

POTENSI EKSTRAK ETANOL MAHKOTA NANAS (*Ananas comosus* (L.)) ASAL TANGKIT SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

Fathnur Sani Kasmadi^{*1}, Miptakul Jannah¹, Muhaimin², Maimum¹, Yuliawati¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi

²Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran

Email: fathnursanik@unja.ac.id

ABSTRAK

Infeksi bakteri yang disebabkan oleh bakteri poten, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, masih menjadi salah satu faktor utama penyebab berbagai penyakit pada manusia. Pemanfaatan bahan alam sebagai sumber antibakteri menjadi salah satu alternatif dalam pengembangan terapi baru. Penelitian ini dilakukan untuk menilai aktivitas antibakteri ekstrak etanol mahkota nanas (*Ananas comosus* L.) yang berasal dari Tangkit Provinsi Jambi terhadap kedua bakteri tersebut. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi sedangkan pengujian antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan konsentrasi bertingkat yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%. Sebagai pemabanding digunakan kloramfenikol 30 µg sebagai kontrol positif dan DMSO 10% sebagai kontrol negatif. Hasil pengujian antibakteri secara statistik memperlihatkan bahwa konsentrasi 4% dan 5% mampu menghasilkan zona hambat yang bermakna terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (4% : $9,79 \pm 2,67$; 5%: $17,14 \pm 3,333$) dan *Escherichia coli* (4%: $17,68 \pm 0,662$; 5%: $18,33 \pm 0,757$), dengan aktivitas mendekati kontrol positif. Sehingga dapat disimpulkan ekstrak mahkota nanas asal Tangkit berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri berbahan baku lokal.

Kata Kunci: Mahkota Nanas, Antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Ekstrak

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati termasuk berbagai jenis flora, salah satunya adalah tanaman obat. Provinsi jambi salah satu wilayah yang terletak di pulau Sumatra, memiliki beragam jenis tumbuhan, termasuk perkebunan buah nanas. Salah satu sentra produksi nanas terbesar diprovinsi jambi adalah Desa Tangkit Baru Provinsi Jambi (Aini et

al., 2022; Nickyta Sidabutar et al., 2024a; Yuliusman et al., 2019). Data tahun 2022 menyebutkan terdata sebanyak 1811 hektar lahan yang digunakan untuk penanaman buah nanas(Nickyta Sidabutar et al., 2024b).

Penyakit infeksi telah menjadi salah satu permasalahan global bagi negara-berkembang karena dapat menimbulkan angka kematian yang cukup singkat. Penyakit ini terus berkembang dari waktu ke waktu

dengan jumlah yang paling banyak di jumpai. Penyebab penyakit ini adalah bakteri, virus, jamur, dan parasit(Desrini, 2015; Karyanti & Faisha, 2022; Sari & Thalib, 2019).

Bakteri *Echerichia coli* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit saluran pencernaan yaitu diare, mual, muntah, dan keracunan makanan. Sedangkan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri penyebab bisul, jerawat, dan infeksi luka. Kedua jenis bakteri ini merupakan bakteri yang umum menginfeksi masyarakat dalam kehidupan sehari-hari yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit(Gunawan et al., 2019; Makatambah et al., 2020; Suhartati, 2018).

Tanaman buah nanas merupakan tanaman yang sangat banyak tumbuh di provinsi jambi terutama di wilayah Tangkir Baru sehingga menjadi icon daerah tersebut sebagai penghasil nanas terbesar diprovinsi jambi. Penggunaannya sebagai bahan baku oleh-oleh khas jambi menjadi daya tarik tersendiri bagi wilayah tersebut (Yuliusman et al., 2019). Kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, quinin, terpenoid, kumarin, dan bromelain membuat tanaman ini

berpotensi sebagai agen antibakteri yang baik.

Perbedaan kondisi tempat tumbuh akan mempengaruhi kualitas dan aktivitas dari suatu senyawa yang dihasilkan. Hal ini dipengaruhi salah satunya karena suhu dan struktur tanah. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya juga menunjukkan bahwa perbedaan jenis pelarut yang digunakan memiliki pengaruh yang besar terhadap penarikan kandungan senyawa aktif yang terdapat pada tanaman dan potensinya sebagai antioksidan. Sehingga menentukan konsentrasi pelarut menjadi poin penting sebagai penunjang untuk optimalisasi kualitas ekstrak yang akan didapatkan (Mahayasih et al., 2022; Wahyuni et al., 2022).

