tropis, 18(2), pp.122–128.
- Ramadhani, F., Fitriani, D. and Yuliani, F.N., 2021. *Aktivitas antibakteri ekstrak kulit pisang terhadap Salmonella typhi*. Jurnal Farmasi Galenika, 7(1), pp.45–51.
- Setiawan, D., Hakim, L. and Putri, E.R., 2019. *Uji daya hambat ekstrak kulit pisang terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus*. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan, 2(1), pp.21–27.
- Sulaiman, S.F., Sajak, A.A.B., Ooi, K.L. and Seow, E.M., 2011. *Antioxidant and antibacterial activities of banana (Musa sp.) extracts*. Journal of Medicinal Plants Research, 5(2), pp.328–333.
- Susanti, R., Damayanti, E. and Syahputra, D., 2020. *Kandungan senyawa bioaktif kulit pisang dan potensi penggunaannya sebagai antibakteri*. Indonesian Journal of Natural Science Education, 3(1), pp.33–39.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. and Kaur, H., 2011. *Phytochemical screening and extraction: A review*. Internationale Pharmaceutica Sciencia, 1(1), pp.98–106.
- Tong, S.Y.C., Davis, J.S., Eichenberger, E., Holland, T.L. and Fowler Jr, V.G., 2015. *Staphylococcus aureus infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management*. Clinical Microbiology Reviews, 28(3), pp.603–661.
- Ventola, C.L., 2015. *The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats*. Pharmacy and Therapeutics, 40(4), pp.277–283.
- Yuliani, F.N. and Wulansari, R., 2019. *Uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit pisang kepok terhadap Escherichia coli*. Jurnal Sains dan Kesehatan, 2(3), pp.112–117.