

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK JAHE (*ZINGIBER OFFICINALE*) TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* DAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Novia Rahmadani¹, Ardi Mustakim²

noviarahmadani0211@gmail.com¹

Universitas Adiwangsa Jambi

ABSTRAK

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman herbal yang termasuk dalam famili Zingiberaceae dan secara tradisional digunakan sebagai rempah-rempah, bahan obat-obatan alami, serta agen penyembuh berbagai penyakit. Rimpangnya mengandung senyawa aktif seperti gingerol, shogaol, dan zingeron yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi antibakteri dari ekstrak jahe terhadap dua jenis bakteri penyebab infeksi, yaitu *Staphylococcus aureus* (bakteri Gram positif) dan *Escherichia coli* (bakteri Gram negatif). Penelitian dilakukan secara deskriptif kualitatif di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Adiwangsa Jambi, menggunakan metode difusi cakram dengan tiga konsentrasi ekstrak jahe (20 g, 30 g, dan 50 g) pada media Nutrient Agar. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak jahe efektif dalam menghambat pertumbuhan kedua jenis bakteri. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar zona hambat yang terbentuk, menandakan peningkatan daya antibakteri. Daya hambat lebih dominan terhadap *Staphylococcus aureus* dibandingkan *Escherichia coli*, kemungkinan disebabkan oleh struktur dinding sel yang lebih sederhana pada bakteri Gram positif. Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengidentifikasi morfologi dan klasifikasi bakteri secara mikroskopis. Penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak jahe memiliki potensi besar sebagai agen antibakteri alami dan dapat menjadi alternatif yang menjanjikan dalam pengobatan infeksi bakteri, terutama dalam menghadapi tantangan resistensi terhadap antibiotik sintetis.

Kata Kunci: Jahe (*Zingiber Officinale*), Aktivitas Antibakteri, *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli*, Metode Difusi Cakram, Ekstrak Etanol, Obat Alami.

ABSTRACT

Ginger (Zingiber officinale) is an herbal plant belonging to the Zingiberaceae family and has traditionally been used as a spice, natural remedy, and treatment for various ailments. Its rhizome contains active compounds such as gingerol, shogaol, and zingerone, which are known to have antibacterial properties. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of ginger extract against two pathogenic bacteria: Staphylococcus aureus (Gram-positive) and Escherichia coli (Gram-negative). The research was conducted using a descriptive qualitative method at the Microbiology Laboratory of the Faculty of Medicine and Health Sciences, Adiwangsa University, Jambi. The disc diffusion method was used with three concentrations of ginger extract (20 g, 30 g, and 50 g) applied to Nutrient Agar media. The results showed that ginger extract was effective in inhibiting the growth of both bacterial species. The inhibition zones increased with higher extract concentrations, indicating stronger antibacterial activity. Greater inhibition was observed against Staphylococcus aureus compared to Escherichia coli, possibly due to the simpler cell wall structure of Gram-positive bacteria. Gram staining was performed to identify the morphology and classification of the bacteria microscopically. In conclusion, ginger extract demonstrates significant antibacterial potential and may serve as a promising natural alternative in the treatment of bacterial infections, especially amid the rising threat of antibiotic resistance.

Keywords: *Ginger (Zingiber Officinale), Antibacterial Activity, Staphylococcus Aureus, Escherichia Coli, Disc Diffusion Method, Ethanol Extract, Natural Remedy.*

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) adalah tanaman herbal dan rempah-rempah yang tergolong tumbuhan berumpun dengan batang semu, dan bagian yang dimanfaatkan adalah rimpangnya. Tanaman ini berasal dari kawasan Asia Pasifik, mulai dari India hingga Cina, sehingga kedua negara tersebut dianggap sebagai pelopor dalam pemanfaatan jahe, baik sebagai bahan minuman, bumbu masakan, maupun obat tradisional. Saat ini, tanaman jahe telah menyebar luas di wilayah tropis, khususnya di Asia dan Kepulauan Pasifik. Negara-negara seperti Jamaika, Brasil, Hawaii, Afrika, India, Cina, Jepang, Filipina, Australia, Selandia Baru, Thailand, dan Indonesia kini juga membudidayakan jahe. Di Indonesia, jahe dapat dijumpai hampir di seluruh wilayah, baik melalui sistem tanam monokultur maupun polikultur (Hapsoh, et. All., 2008). Berdasarkan karakteristik rimpangnya, seperti ukuran, warna, dan bentuk, jahe dibedakan menjadi tiga jenis utama, yaitu jahe putih besar (jahe badak), jahe putih kecil (jahe emprit), dan jahe merah (jahe sunti). Ketiga jenis tersebut pada umumnya mengandung pati, minyak atsiri, serat, sedikit protein, berbagai vitamin dan mineral, serta enzim proteolitik yang dikenal dengan nama zingibain. (Ali, dkk. 2013)

