

**ANALISIS CEMARAN MIKROBA DAN IDENTIFIKASI *Escherichia coli* PADA
PRODUK JAMU TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*)**

SKRIPSI

oleh

LINGGAR NIRWANA

22101061040



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

**ANALISIS CEMARAN MIKROBA DAN IDENTIFIKASI *Escherichia coli* PADA
PRODUK JAMU TEMULAWAK (*Curcuma xanthorriza*)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang**

oleh

LINGGAR NIRWANA

22101061040



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

ABSTRAK

Linggar Nirwana (22101061040) Analisis Cemaran Mikroba Dan Identifikasi *Escherichia coli* Pada Sampel Jamu Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Di Kabupaten Ngawi

Pembimbing (1) Faisal, S.Si, M.Kes. ; (2) Majida Ramadhan, S.Si, M.Si.

Masih banyak masyarakat Indonesia yang mengkonsumsi obat-obat herbal seperti jamu. Salah satu jenis Jamu yang sering dikonsumsi oleh masyarakat yaitu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). Pada tahun 2023, terdapat 1.722 kasus keracunan obat dan makanan, sebagian disebabkan oleh kontaminasi mikroorganisme pada obat tradisional. Faktor seperti air, alat, bahan, dan proses pengolahan berkontribusi terhadap kontaminasi, berpotensi menyebabkan infeksi penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis cemaran mikroba pada sampel jamu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yang beredar di pasaran, guna memastikan kualitas dan keamanan produk bagi konsumen sesuai dengan standar batas cemaran mikroba Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI 2023. Metode yang digunakan adalah eksperimental, yang meliputi pengujian Angka Lempeng Total (ALT), Angka Kapang dan Khamir (AKK), uji penguat, serta uji biokimia. Desain penelitian yang diterapkan pada uji ALT, AKK, dan penguat menggunakan pendekatan analisis deskriptif kuantitatif. Sementara itu, untuk aspek biokimia, penelitian ini juga menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian didapatkan hasil pada pengujian Angka Lempeng Total (ALT) $9,0 \times 10^1$. Angka Kapang Khamir (AKK) nilai cemaran sebesar $5,2 \times 10^2$. Untuk uji penguat, cemaran bakteri gram negatif yang didapatkan adalah *Escherichia coli*, dengan nilai cemaran sebesar 1 dan 8 AM/g. Dari hasil nilai diatas untuk uji ALT, AKK, dan Cemaran patogen negatif, jamu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) masih memenuhi standar Badan Pengawas Obat Dan Makanan No. 29 Tahun 2023. Karakteristik bakteri melalui uji biokimia didapatkan genus *Escherichia* dengan uji indol, sitrat, katalase, gula - gula glukosa, sukrosa, maltosa, dan laktosa ditinjau dari penelitian sebelumnya. Untuk uji *Triple Sugar Iron Agar (TSIA)* famili *Enterobacter* dan *Escherichia*.

Kata kunci: Jamu, Cemaran, Temulawak, Angka Lempeng Total, Angka Kapang Khamir, Uji Biokimia, Keamanan Produk.

ABSTRAK

Linggar Nirwana (22101061040) Analysis of Microbial Contamination and Identification of *Escherichia coli* in Samples of Temulawak Herbal Medicine (*Curcuma xanthorrhiza*) in Ngawi Regency

Supervisor (1) Faisal, S.Si, M.Kes. ; (2) Majida Ramadhan, S.Si, M.Si.

