

# EFEKTIVITAS EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale var rubrum rhizoma*) TERHADAP BAKTERI *Salmonella sp.* SEBAGAI ANTIBAKTERI SECARA IN VITRO

Anisa Indriasari\*

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
email: anisaindriasari1203@gmail.com

## Abstract

The aim of this research was to determine the effectiveness of red ginger extract (*Zingiber officinale var. rubrum rhizoma*) as an antibacterial against *Salmonella sp.*, as well as the percentage value of PIDG (Percentage Inhibition of Diameter Growth) produced from the inhibition zone of *Salmonella sp.* This research uses the Kirby-Bauer disk diffusion test. The groups consisted of control (-) using DMSO, control (+) using tetracycline antibiotics, and treatment groups with 50%, 70%, and 90% red ginger extract. The results of the inhibition zone obtained in the control (-) were 6 mm; the control (+) was 11.17 mm; 50% concentration was 8.20 mm; 70% concentration was 11.56 mm; and 90% concentration was 12.62 mm. The results of PIDG obtained in the control (-) were 0.00%; the control (+) was 86.20%; 50% concentration was 36.73%; 70% concentration was 92.80%; and 90% concentration was 110.46%. The data obtained were analyzed using the Analysis Of Variance Test (one-way ANOVA) and found that red ginger extract had a very significant effect ( $P > 0.01$ ) on the growth of *Salmonella sp.* Research shows that the effectiveness of red ginger extract on the growth of *Salmonella sp.*

**Keywords:** *Salmonella sp.*, red ginger extraction, inhibition zone, PIDG

## PENDAHULUAN

Salmonellosis adalah penyakit akibat infeksi bakteri *Salmonella sp.* yang dapat menyerang pada hewan ataupun manusia. *Salmonella sp.* adalah salah satu bakteri yang banyak tersebar disaluran pencernaan unggas. Unggas terlihat mengantuk (mata tertutup), jengger kebiruan, bergerombol pada suatu tempat serta nafsu makan menurun merupakan beberapa gejala klinis yang ditunjukkan pada unggas. Diare bewarna putih atau coklat kehijau-hijauan dan terdapat gumpalan seperti pasta disekitar kloaka disertai kelemahan kaki, sayap menggantung, kusam, lumpuh karena arthritis, dan sesak napas adalah gejala lainnya pada unggas. Patogenitas dari infeksi *Salmonella sp.* menyebabkan tingkat kematian yang signifikan ( $\pm 80\%$ ) pada ayam muda, dan ayam muda yang bertahan hidup umumnya mengalami hambatan pertumbuhan (OIE, 2008; Thaha, 2016).

Penggunaan antibiotik digunakan untuk mengobati infeksi bakteri *Salmonella sp.* Akibatnya, banyak antibiotik yang diberikan secara tidak logis, berlebihan, dan kronis. Akibat dari hal-hal tersebut di atas, timbul permasalahan baru, seperti menurunnya kemanjuran pengobatan dan meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik yang tidak sesuai. Cara tepat untuk mengantisipasi adalah mencari obat-obatan yang dapat mengatasi penyakit infeksi dari bahan herbal (Fredella dkk., 2022).

Salah satu tanaman yang berpotensi untuk mengobati penyakit infeksi adalah jahe merah yang secara ilmiah dikenal dengan nama *Zingiber officinale var rubrum rhizoma*. Alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoid, dan saponin merupakan beberapa bahan kimia metabolit sekunder yang terdapat pada jahe (Sari dan Anas, 2021). Komponen jahe memiliki peranan sebagai obat yaitu bersifat antioksidannya, yang membantu menjaga tubuh tetap sehat dengan membersihkan molekul berbahaya dan mencegah reaksi oksidatif yang menyebabkan kondisi degeneratif seperti

arthritis, katarak, kanker, penyakit jantung, dan disfungsi otak (Yeh *et al.*, 2014; Firdausni dan Kamsina, 2018).

Penelitian kali ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat efektivitas ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum rhizoma*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Salmonella sp.* serta mengetahui apakah terdapat perbedaan zona hambat antara ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum rhizoma*) dan tetrasiklin sebagai antibakteri secara *in vitro* terhadap bakteri *Salmonella sp.*

*Salmonella sp.* termasuk anggota keluarga *Enterobacteriaceae* dan bercirikan lurus dan berbentuk batang, motil, gram negatif, dan fakultatif anaerobik. Diklasifikasikan sebagai bakteri negatif uji oksidase dan mampu memfermentasi aktosa (Moelyono, 2017; Wardani, 2021). Kisaran suhu ideal untuk pertumbuhan *Salmonella sp.* antara 35-37°C, meskipun dapat tumbuh antara 5°C hingga 45-47°C (Zelpina dkk., 2018).