Berdasarkan data diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak mahkota nanas sehingga didapatkan data potensi pengembangan produk berbahan baku lokal yaitu Daerah Tangkit Baru, Provinsi Jambi.

METODE PENELITIAN

1. Alat

Alat-alat gelas, mikropipet, timbangan digital, bunsen, penjepit

tabung, kertas saring *Whattmann* no 1, *rotary evaporator* (IKA), *Laminar Air Flow* (LAF), Oven (Memmert), grinder, jarum ose, dan pipet tetes.

2. Bahan

Ekstrak mahkota nanas, aquadest, Nutrient Agar (NA) (Himedia), NaCl, DMSO (Merck), paper disk, biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*, kloramfenikol cakram, serbuk Mg (Merck), HCl Pekat (Merck), HCl 2N, FeCl₃ 1% (Merck), aquadest steril (PT. Ikapharmindo Putramas), H₂SO₄ (Merck), asam asetat anhidrat (Merck), reagen mayer, reagen dragendorff, dan reagen liberman burchad.

3. Ekstraksi Mahkota Nanas

Mahkota nanas yang telah dikeringkan dan dihaluskan kemudian di masukkan sebanyak 1 kg ke dalam botol berwarna gelap tambahkan 10L pelarut etanol 70%. Kemudian dimaserasi selama 2 x 24 jam sembari dilakukan pengadukan sebanyak 5-6 kali dalam 24 jam. Hasil maserasi disaring hingga didapatkan maserat. Remaserasi dilakukan 2 pengulangan dengan jumlah pelarut yang sama. Hasil maserat yang didapatkan di kentalkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C.

Kemudian lakukan skrining fitokimia

4. Uji Aktivitas Antibakteri

Seluruh alat yang digunakan pada penelitian ini setelah dibersihkan dilakukan proses sterilisasi autoklaf pada suhu 121°C selama 1,5jam atau dengan oven pada suhu 160-180°C selama 1-3 jam.

Media kultur dibuat dengan cara menimbang 10 gram *Nutrient Agar* menggunakan neraca analitik, kemudian dilarutkan dalam 500 mL aquadest pada labu Erlenmeyer. Campuran tersebut dipanaskan menggunakan penangas air dan pengadukan menggunakan *magnetic titer* hingga larut sempurna. Selanjutnya di sterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 1,5 jam. Setelah sterilisasi selesai, media dituangkan kedalam cawan petri steril dengan volume 15-20mL per cawan, kemudian dibiarkan hingga memadat sebelum digunakan.

Peremajaan Bakteri dilakukan dengan tujuan memperoleh sel bakteri yang aktif karena kultur sebelumnya berada pada fase inaktif. Biakan dilakukan dengan cara inokulasi satu ose bakteri murni pada medium Nutrient Agar. Selanjutnya lakukan proses inkubasi dengan suhu 27°C selama 24 jam pada inkubator.

Pembuatan Suspensi Bakteri. Pada stok kultur yang sudah tumbuh diambil 1 ose bakteri menggunakan kawat steril, setelah itu disuspensikan pada tabung reaksi yang diisi dengan 10 ml larutan NaCl 0,9% hingga didapatkan kekeruhan suspensi bakteri sama dengan kekeruhan larutan standar *Mc. Farland*.

Uji Potensi Antibakteri

Kelompok perlakuan sebanyak 5 replikasi adapun pembagian kelompok pada penelitian ini adalah:

1. Kontrol negatif DMSO 10%
2. Kontrol positif cakram kloramfenikol 30 µg/cakram
3. P1:Konsentrasi 1%, ekstrak 0,01 g dalam 1 mL DMSO
4. P2:Konsentrasi 2%, ekstrak 0,02 g dalam 1 mL DMSO
5. P3:Konsentrasi 3%, ekstrak 0,03 g dalam 1 mL DMSO
6. P4: Konsentrasi 4%, ekstrak 0,04 g dalam 1 mL DMSO
7. P5: Konsentrasi 5%, ekstrak 0,05 g dalam 1 mL DMSO

Pengujian dilakukan dengan cara menginokulasikan bakteri pada media *Nutrient Agar (NA)*. Selanjutnya, sebanyak 30µL larutan ekstrak diteteskan pada kertas cakram steril, kemudian ditempatkan pada permukaan media. Proses penempatan

cakram dilakukan secara aseptis didalam *Laminar Air Flow*. Media yang telah diberi perlakuan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, aktivitas antibakteri dievaluasi melalui pengukuran diameter zona hambat (*clear zone*) yang terbentuk disekitar cakram menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Pengukuran diameter dilakukan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0.01mm.