There are still many Indonesians who consume herbal medicines such as herbal medicine. One type of herbal medicine that is often consumed by the community is temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). In 2023, there were 1,722 cases of drug and food poisoning, partly caused by microorganism contamination in traditional medicines. Factors such as water, tools, materials, and processing contribute to contamination, potentially leading to disease infection. This study aims to analyze microbial contamination in samples of *Curcuma xanthorrhiza* herbal medicine on the market, to ensure product quality and safety for consumers in accordance with the Indonesian Food and Drug Administration's microbial contamination limit standard 2023. The method used is experimental, which includes testing Total Plate Numbers (TPC), The yeast mold number (YMN), booster tests, and biochemical tests. The research design applied to the ALT, AKK, and booster tests used a descriptive quantitative analysis approach. Meanwhile, for the biochemical aspect, this study also used a qualitative descriptive approach. The results obtained in the Total Plate Count (TPC) test were 9.0×10^1 . The yeast mold number (YMN) contamination value was 5.2×10^2 . For the booster test, the gram-negative bacteria contamination obtained was *Escherichia coli*, with a contamination value of 1 and 8 AM/g. From the results of the above values for TPC, YMN, and negative pathogen contamination tests, temulawak herbal medicine (*Curcuma xanthorrhiza*) still meets the standards of the Food and Drug Administration No. 29 of 2023. Characterization of bacteria through biochemical test obtained the genus *Escherichia* with indole, citrate, catalase, sugar - glucose, sucrose, maltose, and lactose tests reviewed from previous research. For the Triple Sugar Iron Agar (TSIA) test, the Enterobacter and *Escherichia* families.

Keywords: Herbal Medicine, Contamination, Curcuma, Total Plate Number, Yeast Mold Number, Biochemical Testing, Product Safety.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia terdapat bermacam ragam tumbuhan yang sanggup dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Karena akses terhadap obat tradisional relative mudah, saat ini permintaan untuk pengembangan pemanfaatan bahan alam dalam pengobatan tradisional semakin meningkat (Kusumo dkk., 2020). Upaya pengobatan dengan memanfaatkan obat tradisional dapat didukung oleh bahan-bahan obat alami yang banyak terdapat di Indonesia. Jamu merupakan obat herbal yang banyak digunakan Masyarakat Indonesia. Jamu ialah obat tradisional terbuat dari bahan baku dasar yang sebagian besar belum pernah diteliti dan distandarisasi. Cara pembuatannya pun sangat mudah, yaitu menggunakan ramuan yang dicincang, diserbuk, dan lain sebagainya (Harimurti dkk., 2020).

Amatan Analisis Data Kasus intoksikasi Obat dan Makanan Tahun 2023 oleh BPOM diseluruh Indonesia sebanyak 1.722 data kasus keracunan (*misuse, abuse*, keracunan pangan) yang disebabkan oleh: obat, obat herbal, suplemen makanan, kosmetik, pangan dan campuran. Berdasarkan sebaran kasus per komoditi diketahui bahwa mayoritas kasus yakni 1110 kasus (64,46%) keracunan yang terjadi diakibatkan oleh makanan dan minuman, kemudian diikuti dengan kasus keracunan yang diakibatkan oleh obat/nappza sejumlah 463 kasus (26,89%), kasus campuran 112 kasus (6,50%), kosmetik sebesar 22 kasus (1,28%), obat tradisional sebanyak 12 kasus (0,70%) dan kasus keracunan akibat produk suplemen kesehatan sebanyak 3 kasus (0,17%). Pada tahun 2019, terjadi kasus enam orang tani di desa cantel, kabupaten ngawi, Jawa Timur, yang mengalami keracunan obat tradisional setelah meminum ramuan obat herbal yang dibuat oleh pedagang jamu keliling (Liputan6, 2019). Kemudian, pada tahun 2022, kasus serupa terjadi di Bima, di mana sepuluh warga diduga mengalami keracunan setelah mengonsumsi jamu tradisional (Kompas, 2022).

Penelitian mengenai identifikasi profil kontaminan jamu tradisional di kabupaten Ngawi masih belum ada. Namun untuk penelitian sejenis telah banyak dilakukan. Sastriani dkk., (2023) telah melakukan penelitian mengenai identifikasi bakteriologis jamu kunyit asam yang dijual di wilayah Kelurahan Sesetan Kecamatan Denpasar Selatan. Penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran bakteriologis jamu asam Jawa dan kunyit yang dijual di Desa Sesetan, Kecamatan Denpasar Selatan. Salah satu parameter yang diteliti adalah total angka lempeng. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen laboratorium dengan

rancangan deskriptif kuantitatif. Sebanyak 15 sampel campuran kunyit asam jawa teknik pengambilan sampel jenuh merupakan ukuran sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sesuai dengan peraturan nomor 12 tahun 2014 badan pengawas obat dan makanan republik indonesia, sebanyak 13 sampel (86,7%) memenuhi syarat sebanyak 2 sampel (13,3%) tidak memenuhi syarat. Dapat disimpulkan mutu bakteriologis jamu kunyit asam jawa telah memenuhi syarat, hingga perlu diperhatikan oleh pedagang jamu agar lebih memperhatikan mutu produk.