*Salmonella sp.* dapat menyerang pada hewan dan manusia. Pencemaran lingkungan yang terinfeksi *Salmonella sp.* atau sanitasi yang kurang baik, selain sanitasi yang kurang baik hewan sebagai pembawa penyakit *Salmonella sp. (carrirer)* menjadi penyebab terjadinya penyakit salmonellosis. Salmonellosis lebih sering menyerang unggas muda (anak ayam), unggas dapat mati tanpa menunjukkan gejala melainkan yang dapat teramati yaitu feses berwarna putih atau coklat kehijauan, gangguan syaraf, kurangnya nafsu makan, kehausan, kelesuan, serta sayap terkulai. Sikap apatis, kehilangan nafsu makan, pial berwarna merah tua, dan diare berwarna hijau merupakan gejala umum dari banyak kematian yang tanpa disertai tanda klinis secara klinis pada unggas dewasa (Isikhnas, 2014).

Pengobatan yang digunakan untuk membasmi bakteri *Salmonella sp.* penyebab infeksi pada manusia maupun hewan perlu diidentifikasi untuk mencapai tingkat toksisitas selektif yang maksimal. Artinya obat harus memiliki tingkat toksisitas yang tinggi terhadap bakteri, tetapi relatif tidak toksik terhadap hospes (Arfah dkk., 2021). Salah satunya pemberian antibiotik tetrasiklin.

Menurut Setiabudi (2010) dalam Situmorang (2019), tetrasiklin merupakan antibiotik berspektrum luas yang mempunyai efek bakterostatik terhadap mikroorganisme

patogen positif dan negatif. Struktur inti dari tetrasiklin terdiri dari empat cincin enam anggota yang saling berhubungan yang mengikat subunit 30S ribosom bakteri dan menghambat pengikatan molekul RNA transfer yang mengandung asam amino hal ini menghambat produksi protein baru (Anggita dkk., 2022).

Meskipun tetrasiklin tidak menghambat penyusunan peptide, hal ini mencegah penggunaan kodon terminasi rantai peptide. Proses masuknya tetrasiklin ke dalam sel bakteri kemungkinan besar identik dengan modifikasi struktural yang menurunkan produksi protein secara keseluruhan. *Streptokokus hemolitik* dan *non-hemolitik*, *Clostridia*, *Brucella*, dan *Haemophylus* termasuk bakteri yang sensitif terhadap tetrasiklin. Pada saat yang sama, tetrasiklin sangat efektif melawan beberapa bakteri, termasuk *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Pasteurella*, dan *Corynebacterium* (Situmorang, 2019).

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Univeristas Muhammadiyah Sidoarjo dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan 01 Januari 2024 – 30 Januari 2024.

Alat yang digunakan seperangkat alat maserasi, rotary evaporator, waterbath, batang pengaduk, pinset, ose, cawan petri, kapas, corong, kertas saring, inkubator, oven, mikroskop, dan jangka sorong. Bahan yang digunakan antara lain jahe merah, tetrasiklin, DMSO, aquadest steril, etanol 96%, biakan bakteri *Salmonella sp.*, media MHA, media SSA, object glass dan kertas cakram.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris, menggunakan rancangan eksperimental murni (*true experimental design*). Uji efektivitas ekstrak ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum rhizoma*) terhadap bakteri *Salmonella sp.* dilakukan dengan cara uji *in vitro* labolatoris.

Variabel bebas yaitu ekstraksi ekstrak jahe merah dengan konsentrasi 50%, 70% dan 90%. Variabel terikat yaitu hasil Uji *Difusi Disk Kirby-Bauer* dan Daya Hambat. Variabel kendali yaitu konsentrasi *Salmonella sp.* Uji

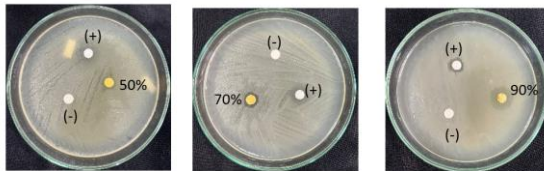
antibakteri meliputi 5 perlakuan dengan masing-masing 3 pengulangan yaitu P1: Media MHA + ekstrak jahe merah 50%; P2: Media MHA + ekstrak jahe merah 70%; P3: Media MHA + ekstrak jahe merah 90%; P4: Media MHA + tetrasiklin; P5: Media MHA + DMSO.

Data kuantitatif dikumpulkan untuk mengukur daya hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.* Data kemudian dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA *one way*) untuk mengetahui efektivitas pada perlakuan penelitian. Adanya perbedaan yang sangat nyata ( $\alpha=0,01$ ) antara kelompok perlakuan ekstrak *Zingiber officinale var rubrum rhizoma* dengan kelompok kontrol terhadap perkembangbiakan bakteri *Salmonella sp.*

Penafsiran dan penyimpulan hasil dilakukan berdasarkan hasil uji ANOVA dari setiap perlakuan untuk dibandingkan hasilnya, sehingga mendapatkan kelompok perlakuan yang paling efektif jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan positif (dengan perlakuan obat generik) dan perlakuan negatif (tanpa terapi).