Analisis Data

Hasil yang diperoleh terkait kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol mahkota nanas di analisis secara deskriptif sedangkan hasil yang diperoleh mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol mahkota nanas dianalisis menggunakan Anova Satu Arah program SPSS (*Statistical Product and Service Smirnov*). dengan tingkat kepercayaan 95% kemudian dilakukan uji lanjut *Duncan*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman

Tanaman Nanas pada penelitian ini berasal dari daerah Tangkit Provinsi Jambi. Proses determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan memverifikasi keaslian sampel yang digunakan. Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Universitas Tadulako.

Hasilnya didapatkan bahwa sampel yang digunakan pada penelitian ini benar merupakan spesies *Annanas comosus* (L.) dengan nomor identifikasi 241/UN28.1.28/BIO/2021.

2. Skrining Fitokimia Ekstrak

Hasil skrining fitokimia merupakan serangkaian pengujian yang dilakukan untuk identifikasi awal senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam suatu tumbuhan yang sering dikenal dengan senyawa metabolit sekunder (Ginting et al., 2023; Sukmawaty et al.,

2021). Hasil pengujian skrining fitokimia didapatkan bahwa ekstrak mahkota nanas memiliki kandungan metabolit sekunder, alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin.

3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Setelah dilakukan pengujian skrining fitokimia . kemudian dilakukan uji potensi antibakteri ekstrak mahkota nanas menggunakan metode difusi agar menggunakan kertas cakram. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Mahkota Nanas Terhadap Bakteri

Jenis Bakteri	Kelompok Perlakuan	Rata-rata diameter zona hambat (mm) ± SEM	Kategori Aktivitas
<i>Staphylococcus aureus.</i>	K+	30,19 ± 0,556	Sangat Kuat
	DMSO10%	0,00 ± 0	Tidak Ada
	P1	0,00 ± 0	Tidak Ada
	P2	0,00 ± 0	Tidak Ada
	P3	0,00 ± 0	Tidak Ada
	P4	9,79 ± 2,674	Sedang
	P5	17,14 ± 3,333	Kuat
<i>Eschericia coli</i>	K+	28,01 ± 1,676	Sangat Kuat
	DMSO10%	0,00 ± 0	Tidak Ada
	P1	0,00 ± 0	Tidak Ada
	P2	0,00 ± 0	Tidak Ada
	P3	0,00 ± 0	Tidak Ada
	P4	17,68 ± 0,662	Kuat
	P5	18,33 ± 0,757	Kuat

Keterangan :

- Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).
- K+ = Kloramfenikol 30µg ; K- = DMSO 10% ; P1 = Ekstrak etanol mahkota nanas 1% ; P2 = Ekstrak etanol mahkota nanas 2% ; P3 = Ekstrak etanol mahkota nanas 3% ; P4 = Ekstrak etanol mahkota nanas 4% ; P5 = Ekstrak etanol mahkota nanas 5%.

Berdasarkan data yang didapatkan ekstrak mahkota nanas asal tangkit menunjukkan adanya aktivitas

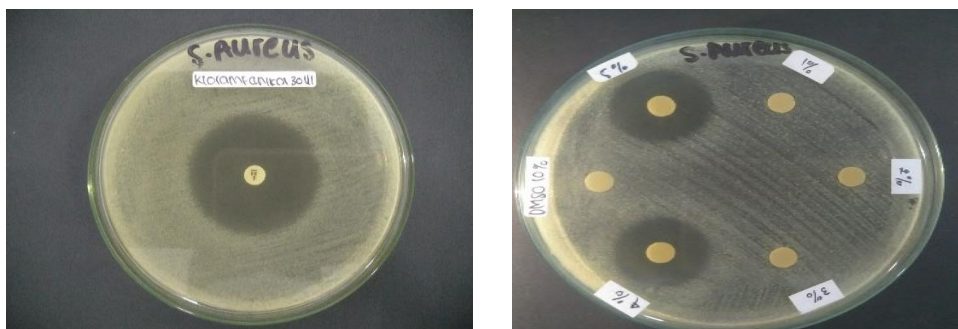
antibakteri yang sedang hingga kuat dengan konsentrasi 4% dan 5%. Kontrol positif yang digunakan adalah

kloramfenikol dengan dosis 30 µg menghasilkan rata-rata zona yang relatif sebanding terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Penggunaan kloramfenikol sebagai kontrol positif berfungsi sebagai pembanding untuk menilai efektivitas antibakteri dari ekstrak.

Kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas dengan sifat bakteriostatik, yang efektif terhadap mikroorganisme aerob maupun anaerob baik gram positif maupun negatif. Mekanisme kerja kloramfenikol adalah dengan menghambat sintesis protein bakteri melalui ikatan reversible dengan subunit ribosom 50S, sehingga mencegah terbentuknya ikatan antara

ribosom dan asam amino. Obat ini berikatan spesifik pada akseptor tRNA atau bagian peptidil yang merupakan lokasi terpenting dalam perpanjangan rantai peptida(Ervina et al., 2021).

Staphylococcus aureus termasuk bakteri gram positif yang bersifat non-motil, tidak membentuk spora yang merupakan bakteri anaerob fakultatif yang tetap mampu tumbuh tanpa kehadiran oksigen. Salah satu ciri khas bakteri ini adalah kemampuannya menghasilkan enzim koagulase yang berfungsi menggumpalkan darah. Dinding sel *Staphylococcus aureus* tersusun dari peptidoglikan dan asam teikoat yang kuat. Gambaran hasil diameter zona hambat dapat dilihat pada gambar 1.



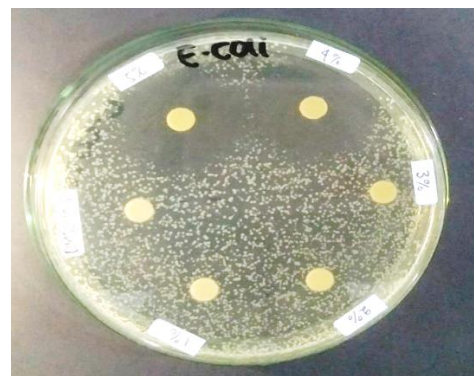
Gambar 1. Daya Hambat Ekstrak Mahkota Nanas dibandingkan dengan kontrol negatif dan kontrol positif terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri aerob dan anaerob fakultatif. Bakteri *Escherichia coli* sudah banyak diakui sebagai bakteri berbahaya dan patogen. Strain *Escherichia coli*

kebanyakan tidak berbahaya dan bermanfaat di dalam tubuh salah satunya yaitu membantu menekan pertumbuhan bakteri jahat, membantu proses pembusukan sisa-sisa makanan

didalam usus besar dan membantu menghasilkan vitamin k melalui proses pembusukan sisa-sisa makanan dalam usus besar. Akan tetapi dalam jumlah yang besar *Escherichia coli* akan berubah menjadi patogen. Bakteri *Escherichia coli* pada manusia dapat menyebabkan suatu penyakit dengan spektrum yang luas, seperti penyakit

infeksi saluran kemih (ISK), penyakit entrik, neonatal dan hemolytic uremic syndrome (HUS) (Allocati et al., 2013; Gomes et al., 2016). Adapun hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu diameter zona hambat yang terbentuk terhadap bakteri *Escherichia coli* sebagai berikut :



Gambar 2. Daya Hambat Ekstrak Mahkota Nanas dibandingkan dengan kontrol negatif dan kontrol positif terhadap Bakteri *escherichia coli*

Dari hasil yang diperoleh rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada bakteri *escherichia coli* lebih besar dari bakteri *staphylococcus aureus*, hal ini dikarenakan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak lebih banyak bersifat non polar yang membuat senyawa tersebut mudah untuk mengikat pada dinding sel bakteri gram negatif salah satunya bakteri *escherichia coli* yang lebih banyak mengandung lipid dan hanya mengandung sedikit peptidoglikan sebesar 5-10%. Sedangkan pada bakteri gram positif salah satunya yaitu

bakteri *staphylococcus aureus* adalah bakteri yang mempunyai dinding sel terdiri dari peptidoglikan sebesar 95% sehingga mampu mengikat senyawa polar dan banyak memberi reaksi sebagai penghambat terhadap senyawa yang memiliki sifat lebih polar (Magani et al., 2020; Razak et al., 2013).