Dewi dkk., (2022) melakukan penelitian mengenai analisis terhadap cemaran bakteri pada jamu beras kencur dalam bentuk cair ini dilakukan menggunakan metode Plate count total (TPL) tujuan penelitian ini ialah mengetahui tingkat kontaminasi mikroba cairan jamu beras kencur dibuat oleh pedagang jamu keliling. Tiga pedagang (A, B, dan C) menyediakan sampel jamu beras kencur untuk penelitian menggunakan deskriptif. Metode inokulasi Pour Plate digunakan untuk mencampursampel dengan media. Berdasarkan hasil penelitian, jumlah ALT pada sampel A adalah $2,2 \times 10^4$ koloni/ml, sampel B sebesar $2,6 \times 10^4$ koloni/ml, dan sampel C mencapai $8,0 \times 10^7$ koloni/ml. Standar mutu obat tradisional sebagaimana dituangkan dalam peraturan nomor 12 Tahun 2014 kepala badan pengawas obat dan makanan republik indonesia tidak memenuhi syarat yang telah ditetapkan.

Dalam proses indentifikasi kontaminan jamu tidak hanya uji cemaran tetapi ada berapa uji yang dilakukan yaitu pewarnaan gram dan uji biokimia. Hal tersebut bisa menjadikan keunggulan dari penelitian ini. Didasarkan pada penelitian Susanti, (2022) tentang identifikasi cemaran bakteri pada jamu serbuk. Penelitian ini menggunakan metode yang relevan untuk memperoleh hasil yang akurat, yaitu metode Angka Lempeng Total (ALT), Angka Kapang Khamir (AKK) dan Uji Biokimia. Alasan memilih metode ALT dan AKK adalah metode ini sering digunakan untuk mengukur tingkat kontaminasi bakteri secara kuantitatif. Sebagaimana disyaratkan oleh peraturan kepala badan pengawas obat dan makanan, pengujian kontaminasi mikrobiologi ALT dan AKK merupakan salah satu langkah standarisasi yang krusial dalam pengolahan menjadi sediaan obat tradisional atau obat herbal (BPOM RI, 2023). Metode tersebut juga memiliki kelemahan mulai dari, kemungkinan adanya mikroba yang tumbuh beragam karena penggunaan media agar umum, suhu, pH, atau kandungan oksigen selama masa inkubasi. Kemungkinan terjadinya koloni yang berasal dari lebih dari satu sel mikroba. Memerlukan persiapan dan waktu inkubasi relatif lama. Uji biokimia digunakan untuk mengidentifikasi jenis bakteri yang terkontaminasi dan memberikan seruan potensi bahaya, deteksi mikrobiologis patogen produk. Kekurangan dari metode ini adalah relatif waktu yang dibutuhkan panjang. Pengambilan produk jamu ini

pada pedagang salah satu pasar pasar di kabupaten Ngawi, dengan mengambil produk jamu temulawak. Pengambilan jamu tersebut didasarkan pada, banyaknya masyarakat sekitar yang mengkonsumsi jamu salah satunya anak-anak sebagai sarana penambah nafsu makan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memeriksa sampel jamu tradisional temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) sehingga peraturan BPOM RE 2023 tentang persyaratan keamanan dan mutu obat tradisional berisi regulasi yang telah ditetapkan pemerintah untuk menjamin keamanan dan kualitas obat tradisional. Aturan tersebut menetapkan bahwa barang yang berasal dari obat tradisional harus memiliki nilai kontaminan di bawah standar yang telah ditetapkan. Maka dari itu dilakukan penelitian dengan judul “*Analisis Cemarkan Mikroba Dan Identifikasi Escherichia coli Pada Produk Jamu Temulawak (Curcuma xanthorrhiza)*”

1.2 Rumusan masalah

Perumusan masalah mengingat informasi latar belakang yang disebutkan di atas, permasalahan dalam penelitian ini dinyatakan sebagai berikut:

1. Berapa nilai angka lempeng total (ALT) pada produk jamu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)?
2. Berapa nilai angka kapang khamir (AKK) pada produk jamu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)?
3. Bagaimana karakteristik bakteri pada sifat gram dan uji biokimia pada produk jamu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)?