## HASIL

Hasil penelitian ekstrak jahe merah terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.* dengan metode difusi cakram (*Kirby-bauer*) pada media *Muller Hinton Agar* (MHA) dengan variasi konsentrasi, yaitu pada konsentrasi 50%, 70%, dan 90% serta kontrol positif yaitu tetrasiklin 30 $\mu$ g dan kontrol negatif yaitu *dimetil sulfoxide* (DMSO).



**Gambar 1.** Hasil uji efektivitas variasi konsentrasi ekstrak jahe merah terhadap pertumbuhan bakteri *salmonella sp.*, kontrol positif (tetrasiklin), dan kontrol negatif (DMSO)

**Tabel 1.** Hasil zona hambat dari lima perlakuan

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat setiap konsentrasi (mm)			
	50 %	70%	90%	K(+) K(-)

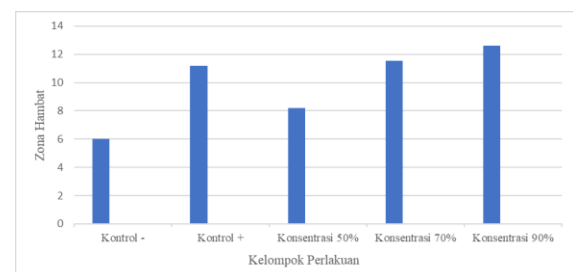
Replikasi 1	9,91	15,33	17,38	11,63	6
Replikasi 2	8,35	11,67	11,49	11,59	6
Replikasi 3	8,81	9,76	10,56	10,76	6
Replikasi 4	6	11,02	14,13	10,25	6
Replikasi 5	7,95	10,06	9,58	11,63	6
Rata – Rata	8,20	11,56	12,62	11,17	6

Hasil zona hambat dari lima perlakuan dengan ekstrak jahe merah terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.* memiliki diameter yang paling tinggi pada konsentrasi 90% yaitu 12,62 mm dibandingkan dengan kontrol + (11,17 mm) dan paling terendah pada konsentrasi 50% yaitu di dapatkan 8,20 mm untuk diameter zona hambatnya.

**Tabel 2.** Hasil Uji Diameter Zona Hambat pada *Salmonella sp.* menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA *one way*)

Kelompok Perlakuan	Diameter $\pm$ SD (mm)
Kontrol -	6.00 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>
Kontrol +	11.17 $\pm$ 0.63 <sup>b</sup>
50%	8.20 $\pm$ 1.43 <sup>a</sup>
70%	11.56 $\pm$ 2.23 <sup>b</sup>
90%	12.62 $\pm$ 3.15 <sup>b</sup>

Terdapat variasi yang sangat nyata ( $P<0,01$ ) antara superskrip yang berbeda, khususnya a dan b, berdasarkan hasil uji zona hambat pada lima perlakuan yang dilakukan dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA *one way*), pada konsentrasi 70% dan 90% memiliki perbedaan dengan kontrol - (negatif) sedangkan ekstraksi 50% tidak ada perbedaan antara kontrol - (negatif).



**Gambar 2.** Grafik Rata-Rata Diameter Zona Hambat dari lima perlakuan yang berbeda

Rata-rata diameter zona hambat yang digambarkan pada lima perlakuan menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak jahe merah maka semakin besar pula luas zona hambatnya, hal tersebut menunjukkan hipotesis H1 diterima yaitu terdapat efektif ekstrak jahe merah sebagai antibakteri untuk bakteri *Salmonella sp.*

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan PIDG (*Percentage Inhibition Of Diameter Growth*)

<b>Kelompok Perlakuan</b>	<b>PIDG ± SD (%)</b>
Kontrol -	0.00± 0.00 <sup>a</sup>
Kontrol +	86.20± 10.58 <sup>b</sup>
50%	36.73± 23.89 <sup>a</sup>
70%	92.80± 37.27 <sup>b</sup>
90%	110.46± 52.50 <sup>b</sup>

Hasil dari uji berdasarkan PIDG dengan menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA one way) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dari superskrip yang berbeda yaitu a dan b, pada konsentrasi 70% dan 90% memiliki perbedaan dengan kontrol - (negatif) sedangkan ekstraksi 50% tidak ada perbedaan antara kontrol - (negatif).

Presentase yang didapat untuk diameter hambatan pertumbuhan *Salmonella sp* diperoleh dengan hasil pada K- (DMSO) sebesar 0%, K+ (tetrasiklin) sebesar 86,20%, P1 (ekstrak jahe merah 50%) sebesar 36,73%, P2 (ekstrak jahe merah 70%) sebesar 92,80%, P3 (ekstrak jahe merah 90%) sebesar 110,46%. Diantara variasi konsentrasi ekstrak jahe merah tersebut diperoleh nilai yang paling tertinggi pada P3 (ekstrak jahe merah 90%) sebesar 110,46%. Terbentuknya zona hambat menunjukkan fungsi kandungan kimia bioaktif antara lain saponin, alkaloid, tanin, fenolik, dan flavonoid dalam ekstrak jahe merah.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini melakukan uji efektivitas ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum rhizoma*) sebagai antibakteri secara in vitro terhadap bakteri *Salmonella sp*. Hasil penelitian dan analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan zona hambat yang signifikan antara tetrasiklin dan perubahan konsentrasi ekstrak jahe merah antara 50%, 70%, dan 90%, berdasarkan nilai rata-rata zona hambat setiap perlakuan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh James *et al.*, (2012) dalam Syafitri *et al.*, (2023) Interpretasi zona hambat yang terbentuk pada *Salmonella sp*. oleh K+ (tetrasiklin 30ug) dinilai resisten karena diameter yang terbentuk yaitu sebesar 11,17 mm, dan interpretasi zona hambat yang terbentuk pada *Salmonella sp*. oleh P1 (ekstrak jahe merah 50%) yang terbentuk 8,20 mm dinilai resisten, P2 (ekstrak jahe merah 70%) yang terbentuk 11,56 mm dinilai resisten, dan