Aktivitas penghambat bakteri oleh ekstrak mahkota nanas disebabkan oleh pengaruh senyawa bioaktif atau senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam ekstrak mahkota nanas. Dari hasil uji skrining fitokimia ekstrak diperoleh hasil bahwa ekstrak

mahkota nanas mengandung senyawa yaitu senyawa flavonoid dimana menurut Searle et al (1989)(49), senyawa flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Energi yang dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makromolekul, sehingga jika metabolismenya terhambat maka molekul bakteri tersebut tidak akan berkembang menjadi molekul yang kompleks, didalam flavonoid juga terdapat senyawa fenol yang merupakan suatu alkohol yang sifatnya asam sehingga mampu mendanaturasi protein dan merusak dinding sel(Nikmah et al., 2022).

Ekstrak etanol mahkota nanas juga mengandung senyawa alkaloid dimana senyawa tersebut memiliki aktivitas antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan sel akan mati(Kirana Jati et al., 2019; Tjandra et al., 2020). Senyawa berikutnya yaitu senyawa tanin yang mempunyai mekanisme sebagai antibakteri dengan cara memprepitasi protein dengan cara menghambat enzim reverse traskriptase dan DNA topoisomerase

sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin mempunyai aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, menginaktifkan enzim serta mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin juga memiliki target terhadap polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi tidak sempurna hal ini yang menyebabkan sel bakteri menjadi lisis dikarenakan tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati(Nikmah et al., 2022; Sunani & Hendriani, 2023). Selanjutnya yaitu senyawa saponin yang juga memiliki mekanisme antibakteri dengan cara saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentang lalu mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu serta mengurangi kestabilan membran sel. Hal inilah yang menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian diatas adalah bahwa ekstrak etanol mahkota nanas asal tangkit memiliki potensi sebagai antibakteri menggunakan metode difusi agar dengan konsentrasi terbaik adalah 4% dan 5%.

konsentrasi 4% yang mampu menghasilkan zona hambat yang bermakna terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (4% : $9,79 \pm 2,67$; 5%: $17,14 \pm 3,333$) dan *Escherichia coli* (4%: $17,68 \pm 0,662$; 5%: $18,33 \pm 0,757$).

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F., Maritsa, H., Irvan, A., Sazali, A., & Wulandari, T. (2022). Pengelolaan Limbah Nanas Tangkit Menjadi Eco-enzyme di Desa Tangkit Baru Muaro Jambi. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(3). <https://doi.org/10.54082/jamsi.376>
- Allocati, N., Masulli, M., Alexeyev, M. F., & Di Ilio, C. (2013). *Escherichia coli* in Europe: An overview. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 10, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/ijerph10126235>
- Desrini, S. (2015). Resistensi Antibiotik, Akankah Dapat Dikendalikan? *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 6(4). <https://doi.org/10.20885/jkki.vol6.iss4.art1>
- Ervina, S. A., Hakim, R., & Sulistyowati, E. (2021). Efek Antibakteri Kombinasi Ekstrak Metanol atau Dekokta Daun *Annona muricata* L. dengan Kloramfenikol pada *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara in vitro. *Jurnal Kedokteran Komunitas*, 9(1).
- Fatima, Y. (2013). (*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Jurnal Peternakan*, 10(1), 31–38.
- Ginting, M., Ginting, P., & Sari, S. A. (2023). Studi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa* (Weston) Rozier) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(1). <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i1.56>
- Gomes, T. A. T., Elias, W. P., Scaletsky, I. C. A., Guth, B. E. C., Rodrigues, J. F., Piazza, R. M. F., Ferreira, L. C. S., & Martinez, M. B. (2016). Diarrheagenic *Escherichia coli*. In *Brazilian Journal of Microbiology* (Vol. 47). <https://doi.org/10.1016/j.bjm.2016.10.015>
- Gunawan, H. C., Yusliana, Y., Daeli, P. J., Sarwendah, S., & Chiuman, L. (2019). Uji Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 15(2). <https://doi.org/10.24853/jkk.15.2.170-177>
- Karyanti, M. R., & Faisha, K. (2022). Evaluasi Penggunaan Antibiotik dengan Metode Gyssens pada Penyakit Infeksi dan Pola Sensitivitas Bakteri di Ruang Rawat Inap Anak Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo. *Sari Pediatri*, 23(6). <https://doi.org/10.14238/sp23.6.2022.374-82>
- Kirana Jati, N., Tri Prasetya, A., & Mursiti, S. (2019). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Alkaloid pada Daun Pepaya Info Artikel. *Jurnal MIPA*, 42(1).
- Magani, A. K., Tallei, T. E., & Kolondam, B. J. (2020). Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JURNAL BIOS LOGOS*, 10(1). <https://doi.org/10.35799/jbl.10.1.2020.27978>
- Mahayasih, P. G. M. W., Putry, A. E. S., & Rahayu, S. T. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban) yang Diekstraksi Dengan Metode Mae. *Archives Pharmacia*, 4(2). <https://doi.org/10.47007/ap.v4i2.5795>
- Makatambah, V., Fatimawati, F., & Rundengan, G. (2020). Analisis Senyawa Tannin Dan Aktifitas