1.3 Tujuan penelitian

Mengetahui mikroba kontaminan pada sediaan jamu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dengan menggunakan metode ALT, AKK dan uji penguat untuk menghitung, menganalisis, serta membandingkan perubahan jumlah koloni dalam satuan CFU. Serta mengkarakteristik bakteri gram negatif melalui uji biokimia.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan oleh peneliti pada penelitian ini yaitu:

1. Manfaat bagi peneliti

Peneliti ini di harapkan akan memajukan pamahaman keilmuan peneliti, khususnya di bidang mikrobiologi, dan dapat digunakan sebagai landasan untuk menerapkan dan memperluas pengetahuan yang diperoleh dalam penelitian mikrobiologi.

2. Manfaat bagi Program Studi Biologi

Sebagai literatur untuk program studi Biologi di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, temuan penelitian ini akan membantu dalam proses edukasi, terkhusus dalam mata kuliah Mikrobiologi

3. Manfaat bagi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumbangan akademis bagi perkembangan ilmu pengetahuan biologi khususnya padacabang Mikrobiologi. Selain itu, peneliti meyakini bahwa penelitian ini dapat dijadikan acuan dan menjadi pertimbangan untuk menambah referensi dan melengkapi data penelitian yang telah dilakukan.

1.5 Batasan penelitian

1. Lokasi pengambilan sampel jamu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) hanya pada satu pasar di Kabupaten Ngawi.
2. Uji ALT menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA) dengan ulangan duplo dan pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-6} .
3. Uji AKK menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dengan ulangan duplo dan pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-4} .
4. Uji Penguat menggunakan media seletif *Eosin Methylene Blue Agar* difokuskan pada bakteri *Escherichia coli* tanpa menyertakan jenis bakteri patogen lain.
5. Uji biokimia yang digunakan indol, sitrat, glukosa, sukrosa, maltosa, laktosa, dan TSIA.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian tentang kontaminasi pada produksi obat herbal temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). Tes Angka Lempeng Total (ALT) mengungkapkan keberadaan koloni bakteri sebesar $9,0 \times 10^1$. Pada Angka Kapang Khamir (AKK) jamu Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) sebesar $1,3 \times 10^4$, nilai cemaran memenuhi syarat mutu BPOM. Adanya perbedaan jumlah nilai ALT dan AKK pada produk membuktikan bahwa masing-masing memiliki jumlah bakteri dan kapang yang berbeda. Bakteri gram negatif yang terdeteksi adalah *Escherichia coli*. Karakteristik bakteri melalui uji biokimia didapatkan genus *Escherichia* dengan uji indol, sitrat, gula - gula glukosa, sukrosa, maltosa, dan laktosa. Untuk uji *Triple Sugar Iron Agar (TSIA)* famili *Escherichia* dan *non-Escherichia*.