Jahe (*Zingiber officinale*), Roscoe tergolong dalam Keluarga Zingiberaceae. Jahe adalah tanaman tahunan yang memiliki rimpang tebal dan bercabang. Pohon tegak berdaun tumbuh hingga kira-kira 1 meter tingginya dan memiliki bunga berwarna ungu. Akar tersebut dimanfaatkan sebagai rempah masakan di seluruh dunia. Tanaman jahe memiliki riwayat panjang dalam pertanian yang diketahui berasal dari Tiongkok dan kemudian menyebar ke India, Asia Tenggara, Afrika Barat, serta Karibia. Jahe memiliki kandungan minyak atsiri mencapai 3% yang menghasilkan wangi rempah-rempah. Komponen utama yang terkandung adalah zingiberene. Komponen lain yang termasuk adalah β -sesquiphellandrene. (Mohammed, et. all. 2019)

Antibakteri merupakan senyawa yang mampu menghalangi atau menghancurkan bakteri penyebab infeksi. Infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri berbahaya yang masuk dan berkembang biak di dalam sistem tubuh. (Nisa. 2019). Bakteri dapat mengakibatkan infeksi pada bagian luar mata yang diagnosis secara klinis seperti kondisi konjungtivitis, kanalikulitis, hordeolum, skleritis, blefaritis, keratitis, selulitis orbital dan periorbital, keratokonjungtivitis serta blefarokonjungtivitis. (Belyhun. 2018)

Bakteri yang memicu infeksi dan penyakit sering terdapat di lingkungan sekitar kita. termasuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang juga merupakan bakteri positif Gram dan negatif Gram. Pneumonia, luka, radang paru-paru, serta endokarditis atau sepsis merupakan infeksi dan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *S. aureus* (Angelica 2013). Bakteri ini mampu bertahan di lingkungan yang memiliki kadar garam yang tinggi. Bakteri *S. aureus* dengan mudah berkembang karena dapat tumbuh pada suhu optimum sekitar 30°C (Mustika 2018)

Di negara berkembang, kesadaran masyarakat dalam menjaga kesehatan masih rendah jika dibandingkan dengan negara maju yang telah memperbaiki masalah kesehatannya. Indonesia tetap sebagai negara yang sedang berkembang, dengan tingginya prevalensi penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Penyakit yang umum diderita masyarakat di Indonesia adalah diare akibat infeksi makanan dan infeksi air yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus* juga adalah salah satu bakteri penyebab infeksi. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang dapat berkembang biak dengan mudah di berbagai media kultur bakteriologis, baik dalam kondisi aerob maupun mikroaerob (Abdul, dkk. 2020)

Pertumbuhan maksimal *Staphylococcus Aureus* berlangsung pada suhu 37°C, tetapi pembentukan pigmen paling efektif terjadi pada suhu sekitar 20°C, khususnya pada media dengan pH antara 7,2 sampai 7,4. Pada media padat, koloni *S. aureus* tampak bulat, halus,

agak menonjol, bersinar, dan menghasilkan pigmen. Bakteri ini memiliki bentuk bulat (kokus), termasuk Gram positif, disusun dalam kelompok seperti anggur (staphylae), tidak dapat bergerak, tidak menghasilkan spora, bersifat fakultatif aerob, dan tahan terhadap kondisi kering. *S. aureus* dapat terbunuh jika dipanaskan pada suhu 60°C selama satu jam. Bakteri ini secara alami berada sebagai flora normal di kulit dan saluran pernapasan atas, tetapi bisa menimbulkan infeksi bernanah serta penyebab terbentuknya abses. Infeksi yang terjadi dapat menjadi lebih parah jika menyerang orang dengan sistem kekebalan tubuh lemah, seperti anak-anak, lansia, penderita diabetes, luka bakar, serta pengidap AIDS. (Arifin, dkk. 2012).