P3 (ekstrak jahe merah 90%) yang terbentuk 12,62 mm dinilai resisten.

Diameter zona hambat yang terbentuk pada setiap media MHA berbeda-beda pada setiap kelompok perlakuan. Zona hambat paling luas terdapat pada kelompok konsentrasi 90%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat meluas seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Hal ini, sesuai dengan pernyataan Dianasari dkk., (2020), bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak jahe merah seperti saponin (70,05 mg/kg ekstrak), Alkaloid (30,20 mg/kg ekstrak), tanin (12,52 mg/kg ekstrak), fenolik (5,45 mg/kg ekstrak), dan flavonoid (5,25 mg/kg ekstrak) dapat dilihat dari zona hambat yang terbentuk (terlampir pada lampiran 8. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Jahe Merah hal 42).

Menurut Erdawati (2015) dalam Arya dkk. (2023), saponin bersifat antibakteri karena mengandung zat pembentuk polisakarida pada dinding sel bakteri. Hal ini menurunkan permukaan dinding sel bakteri, mengganggu permeabilitas membran, dan menyebabkan lisis sel bakteri dengan melepaskan protein dan enzimnya. Jika kelangsungan hidup bakteri terganggu karena adanya gangguan pada tegangan permukaan dinding sel, yang memungkinkan kandungan antibiotik masuk ke dalam sel dan menyebabkan kematian sel, maka kelangsungan hidup bakteri terganggu karena terganggunya permeabilitas membran sel. Selain itu, komponen aktif ini memiliki kemampuan untuk menginduksi kebocoran protein dan enzim dari sel bakteri (Sari dkk., 2017; Halimatus dkk., 2022).

Bersifat antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri, ekstrak jahe mengandung bahan kimia alkaloid. Salah satu cara alkaloid menghentikan bakteri berkembang biak adalah dengan menghancurkan dinding selnya bahkan sebelum berkembang. Hal ini dicapai dengan mengganggu komponen peptidoglikan sel bakteri (Nurhasanah, 2020). Bakteri mengandalkan lapisan peptidoglikan untuk menahan kondisi hipotonik. Kekakuan pada dinding sel bakteri menyebabkan kematian sel

jika lapisan ini rusak (Novita, 2016; Halimatus dkk., 2022). Komponen kimia alkaloid, seperti glikosida antrakuinon dan resin, juga dapat memasuki dinding sel bakteri dan menghambat replikasi DNA di dalam nukleus sehingga menyebabkan kerusakan sel (Mesy *et al.*, 2023; Arya dkk., 2023).

Menurut Widyaningtias dkk (2014), molekul polifenol polar dikenal sebagai tanin. Tanin dapat menghambat enzim ekstraseluler dan menyita substrat yang dibutuhkan bakteri untuk berkembang, sehingga menjadi antibiotik yang efektif. Dinding sel bakteri dapat dirusak oleh tanin karena menyerang polipeptida pada dinding sel (Sari dkk., 2017; Halimatus dkk., 2022). Menurut Sholehah dkk., (2023), efek antibakteri dari tanin diperkirakan karena kemampuannya dalam memecah membran sel dan khususnya menghasilkan ikatan kompleks ion logam yang berbahaya. Salah satu dari banyak hal yang dibutuhkan bakteri aerob zat besi adalah memecah prekursor DNA ribonukleotida. Lisis sel bakteri merupakan akibat dari ikatan tanin-besi yang mengganggu berbagai aktivitas bakteri.

Banyak faktor yang mempengaruhi efisiensi difusi bila menggunakan metode Difusi Cakram juga dikenal sebagai *Test Kirby-Bauer*, termasuk komposisi media pertumbuhan karena beberapa komponen dapat mengurangi atau meningkatkan aktivitas antibiotik; pemilihan media pertumbuhan; pengaruh pH karena dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dan jumlah zat yang berdifusi; serta ukuran inokulum (campuran suspensi dan media) yang mempengaruhi jumlah zat yang berdifusi.

Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa dibandingkan dengan antibiotik tetrasiklin, ekstrak jahe merah pada konsentrasi 50%, 70%, dan 90% memiliki dampak yang lebih kecil terhadap *Salmonella sp.* pertumbuhan. Maka dinyatakan bahwa hipotesa penelitian diterima, karena terdapat efektifitas zona hambat ekstrak jahe merah dengan konsentrasi 50%, 70%, 90% dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe merah, maka daya hambat ekstrak semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.*

K- (DMSO) memiliki presentase 0%, K+ (tetrasiklin) memiliki presentase 86,20%, P1 (ekstrak jahe merah 50%) memiliki persentase

sebesar 36,73 %, P2 (ekstrak jahe merah 70%) memiliki persentase sebesar 92,8 %, dan P3 (ekstrak jahe merah 90%) memiliki persentase sebesar 110,46%. Perhitungan ini didasarkan pada rata-rata PIDG (*Percentage Inhibition of Diameter Growth*) masing-masing perlakuan yang digunakan untuk menentukan persentase zona hambat pertumbuhan *Salmonella sp.* Konsentrasi ekstrak jahe merah bervariasi antar sampel yang berbeda, dengan P3 (90% ekstrak jahe merah) menghasilkan nilai tertinggi yaitu 110,46%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan dapat ditarik kesimpulan :

1. Ekstrak jahe merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.* Konsentrasi yang paling efektif yaitu konsentrasi pada ekstrak jahe merah 70%, presentase diameter zona hambat pertumbuhan *Salmonella sp.* yang dihitung berdasarkan PIDG (*Percentage Inhibition of Diameter Growth*) diperoleh paling tinggi yaitu konsentrasi pada ekstrak jahe merah 90% dengan nilai 110,46%.
2. Kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak jahe merah yang bersifat antibakteri yaitu pada senyawa saponin.

## REFERENSI

- Abeysekera, W. K. S., and C.K. Illeperuma. 2005. *Comparison of ginger varieties dried at different temperatures for oil and oleoresin contents*. Sri Lankan J. Agric. Sci. 42, 34–42.
- Abrori, M. M. L., M. Hapsari., dan H.S. Putu. 2022. *Kualitas Daging Kerbau Beku Asal India Ditinjau dari Cemaran Salmonella spp. di Pasar Aikmel, Kecamatan Aikmel, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Buletin Veteriner Udayana. 14(6), 644-651.
- Amiruddin, R. R., Darniati., dan Ismail. 2017. *Isolasi Dan Identifikasi Salmonella sp Pada Ayam Bakar Di Rumah Makan Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh*. JIMVET. 01(3), 265-274.

- Anjung, M.U.J. 2016. *Identifikasi Cemaran Salmonella sp dan Isolasi Bakteriofage Sebagai Biokontrol dalam Penanganan Pasca Panen Udang Vannamei (Litopennaeus Vannamei)*. Thesis. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Universitas Lampung.
- Anggita, D., N. Siti., dan P.W. Edward. 2022. *Mekanisme Kerja Antibiotik*. UMI Medical Journal. Vol.7(1), 46-58.
- Arfah, A. I., E.R. Moch., dan F.W. Ekarisma. 2021. *Uji Efektifitas Madu sebagai Antibakteri terhadap Bakteri Salmonella Thypii Secara In Vitro*. Wal'afiat Hospital Journal. 2(1), 75-82.
- Arya B. S., Widhowati., dan Hidayah. 2023. *Daun Binahong sebagai Bakteriostatik*. Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan. 13(2), 109-113.
- Aryanta, I.W.R. 2019. *Manfaat jahe untuk kesehatan*. Jurnal Widya Kesehatan. Vol. 1(2), 39-43.
- Awanis, M.A., dan AA. Mutmainnah. 2016. *Uji Anti Bakteri Ekstrak Oleoresin Jahe Merah (Zingiber officinale var. rubrum) terhadap Bakteri Streptococcus pyogenes*. Jurnal Ilmiah Kedokteran, 3(1), 33-41.
- Aznita, H., N. Mohd-Al-Faisal., and A.R Fathilah. 2011. *Determination of the percentage inhibition of diameter growth (PIDG) of Piper betle crude aqueous extract against oral Candida species*. Journal of Medicinal Plants Research. 5(6), 878-884.
- Bali, P. N. C., R. Ahmad., dan B.T. Setia. 2019. *Uji Efektivitas Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius Roxb.) Sebagai Antibakteri Terhadap Salmonella Typhi*. Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan. 6(1), 65-72.
- Dianasari, D., E. Puspitasari., I. Y. Ningsih., B. Triatmoko., dan F. K. Nastiti. 2020. *Potensi Ekstrak Etanol dan Fraksi-Fraksinya dari Tiga Varietas Jahe sebagai Agen Antibakteri terhadap Staphylococcus aureus*. Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia. 17(1), 9-16.
- Ernawati dan Kumala S. 2015. *Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (Persea Americana P. Mill) terhadap Bakteri Vibrio alginolyticus*. Jurnal Kajian Veteriner. 3 (2), 203-211.
- Fajar, S.A. Fakhurrazi, dan Razali. 2018. *Isolasi Salmonella sp. pada Telur Setengah Matang yang Berasal dari Warung Kopi di Alue Naga Banda Aceh*. JIMVET. 2(3), 276-282.
- Falakh, M. F., dan T.A. Mahanani. 2022. *Uji Potensi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Nira Siwalan (Borassus flabellifer L.) sebagai Antimikroba terhadap Salmonella typhi*. LenteraBio. 11(3), 514-524.
- Firdausni, F., dan K. Kamsina. 2018. *Pengaruh pemakaian jahe emprit dan jahe merah terhadap karakteristik fisik, total fenol, dan kandungan gingerol, shogaol ting-ting jahe (Zingiber officinale)*. Jurnal Litbang Industri. 8(2), 61-66.
- Fredella, D. M., O.R. Ave., dan Miftahurrahmah. 2022. *Perbandingan Daya Hambat Minyak Atsiri Green Tea Dan Tea Tree Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus*. JOMS. 2(1), 68-75.
- Ghiffari, S. S. 2023. *Perbedaan Pola Resistensi Salmonella sp. Di Sungai Bedadung Dengan Wilayah Permukiman Di Kabupaten Jember*. Fakultas Kedokteran Universitas Jember. [Skripsi].
- Handrianto, P. 2016. *Uji Antibakteri Ekstrak Jahe Merah Zingiber officinale Var. Rubrum Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Journal