5.2 Saran

Saran peneliti menunjukkan bahwa penelitian lebih lanjut dilakukan pada analisis kontaminasi mikroba, termasuk mikroorganisme berbahaya gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* yang terdapat dalam sediaan jamu. Pengujian dan distribusi terhadap kontaminasi mikroba dengan metode molekular seperti PCR sehingga identifikasi mikroba lebih akurat. Saran tindakan preventif yaitu melakukan pelatihan higiene dan sanitasi kepada pedagang, masyarakat sekitar dan dinas terkait. Penyuluhan keamanan pangan baik cara memilih, sumber kontaminasi, dan cara pencegahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Syauqi, A. 2017. Mikrobiologi lingkungan peranan mikroorganisme dan kehidupan. Penerbit Andi.
- Ali, S., & Alsayeqh, A. F. 2022. Review of major meat-borne zoonotic bacterial pathogens. *Frontiers in Public Health*, 10.
- Alkahfi, F., Wayan, A., & I Gede Putu, W. 2021. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Selulolitik pada Sampah Organik di TPA Suwung Denpasar. *Agroekoteknologi Tropika*, 10(2), 153–160.
- Amin, S. S., Ghozali, Z., Rusdiana, M., & Efendi, S. 2023. Identifikasi Bakteri dari Telapak Tangan dengan Pewarnaan Gram Identification of Bacteria from Palms with Gram Stain. *CHEMVIRO:JurnalKimiadanIlmuLingkungan*, 1(1), 30–35.
- Apriani., Ni. W. B., Noor, A. I. F., Rochmanah, S., (2014). *Rosyunita 1*.
- Aryal, S. 2022. *TSIA Test- Principle, Media, Procedure, Results*.
<https://microbenotes.com/Triple-Sugar-Iron-Agar- Tsia-Test>.
- Bambang, A. G., Novel, dan, & Kojong, S. 2014. Analisis Cemarkan Bakteri Coliform Dan Identifikasi Escherichia Coli Pada Air Isi Ulang Dari Depot Di Kota Manado. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Agustus*, 3(3), 2302–2493.
- Betty A. Forbes, Daniel F. Sahm, A. S. W. 2007. *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology*. Elsevier Mosby.
- BPOM. 2019. Badan pengawas obat dan makanan republik indonesia Nomor 32 Tahun 2019 Tentang Persyaratan keamanan dan mutu Obat Tradisional. *Bpom Ri*, 11, 1–16.
- BPOM RI. 2023. Badan pengawas obat dan makanan nomor 29 tahun 2023 tentang persyaratan keamanan dan mutu obat bahan alam. *Bpom*, 11, 1–43.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., & Morse, S. A. 2008. Mikrobiologi Iftokteran. *Mikrobiologi Kedokteran*, 23(1), 251–257.
- Daru, DKS, Syauqi, A., & Ramadhan, M. Pengaruh Sanitasi dalam Kandang Sapi terhadap Total Bakteri Susu Sapi Perah di KAN Jabung Malang.
- Depkes RI. 1992. *Prosedur operasional baku pengujian mikrobiologi* (pp. III, 104 HAL., 29.). Departemen Kesehatan RI., 1992.
- Dewi, M. N., Wigayanti, W., Fatmawati, P., Visca, R., Suriawati, J., & Rahmawati, S. R. 2022. Analisa Cemarkan Bakteri Jamu Beras Kencur Sediaan Cair dengan Metode Angka Lempeng Total. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 4059–4064.

- Dewi, LP, Fuadiyah, W., Nirwana, L., Zulkarnain, AR, & Faisal, F. 2023. Uji Aktivitas Anti Bakteri Eksrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* dengan Metode Difusi Sumuran dan Paper Disk. *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknikan dan Informatika* , 1 (4), 8-14.
- Dwary, A. F., Faisal, F., & Risandiansyah, R. 2020. Efek Penambahan Fraksi Semi-Polar (F20-F26) Ekstrak Metanolik Tapak Liman Terhadap Daya Hambat Amoksisilin Atau Kloramfenikol Pada *Staphylococcus Aureus* Atau *Escherichia Coli*. *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 7(1).
- Faisal, F. 2011. Perbandingan Prevalensi HBsAg Positif pada Penderita Yang Memeriksa Diri di Rumah Sakit Islam Gondang Legi Malang dengan Metode Elisa. *J. Heal. Sci*, 1(2), 60.
- Hajna, A. A. 1945. Containing Glucose, Tryptic. *Journal of Bacteriology*, 49(5), 516–517.
- Harimurti, S., Ulandari, S., Widada, H., & Damarwati, V. L. 2020. Identifikasi Parasetamol dan Asam Mefenamat pada Jamu Pegel Linu dan Asam Urat yang Beredar di Daerah Istimewa Yogyakarta. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical*
- Húngaro, H. M., Peña, W. E. L., Silva, N. B. M., Carvalho, R. V., Alvarenga, V. O., & Sant'Ana, A. S. 2014. Food Microbiology. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, December, 213–231.
- Ibrahim, A., Fridayanti, A., & Delvia, F. 2017. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (Bal) Dari Buah Mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 159–163.
- Indonesia, P. L. S., & Servi, P. alat laboratorium & procurement. 2023. *Gram Positif dan Negatif: Perbedaan, Karakteristik dan Contohnya*.
- Jamilatun, M., & Aminah, A. 2016. Isolasi Dan Identifikasi *Escherichia Coli* Pada Air Wudhu Di Masjid Yang Berada Di Kota Tangerang. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 3(1), 81–90.
- KampusPIM. 2021. *Tri Dharma Layanan Kemahasiswaan Layanan Pasca Studi Unit Pendukung Organisasi Mahasiswa Artikel Tanaman Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb) Sebagai Obat Tradisional*.
- Kompas. 2022. 10 Warga di Bima Diduga Keracunan Jamu Tradisional “Lo’i Pa’i Piri”, Polisi: Habis Minum lalu Muntah". *Kompas.Com*.
- Kundera, I. N., & Abdurahman, F. 2017. Pengaruh Crude Ekstrak Bunga Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) Terhadap Ekspresi Outer Membrane Protein (OMP) *Salmonella typhi*. *JIMR-Journal of Islamic Medicine Research JIMR*, 1(1), 36–54.
- Kusumo, A. R., Wiyoga, F. Y., Perdana, H. P., Khairunnisa, I., Suhandi, R. I., & Prastika, S.