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif (Srirahayu, 2020) yang secara alami berkembang sebagai flora normal di kulit dan membran mukosa manusia (Amalia et al., 2016). Meskipun bersifat komensal, bakteri tersebut dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Lestari, 2020) disebabkan oleh kemampuannya untuk berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan tubuh, serta menghasilkan berbagai senyawa ekstraseluler yang bersifat patogeni. Infeksi adalah jenis penyakit yang sering disebabkan oleh *S. aureus* (Ramadhani et al., 2017), dan menjadi salah satu tantangan utama dalam kesehatan secara global. Berdasarkan penelitian epidemiologi, kasus infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam dua puluh tahun terakhir di berbagai wilayah dunia. Bakteri ini menjadi salah satu patogen utama yang menyebabkan infeksi, dengan prevalensi antara 18–30% berdasarkan. (Tong et al., 2015). Di negara-negara tropis seperti Indonesia, studi di sektor kesehatan menunjukkan bahwa infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* masih sering dijumpai. (Pangaribuan et al., 2019).

Bakteri *Staphylococcus aureus* biasanya ditemukan di saluran pernapasan bagian atas dan pada kulit. Kesehatan yang baik dapat menjadi bagian dari karier. Infeksi berat dapat muncul saat daya tahan hospes menurun akibat luka, penyakit, penggunaan steroid, atau perubahan hormon. *Escherichia coli* adalah bakteri oportunistik yang umum terdapat dalam usus besar manusia sebagai bagian dari flora normal. *Escherichia coli* tidak selalu dipandang sebagai patogen, tetapi bakteri ini mampu menghasilkan enterotoksin yang seringkali menyebabkan diare. (Saputra, L. 2010)

Escherichia coli adalah bakteri berbentuk silinder, termasuk dalam kategori Gram negatif, dan bersifat aerob fakultatif. Bakteri ini dapat berkembang dengan baik pada media sederhana dan mampu memfermentasi laktosa sambil memproduksi gas. Secara alami, *E. coli* ditemukan sebagai flora komensal di usus besar manusia, dan berfungsi dalam sintesis vitamin K yang diperlukan untuk proses pembekuan darah. Walaupun biasanya tidak berbahaya dalam saluran pencernaan, bakteri ini dapat menimbulkan infeksi jika berpindah ke jaringan atau organ lain. *Escherichia coli* adalah penyebab utama infeksi pada saluran kemih, terutama pada sekitar 90% wanita muda. Gejala umum yang terjadi antara lain sering berkemih, nyeri saat berkemih (disuria), kehadiran darah dalam urin (hematuria), dan nanah dalam urin (piuria). (Arifin, dkk. 2012)

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang dilakukan pada 21 Mei hingga 12 Juni 2025 di laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran dan ilmu kesehatan, Universitas Adiwanasa Jambi. Tujuannya Adalah mengisolasi dan mengidentifikasi aktivitas antibakteri ekstrak jahe (*Zingiber Officinale*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Esherichia Coli*.

Alat

Alat yang digunakan pada praktikum ini antara lain Tabung Reaksi, Mortar dan Alu, Pipet Tetes, S spuit, Kasa, Gelas Ukur, Cawan Petri, dan Timbangan.

Bahan

Sedangkan bahan utama yang digunakan dalam praktikum adalah Jahe, Etanol, Aquadest, Cakram Kertas Tetrasiklin (TE), Amoksilin (AML) dan Ampisilin (AMP), Blank Disk, dan Media NA dalam cawan petri. Jahe yang telah di Ekstrak direndamkan blank disk dan diletakkan di atas media NA dan di inkubasi pada suhu 37O C selama 24 jam.

Koloni yang berkembang diamati secara mikroskopis untuk menilai morfologinya. Beberapa koloni kemudian dipilih untuk dilakukan pewarnaan Gram. Proses pewarnaan ini melibatkan penggunaan kristal violet, iodin, alkohol, dan safranin. Setelah itu, preparat diamati di bawah mikroskop menggunakan minyak emersi guna mengidentifikasi bentuk serta karakteristik Gram dari mikroorganismenya tersebut.