- of Research and Technology. 2(1), 1-4.
- Hariyanto, T. W., N.A. Ezanti., T. Wiwiek., R. Jola., N.P. Ratih., Y. Aditya., N. Maya., dan F. Faisal. 2023. *Kasus Pertama Infeksi Salmonella spp. pada ular Homalopsis buccata*. MKH. pp: 128-134.
- Haskito, A. E. P., M. Chanif., T.A. Faniar., dan W.B. Restu. 2023. *Pengaruh Lama Penyimpanan Yoghurt Susu Kambing Fortifikasi Tepung Bekatul Beras Putih Terhadap Karakteristik Fisik Organoleptik, Nilai pH, Jumlah Cemar Coliform, dan Salmonella sp.* Jurnal Medik Veteriner. 6(1), 51-65.
- Hilma, H.S., I.C. Adi., dan W. Sarasati. 2022. *Kajian Potensi Daun Sirih Hijau (Piper betle L) sebagai Antibakteri*. Jurnal Sain Veteriner. 40(2), 128-138.
- Isikhnas. 2014. *Manual Penyakit Hewan Mamalia (Penyakit Salmonellosis)*. [https://wiki.isikhnas.com/images/1/16/Penyakit\\_SALMONELLOSIS.pdf](https://wiki.isikhnas.com/images/1/16/Penyakit_SALMONELLOSIS.pdf) . [28 September 2023].
- Istiqomah, N., A. Novia., dan B.P. Salsa. 2023. *Deteksi Bakteri Salmonella sp. dengan Kultur Darah Pada Pasien Widal Positif di Laboratorium Klinik X*. Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR). 5(2), 338-346.
- Jay, J. M., M.J. Loessner., and D.A. Golden. 2005. *Modern Food Microbiology Seventh Edition*. Food Science Text Series. pp: 59- 70.
- James S., I.I. Lewis., PharmD, FIDSA. 2012. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement*. West Valley (US): [CLSI] Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Kurniawati, A., W. Widodo., W.T. Artama., and L.M. Yusiati. 2018. *Study of Local Herb Potency as Rumen Modifier: the Effect of Red Ginger (Zingiber officinale var. rubrum) on Parameters of Ruminant Fermentation in Vitro*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 119(1), 1-8.
- Lamtiur, T. 2019. *Manfaat Jahe Merah (Zingiber officinale Roscoe) terhadap Kadar Asam Urat Benefit of Red Ginger (Zingiber officinale Roscoe) against Levels of Uric Acid*. BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains. 2(2), 60–69.
- Lin, Y.L., I.M. Juan., Y.L. Chen., Y.C. Liang., and J.K. Lin. 1996. *Composition of polyphenol in fresh tea leaves and associations of their oxygen-radical absorbing capacity with antiproliferative action in fibroblast cells*. J Agric Food Chem. 44 (6), 1387- 1394.
- Mesy M., Linda, A., Violita, dan Moralita C. 2023. *Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai antifungi pada tumbuhan*. Serambi Biologi.ppj.unp.ac.id. 8(2), 231-236.
- Moelyono, L. A., A. Ismail., dan N. Susilaningsih. 2017. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum) Dosis Bertingkat Peroral Selama 14 Hari Terhadap Gambaran Limfosit Darah Tepi: Studi Pada Mencit Balb/C yang Diinfeksi Salmonella sp Typhimurium*. Jurnal Kedokteran Diponegoro. 6(2), 748-757.
- Mukromunnisa, S. 2023. *Efek Pemberian Kombinasi Ekstrak Bawang Putih Dan Ekstrak Mahoni Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Tikus Yang Diinduksi Streptozotosin*. Universitas Islam Sultan Agung. Semarang. [Skripsi].
- Muzadin, C.I., T.R. Ferasyi., dan F. Fakhurrrazi. 2018. *Isolasi bakteri Salmonella spp dari feses sapi aceh di pusat pembibitan, Aceh Besar*. J. Ilmiah Mahasiswa Vet. 2(3), 255-261.