- S. 2020. Jamu Tradisional Indonesia: Tingkatkan Imunitas Tubuh Secara Alami Selama Pandemi. *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services)*, 4(2), 465.
- Lay, B. W. 1994. *Analisa mikroba dilaboratorium*. PT Raja Grafindo Persada.
- Leonard, F., Wahyuni, W., & Hasanuddun, H. 2024. Identifikasi Risiko Pencemaran Air Limbah Domestik. *Jurnal Media Teknik Siipil*, 2(1), 33–42.
- Lilis Amaliah Rosdiana. 2020. Kesalahan Penggunaan Ejaan Bahasa Indonesia (Ebi) Pada Karya Ilmiah Mahasiswa. *Bahtera Indonesia; Jurnal Penelitian Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 5(1), 1–11.
- Liputan6. 2019. Enam Petani di Ngawi Keracunan Jamu Racikan, Begini Kronologinya. *Liputan6*.
- Lubis, S. T., Erina, Hasan, M., Abrar, M., Rahmi, E., Darniati, Isa, M., & Riady, G. 2024. Isolasi Eschericia coli Patogen Pada Hamster (*Mesocricetus auratus*) Isolation of Pathogenic Eschericia coli in Hamster (*Mesocricetus auratus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 8(2), 74–82.
- Ma'tan, M. E., Pinaria, A. G., Kaligis, J. B., Watung, J. F., Paat, F. J., & Pioh, D. D. 2022. Plant Morphology and Analysis of Yellow Temulawak Curcumin (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) In the Kinilow Village. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 455–463.
- Masturoh, I., & Anggita, N. 2018. *Covariance Structure Analysis of Health-Related Indicators in Elderly People Living at Home with a Focus on Subjective Health Perceptions*.
- Mulia, S. 2022. Identifikasi Cemaran Bakteri Pada Jamu Serbuk Produksi Rumah Tangga Yang Dijual Di Salah Satu Pasar Tradisional Di Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Medika Husada*, 2(1), 25–28.
- Muna, F., & Khariri. 2020. Bakteri Patogen Penyebab Foodborne Diseases. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi Covid-19, September*, 74–79.
- No, V., Agustus, H., Hidayatullah, H., & Ramadhan, M. 2024. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Bit (*Beta vulgaris L*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Test of the Antibacterial Activity of Beetroot Extract (*Beta vulgaris L*). 2, 163–168.
- Nur, F. L., & Frianto, D. 2023. Sosialisasi Pemanfaatan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yang Dibuat dalam Sediaan Permen Gumy untuk Menambah Nafsu Makan pada Anak di Desa Waluya. *Abdima Jurnal Pengabdian Mahasiswa*, 2(1), 4067–4072.
- Pertiwi K, M., Wulandari, K. K., Rodja, H. A., Urjiyah, U. G., Fibriani, E., & Putri, F. A. 2021. Teknik Diagnostik Konvensional Dan Lanjutan Untuk Infeksi Bakteri Dan Resistensi Antibakteri Di Indonesia. *Jurnal Widya Biologi*, 12(2), 98–116.
- Preetha, S. S., & Narayanan, R. 2020. Factors Influencing the Development of Microbes in

Food. *Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities*, 7(3), 57–77.