Pembuatan Ekstrak Zingiber Officinale

Langkah awal praktikum dimulai dengan memilih tumbuhan (*Zingiber Officinale*) yang masih segar, sebelum ditimbang, kupas dan dicuci jahe terlebih dahulu hingga bersih lalu timbang dengan berat 50, 30 dan 20 gram. Setelah itu, jahe digerus atau dihaluskan menggunakan mortal dan alu hingga benar-benar halus.



Gambar 1: sampel dan proses penimbangan jahe

Setelah halus kemudian ditimbang Kembali jahe yang sudah digerus tadi dengan berat masing- masing 50, 30, dan 20 gram, lalu dipisahkan menjadi tiga bagian. Hasil gerusan jahe tersebut di ambil sebanyak 50 gram jahe yang sudah digerus, kemudian tambahkan etanol sebanyak 10 ml dan aquadest sebanyak 4 ml, selanjutnya jahe dengan berat 30 gram yang sudah digerus, kemudian tambahkan etanol sebanyak 6 ml dan aquadest sebanyak 3 ml, dan yang terakhir untuk berat 20 gram yang sudah digerus tambahkan etanol sebanyak 3 ml dan aquadest sebanyak 1,5 ml. Setelah ketiga sampel jahe yang sudah dicampurkan etanol dan aquadest, diaduk hingga homogen kemudian disaring menggunakan kasa, setelah jahe tersebut disaring masukkan ke dalam cawan petri yang sudah di sterilkan, dan di beri label 50, 30 dan 20 gram.



Gambar 2: proses penghalusan dan pencampuran etanol dan aquadest

Proses Penanaman Kertas Cakram

Pada pengujian ini, permukaan cawan petri dibagi menjadi 4 sisi sama rata, lalu diberikan label konsentrasi 50, 30, 20, dan kontrol (tanpa ekstrak). Cakram kertas direndam terlebih dahulu kedalam masing- masing larutan ekstrak *Zingiber Officinale* dengan konsentrasi 50 gram, 30 gram, dan 20 gram selama kurang lebih 2 menit. Satu cakram dibiarkan sebagai kontrol negative. Setelah itu, kertas cakram diletakkan secara aseptik pada setiap bagian cawan petri yang telah diberi label. Cakram- cakram tersebut kemudian diinokulasikan ke atas permukaan media Nutrient Agar (NA) yang sebelumnya telah diinokulasikan mikroba uji. Setelah itu cawan petri dibungkus menggunakan plastic wrap.



Gambar 3: peletakan Blank Disk dan wrapping

Proses Inkubasi

Proses inkubasi dimulai dengan menutup rapat cawan petri yang telah diinokulasi, kemudian dibungkus dmenggunakan plastik wrapping guna menjaga kondisi tetap aseptik. Selanjutnya, cawan dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu ruang. Inkubasi dilakukan secara bertahap untuk memantau pengaruh ekstrak jahe terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada waktu yang berbeda, yaitu setelah 24 jam, hari ke-3, hari ke-5 dan hari ke-7. Pada setiap interval waktu, pertumbuhan koloni bakteri diamati secara visual dan dicatat, termasuk perubahan warna medium, kejernihan, serta pola pertumbuhan koloni. Dokumentasi gambar diambil pada tiap waktu inkubasi sebagai pendukung hasil observasi terhadap efektivitas antibakteri ekstrak jahe.