- Nazzaro, F., F. Fratianni., L. De Martino., R. Coppola., and V. De Feo. 2013. *Effect of Essential Oils on Pathogenic Bacteria*. *Pharmaceuticals*. 6(12), 1451-1474.
- Nurfadilah, M., A.A. Fatmawaty., N.I. Muztahidin., A. Laila., dan F.D. Prasetyo. 2021. *Eksplorasi Keragaman Morfologi Tanaman Jahe (Zingiber officinale Rosc.) Lokal Di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten*. *J Agroekoteknologi*. 13(2), 201.
- Nurhasanah, dan E.S. Gultom. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap Bakteri MDR (*Multi Drug Resistant*) dengan Metode Klt Bioautografi. *Jurnal Biosains*. 6 (2), 45- 52.
- Nurhayati, L. S., Y. Nadhira, dan H. Akhmad. 2020. *Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram*. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 1(2), 41-46.
- Nuryanti, S., M. Kasmudin., dan M. I Gede. 2016. *Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Kelor (Moringa oleifera Lamk) Terhadap Pertumbuhan Jamur Candida albicans*. *J. Akad. Kim*. 5(4), 178-184.
- Novita, W. 2016. *Uji aktivitas antibakteri fraksi daun sirih (Piper Betle L) terhadap pertumbuhan bakteri Streptococcus Mutans secara in vitro*. *Jambi Medical Journal*. 4(2), 141-155.
- OIE (Office International des Epizooties). 2008. *Fowl typhoid and pullorum disease*. OIE Terrestrial Manual, Office International des Epizooties, Paris, France.
- Pasaribu, T. 2019. *Peluang Zat Bioaktif Tanaman sebagai Alternatif Imbuhan Pakan Antibiotik pada Ayam*. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 38(2), 96-106.
- Permenkes RI (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia) No. 28 Tahun 2021. *Tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik*. [https://yankes.kemkes.go.id/unduh/ileunduhan\\_1658480966\\_921055.pdf](https://yankes.kemkes.go.id/unduh/fileunduhan_1658480966_921055.pdf) . [4 Oktober 2023].
- Poelongan M., Chairul, I. Komala., S. Salmah., dan M.N. Susan. 2006. *Aktivitas Antimikroba dan Fitokimia dari Beberapa Tanaman Obat*. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. pp: 974-978.
- Prayoga, I. K. A. A., dan N.N. Fatmawati. 2018. *Identifikasi Salmonella spp pada Feses Penjamah Makanan di Rumah Potong Ayam RJ dengan Metode Kultur*. *Intisari Sains Medis*. 9(3), 1–5.
- Putri, M.K. 2009. *Khasiat dan Manfaat Jahe Merah*. Alprin. Jakarta.
- Purba, S. K. R. 2020. *Uji Daya Hambat Ekstrak Jahe Merah (Zingiber officinale var rubrum) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. *The Indonesian Journal of Medical Laboratory*. 1(1), 37-43.
- Rahmadani, S., S. Sa'diah, dan S. Wardatun. 2018. *Optimasi Ekstraksi Jahe Merah (Zingiber officinale Roscoe) dengan Metode Maserasi*. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Farmasi*. 1(2), 1–8.
- Rohayati, I. 2022. *Efektivitas Ekstrak Binahong (Anredera Cordifolia) Terhadap Colletotrichum gloeosporioides Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Cabai Merah (Capsicum annum L.)*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. [Skripsi].
- Romero, J.C.L., H.G. Ríos., A. Borges., and M. Simões. 2015. *Antibacterial Effects and Mode of Action of Selected*