Putri, O. S. D., Novita, A., Darniati, Jamin, F., Sari, W. E., & Fahrimal, Y. 2022. Deteksi *Salmonella* sp. Pada Jajanan Siomay yang Dijual Di Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (JIMVET)*, 6(4), 194–205.

Rahmadani, A. F., Faisal, F., Ramadhan, M., & Prasetyo, H. D. 2023. Isolasi dan Identifikasi Awal Bakteri Patogen pada Kolam Maturasi IPLT Supit Urang Kota Malang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sains Unisma Malang*, 1(2), 41.

Ramadhan, M., Sabarudin, A., & Safitri, A. 2019. In Vitro Anti-microbial Activity of Hydroethanolic Extracts of *Ruellia tuberosa* L.: Eco-friendly Based-product Against Selected Pathogenic Bacteria. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 239(1).

Sanjaya, Z. W., Mahtuti, E. Y., & Widhaningrum, S. N. 2023. Gambaran Bakteri Gram Negatif Pada Limbah Cair Laboratorium Klinik STIKes Maharani Malang. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 9(2), 224–231.

Sastriani, Y., Rinatawati, L. P., Wilankrisna, luh ade, & Sarihati, i gusti agung dewi. 2023. Jurnal skala husada: the journal of health. *Jurnal Skala Husada: The Jurnal Of Health*, 20(1), 6–11.

Setya, U, C., Sulistiyanto, B., & Anta Y, A. B. 2020. Quality improvement of fermented wheat pollard with addition of vitamin minerals seen from potential hydrogen content, total lactic acid bacteria and total yeast. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 518(1).

Shafira, L. M., Ethica, N. S., & Ernanto, R. A. 2022. Deteksi *Pseudomonas aeruginosa* Isolat Pus Luka Berbasis Polymerase Chain Reaction Menggunakan Gen *algD*. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 5, 795–806.

Sianipar, G. W. S., Sartini, S., & Riyanto, R. 2020. Isolasi dan Karakteristik Bakteri Endofit pada Akar Pepaya (*Carica papaya* L). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 2(2), 83–92.

Standardisasi, D., Pangan, P., Bidang, D., Keamanan, P., Dan, P., Berbahaya, B., Pengawas, B., Dan, O., & Indonesia, R. 2012. *Pedoman kriteria cemaran pada pangan siap saji dan pangan industri rumah tangga*.

Tivani, I. 2018. Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Jamu Gendong Kunyit Asem di Beberapa Desa Kecamatan Talang Kabupaten Tegal. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 3(1), 43–48.

Tuon, F. F., Dantas, L. R., Suss, P. H., & Tasca Ribeiro, V. S. 2022. Pathogenesis of the

Pseudomonas aeruginosa Biofilm: A Review. *Pathogens*, 11(3).

World Health Organization. 2020. *WHO memperkuat pelayanan WASH di fasilitas pelayanan kesehatan melalui Water and Sanitation for Health Facility Improvement Tool (WASH FIT)*.

Wulandhani, S., Purnamasari, A. B., Mangol, V. S., & Misnarliah. 2024. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Limbah Biomedis Cair Rs Unhas Dengan Metode Streak Plate. *Biogenerasi*, 9(10), 664–670.

Yasacaxena, L. N. Y., Defi, M. N., Kandari, V. P., Weru, P. T. R., Papilaya, F. E., Oktafera, M., & Setyaningsih, D. 2023. Review: Extraction of Temulawak Rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) and Activity As Antibacterial. *Jurnal Jamu Indonesia*, 8(1), 10–17.

Yulvizar, C. 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik pada *Rastrelliger* sp. *Biospecies*, 6(2), 1–7.