Gambar 4: isolasi dan identifikasi mikroorganisme ekstrak jahe

Proses Pengecatan Dan Pengamatan Bakteri

Pada pengamatan ini, cawan petri yang telah diberi perlakuan dengan ekstrak jahe pada media Nutrient Agar dan diinkubasi selama 7 hari diamati untuk mengidentifikasi pengaruh antibakteri terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia coli*. Koloni bakteri yang tumbuh kemudian diambil menggunakan ose steril dan dipindahkan ke kaca objek untuk dilakukan pengecatan Gram sebagai bagian dari identifikasi morfologi bakteri. Preparat difiksasi di atas lampu bunsen, kemudian ditetesi dengan larutan kristal violet (Gram A) selama 1–3 menit sebagai pewarna utama. Setelah itu dibilas dengan teknik miring, kemudian amati preparat di bawah mikroskop, dan tampak bakteri menyerap warna ungu. Langkah selanjutnya adalah penambahan larutan iod (Gram B) selama 1 menit untuk membentuk kompleks pewarna-iod, lalu dibilas kembali dan diamati di bawah mikroskop. Warna pada beberapa koloni menjadi lebih gelap kecokelatan. Proses dekolorisasi dilakukan dengan larutan alkohol-aseton (Gram C) selama 30 detik untuk melarutkan lipid pada dinding sel bakteri Gram negatif, kemudian preparat dibilas dan dikeringkan. Setelah tahap ini, beberapa sel bakteri tampak kehilangan warna. Pewarnaan terakhir menggunakan larutan safranin (Gram D) selama 1–3 menit dilakukan untuk memberikan kontras tambahan. Bakteri Gram negatif seperti *Staphylococcus Aureus* dan bakteri gram positif seperti *Escherichia coli* akan menyerap pewarna ini dan tampak merah muda di bawah mikroskop.



Gambar 5: Hasil Pengamatan

Hasil pengecatan ini membantu mengidentifikasi karakteristik morfologi dan jenis bakteri berdasarkan afinitas dinding sel terhadap pewarna Gram, serta mendukung evaluasi efektivitas antibakteri dari ekstrak kunyit yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini mengamati aktivitas antibakteri ekstrak jahe terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (bakteri Gram positif) dan *Escherichia coli* (bakteri Gram negatif) dengan tiga konsentrasi berbeda: 50 gram, 30 gram, dan 20 gram, serta satu kelompok kontrol negatif tanpa perlakuan. Uji dilakukan menggunakan metode difusi cakram pada media Nutrient Agar (NA), lalu diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan secara berkala setiap 24 jam, hari ke-3, ke-5, dan ke-7.

Zona bening di sekitar cakram kertas yang mengindikasikan hambatan pertumbuhan bakteri diamati secara visual. Ditemukan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe yang digunakan, semakin besar pula zona hambat yang terbentuk, menandakan peningkatan efektivitas antibakteri.

Selain itu, hasil pewarnaan Gram memperlihatkan bahwa *Staphylococcus aureus* tampak berwarna ungu, menandakan sebagai bakteri Gram positif, sedangkan *Escherichia coli* berwarna merah muda, sesuai dengan ciri bakteri Gram negatif.

Pembahasan

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) mampu menghambat pertumbuhan kedua jenis bakteri yang diuji, yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Adanya zona hambat menandakan keberadaan senyawa aktif dalam jahe seperti gingerol, shogaol, dan zingeron yang berfungsi sebagai antibakteri.

Pengaruh penghambatan lebih jelas tampak pada *Staphylococcus aureus*, yang mungkin disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel di antara kedua bakteri. Bakteri Gram negatif seperti *E. coli* memiliki dinding sel yang lebih rumit dengan lapisan lipopolisakarida yang dapat mengurangi efektivitas zat antibakteri, sedangkan *S. aureus* memiliki struktur dinding yang lebih sederhana dan lebih mudah dilalui oleh senyawa itu.

Perbedaan konsentrasi ekstrak memengaruhi ukuran zona hambat, di mana konsentrasi yang lebih tinggi menghasilkan daya hambat yang lebih signifikan. Hal ini menunjukkan adanya hubungan langsung antara tingkat ekstrak jahe dengan daya antibakterinya.

Hasil pewarnaan Gram yang sesuai dengan ciri-ciri bakteri masing-masing menguatkan bahwa identifikasi dilakukan dengan tepat. Secara umum, temuan ini mendukung kemungkinan jahe sebagai agen antibakteri alami yang dapat berfungsi sebagai alternatif atau pelengkap dalam pengobatan infeksi, terutama di tengah meningkatnya kasus resistensi terhadap antibiotik buatan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) efektif melawan *Staphylococcus aureus* (bakteri Gram positif) dan *Escherichia coli* (bakteri Gram negatif). Uji dengan metode difusi cakram menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi ekstrak jahe yang digunakan akan memperluas zona hambat di sekitar cakram, menandakan peningkatan daya antibakteri. Ini menandakan adanya keterkaitan antara kadar ekstrak dan efisiensi dalam menekan pertumbuhan bakteri.