- Essential Oils Components Against Escherichia coli and Staphylococcus aureus.* Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. pp: 1-9.
- Samad, A., F. Abbas., Z. Tanveer., Z. Ahmad., I. Ahmad., S. Patching., N. Nawaz., M. Asmat., A. Raziq., Asadullah, I. Sheikh., M. Naeem., O. Pokryshko., and M. Mustafa. 2019. *Prevalence of Salmonella spp. in chicken meat from Quetta retail outlets and typing through multiplex PCR.* Rom Biotechnol Lett. 24(2), 271-279.
- Satria R.G., I.S. Hamid., P.A. Wibawati., A.T.S. Estoepangestie., A.L. Saputro., dan RN. 2021. *Identifikasi Salmonella spp. pada susu segar di peternakan sapi perah Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi.* Med. Kedokteran Hewan. 32(3), 114-118.
- Sari, D., dan N. Anas. 2021. *Kandungan Zat Gizi, Fitokimia, dan Aktivitas Farmakologis pada Jahe (Zingiber officinale Rosc.): Review.* Tropical Bioscience: Journal of Biological Science. 1(2), 11-18.
- Sari, R., Muhani, M., dan Fajriaty, I. 2018. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun gaharu (Aquilaria microcarpa Baill.) terhadap bakteri Staphylococcus aureus dan Proteus mirabilis.* Pharmaceutic Science and Research (PSR). 4(3), 143-154.
- Setiabudi, R. 2010. *Pengantar Antimikroba, dalam Farmakologi dan Terapi Edisi 5.* Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sholechah, F. S., Y.H. Khusna., R. Lia., P.F. Windi., R.P. Ade., R.S.D. Endah., dan N. Atip. 2023. *Uji Daya Hambat Pada Tanaman Ketapang (Terminalia Catappa L) Dan Manggis (Garcinia Mangostana) Terhadap Mikroorganisme Patogen.* Cross-border. 6(2), 1146-1159.
- Situmorang, U.S. 2019. *Formulasi Dan Uji Sensitivitas Sediaan Gel Dari Antibiotik Doksisisiklin Dan Tetrasisiklin Terhadap Bakteri Propianibacterium acne.* Institut Kesehatan Helvetia. Medan. [Skripsi].
- Sutardi. 2016. *Kandungan bahan aktif tanaman pegagan dan khasiatnya untuk meningkatkan sistem imun tubuh.* Jurnal Litbang Pertanian. 35 (3), 121-130.
- Syafitri, M., Erina., A.K. M. Daud., R.F. Teuku., H. Abdullah., Nazaruddin, dan Ismail. 2023. *Resistance Testing of Salmonella sp. Isolated from Broiler Chicken against Antibiotiks.* Jurnal Medika Veterinaria. 17 (1), 15-22.
- Tiwa, F.G., H. Homenta., dan B. Hatugalung. 2017. *Uji Efektivitas Daya Hambat Getah Daun Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) Terhadap Streptococcus mutans.* Pharmacon. 6(4), 192-200.
- Tim Lentera. 2002. *Khasiat dan manfaat jahe merah si rimpang ajaib.* Jakarta. PT Agro Media Pustaka.
- Tuhumury, F. D. A., K. Martha., dan A.S. Cecelia. 2022. *Analisa Total Bakteri Salmonella Spp. Pada Produk Ikan Cakalang Asap Yang Dijual Pada Beberapa Pasar Di Kota Ambon.* Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi. 10(2), 682-694.
- Wahyudi, A. T., dan M. Tri. 2023. *Pengaruh Ekstraksi dan Konsentrasi Etanol terhadap Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jahe Emprit (Zingiber officinale var. Amarum).* Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product. 6(1), 30-38.
- Wardani, W. 2021. *Identifikasi Cemaran Bakteri Patogen Salmonella sp Pada Ikan Tongkol (Euthynnus Affinis) Di Pasar Tradisional Dan Pasar Modern Kota Semarang.* Program Studi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Walisongo  
Semarang. [Skripsi].

*officinale dan Cymbopogon citratus*).  
Jurnal Ilmiah Biosaintropis. 4(2), 1-6.

- Wibisono, F.J. 2017. *Deteksi Cemaran Salmonella sp. pada Ikan Bandeng (Chanos chanos) di Pasar Ikan Sidoarjo*. Jurnal Kajian Veteriner. 5(1), 1-10.
- Widhowati, D., H.M. Era., A.P. Yos., dan A. Qoryza. 2022. *Sensitivitas black garlic terhadap pertumbuhan Salmonella sp.* Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan. 12(2), 16-21.
- Xie, Y., W. Yang., F. Tang., X. Chen., and L. Ren. 2015. *Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism*. Current Medicinal Chemistry. 22(1), 132-149.
- Yan, Y., X. Li., C. Zhang., L. Lv., B. Gao., and M. Li. 2021. *Research Progress On Antibacterial Activities and Mechanisms of Natural Alkaloids: A Review*. Antibiotics. 10(3), 25-30.
- Yuliningtyas, A.W., H. Santoso., dan A. Syauqi. 2019. *Uji kandungan senyawa aktif minuman jahe sereh (Zingiber officinale dan Cymbopogon citratus)*. Jurnal Ilmiah Biosaintropis. 4(2), 1-6.
- Yeh, H. Yu, Chuang, C. Hung, Chen, H. Chun, Wan, C. Jen, Chen, T. Liang, Lin, and L. Yun. 2014. *Bioactive components analysis of two various gingers (Zingiber officinale Roscoe) and antioxidant effect of ginger extracts*. LWT - Food Sci. Technol. 55, 329–334.
- Zelpina, E., T. Purnawarman., dan D.W. Lukman. 2018. *Keberadaan Salmonella sp. pada daging ayam suwir bubuk ayam yang dijual di lingkar kampus institut pertanian Bogor dramaga Bogor*. Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian, 15(2), 73-79.
- Zonia, R. 2023. *Uji Efektivitas Fraksi Rimpang Jahe Merah (Zingiber officinale var. rubrum) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Jantan*. Program Studi Farmasi. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan. Universitas Jambi. Jambi. [Skripsi].