- Antibakteri Fraksi Buah Sirih (Piper betle L) Terhadap Streptococcus mutans. *Jurnal MIPA*, 9(2). <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28922>
- Nickyta Sidabutar, E., Suryahartati, D., & Oktaviarni, F. (2024a). Optimalisasi Hak Ekonomi Nanas Tangkit Baru Jambi Sebagai Produk Indikasi Geografis. *Zaaken: Journal of Civil and Business Law*, 5(1). <https://doi.org/10.22437/zaaken.v5i1.31944>
- Nickyta Sidabutar, E., Suryahartati, D., & Oktaviarni, F. (2024b). Optimalisasi Hak Ekonomi Nanas Tangkit Baru Jambi Sebagai Produk Indikasi Geografis. *Zaaken: Journal of Civil and Business Law*, 5(1), 12–27. <https://doi.org/10.22437/zaaken.v5i1.31944>
- Nikmah, Majid, A., & Paulus, A. Y. (2022). Identifikasi Golongan Senyawa Tanin, Flavonoid, Alakloid dan Saponin Sebagai Senyawa Antibakteri Pada Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Asal Kota Kupang. *CHM-K Applied Scientific Journal*, 5(1).
- Razak, A., Djamal, A., & Revilla, G. (2013). Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia s.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(1). <https://doi.org/10.25077/jka.v2i1.54>
- Sari, I. M., & Thalib, F. (2019). PEMBUATAN APLIKASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT INFEKSI YANG DISEBABKAN OLEH BAKTERI DAN VIRUS. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 24(1). <https://doi.org/10.35760/ik.2019.v24i1.1985>
- SEARLE, A. G., PETERS, J., LYON, M. F., HALL, J. G., EVANS, E. P., EDWARDS, J. H., & BUCKLE, V. J. (1989). Chromosome maps of man and mouse. IV. *Annals of Human Genetics*, 53(2), 89–140. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1809.1989.tb01777.x>
- Soemarno. (2000). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Akademi Nalisis Kesehatan.
- Suhartati, R. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Terhadap Bakteri Streptococcus pyogenes. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 17(2). <https://doi.org/10.36465/jkbth.v17i2.279>
- Sukmawaty, E., Hafsan, H., Masri, M., Shintia, I., Wahyuni, S., & Amir, U. N. A. (2021). Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Cendawan Endofit Aspergillus Sp. Biotik: *Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 8(2). <https://doi.org/10.22373/biotik.v8i2.8194>
- Sunani, S., & Hendriani, R. (2023). Review Jurnal: Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Tanin. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 3(2). <https://doi.org/10.24198/ijbp.v3i2.44297>
- Tjandra, R. F., Fatimawali, ., & Datu, O. S. (2020). Analisis Senyawa Alkaloid dan Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Sirih (Piper betle L) terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis. *Jurnal E-Biomedik*, 8(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.v8i2.28963>
- Wahyuni, L. S. (2014). (*Brassica oleracea L . var . capitata L .*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*.
- Wahyuni, N. E., Yusuf, M., & Tutik, T. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (Allium cepa L.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(2). <https://doi.org/10.33024/jfm.v4i2.5764>
- Yuliusman, Y., Setiawan, D., Hasbullah, H., & Fitri, L. E. (2019). Peningkatan Mutu Produktivitas Aneka olahan Nanas Pada UMKM Nanas di Desa

Tangkit Baru: Strategi
Penanggulangan Karhutla. *Jurnal
Karya Abdi Masyarakat*, 3(2).
<https://doi.org/10.22437/jkam.v3i2.8499>