Penghambatan yang paling efektif terlihat terhadap *Staphylococcus aureus*, kemungkinan karena struktur dinding selnya yang lebih sederhana dibandingkan *E. coli*, sehingga senyawa aktif seperti gingerol, shogaol, dan zingeron dalam ekstrak jahe dapat berfungsi lebih optimal. Penelitian ini mengungkapkan bahwa jahe memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami yang dapat digunakan sebagai alternatif atau tambahan dalam pengobatan infeksi, terutama di saat meningkatnya resistensi terhadap antibiotik sintetik.

Saran

Hasil studi menunjukkan bahwa ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) ampuh melawan *Staphylococcus aureus* (bakteri Gram positif) dan *Escherichia coli* (bakteri Gram negatif). Pengujian menggunakan metode difusi cakram menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak jahe yang digunakan akan memperluas zona penghambatan di sekitar cakram, menandakan adanya peningkatan kemampuan antibakteri. Ini menunjukkan adanya hubungan antara kadar ekstrak dan efisiensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pengurangan yang paling efisien terlihat terhadap *Staphylococcus aureus*, mungkin disebabkan oleh struktur dinding selnya yang lebih sederhana dibandingkan *E. coli*, sehingga senyawa aktif seperti gingerol, shogaol, dan zingeron dalam ekstrak jahe dapat bekerja lebih efektif. Studi ini menunjukkan bahwa jahe memiliki kemampuan sebagai agen antibakteri alami yang bisa dipakai sebagai pilihan atau pelengkap dalam menangani infeksi, terutama saat resistensi terhadap antibiotik sintetik semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, J.A., dkk. 2020. Uji Efek Daya Hambat Jamur Endofit Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biomedik*. Vol. 12 No. 2: 88-93.
- Ali, S. Dkk. 2013. Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Jahe (*Zingiber officinale roscoe*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Al-Kimia*. Vol. 1 No. 2: 18-31
- Amalia, A., et. all . (2016). Daya Hambat NaCl terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2): 42. <https://doi.org/10.31964/mltj.v2i2.125>.
- Angelica N (2013) Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* (Nees & Th. Nees)) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Calyptra* 2(2):1-8.
- Arifin , Z. 2012. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe var rubrum*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Dan *Candida albicans*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Belyhun Y, Moges F, Endris M, Asmare B, Amare B, Bekele D et al. 2018. Ocular bacterial infections and antibiotic resistance patterns in patients attending Gondar Teaching Hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Res Notes*. 11(1): 597.
- Hapsoh, Y.H. Dan Elisa, J ., 2008. budidaya dan teknologi pascapanen jahe Medan: USU press
- Lestari, A. L. D., et. all. (2020). Daya Hambat Propolis Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Pro-Life* Vol.(7)No.(3): 237-250.
- Mohammed, W.F., et. all. 2019. Antibacterial Activity of *Zingiber officinale*(Ginger) against Clinical Bacterial Isolates. *South Asian Journal of Research in Microbiology*. Vol. 3, No(2): 1-7.
- Mustika N (2018) Pembuatan Nanopartikel dari Ekstrak Etanol Daun Pugun Tanah (*Picria fel-terrae* Lour) dan Uji Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Nisa , CT. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) C, Prest terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Kontrol Antibiotik Ofloxacin. *Jurnal FARMASINDO Politeknik Indonusa Surakarta*. 3 (1) : 8-11
- Pangaribuan, B. B. P., et. all ., (2019). Perbandingan Daya Hambat Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Agromedicine*. Vol 6 No 2: 1-5.

- Ramadhani, A., Budiono, & Suhartono. (2017). Gambaran Keberadaan Bakteri *Staphylococcus Aureus*, Kondisi Lingkungan Fisik, Dan Angka Lempeng Total Di Udara Ruang Rawat Inap Rsud Prof. Dr. M.a Hanafiah Sm Batusangkar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5):492– 501.
- Saputra, L. 2010. Mikrobiologi Kedokteran (Edisi Revisi). Jakarta: Fakultas Kedokteran UniversitasIndonesia; p. 125, 195
- Srirahayu, D. (2020). Efektivitas Ekstrak Daun Beluntas (*Pluechea indica*) Sebagai Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri (*staphylococcus aureus*). Literature Review . Toward a Media History of Documents, 12–26.
- Tong et al., 2015. Staphylococcus aureus Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. Jurnal (ASM) American Society For Microbiology. Vol. 28, No. (3): 603–661