Era Sains : Journal of Science, Engineering and Information Systems Research
Vol. 1, No. 4, Desember 2025
e-ISSN: xxxx-xxxx, p-ISSN: xxxx-xxxx, Hlm. 8-14

Uji Aktivitas Anti Bakteri Eksrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* dengan Metode Difusi Sumuran dan *Paper Disk*

Antibacterial Activity Test of Soursop Leaf Extract (Annona muricata L.) Against the Growth of Escherichia coli Using Well and Paperdisk Diffusion Methods

Lina Purnama Dewi[1], Wirdatul Fuadiyah[2], Linggar Nirwana[3], Adam Rahmadhani Zulkarnain[4], Faisal[5]
[1,2,3,4,5]Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang
E-mail: *[1]linadewi2706@gmail.com, [2]wirdatulfuadiyah@gmail.com, [3]linggarnrwna22@gmail.com, [4]adamroder16@gmail.com, [5]faisalabd@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:
Received: October, 9, 2025
Revised: November, 15, 2025
Accepted: December, 20, 2025

Keywords:
Soursop,
E-coli,
Antibacterial

ABSTRACT

Soursop (Annona muricata L.) is a herbal plant that is beneficial to health, one of which is used as an antimicrobial. Antimicrobial compounds are compounds that can inhibit microbial growth or kill microbes. This study aims to determine whether or not there is antibacterial potential of an antimicrobial compound such as antibiotics. This study used well-diffusion and paper-disk diffusion methods with a Posttest Only Control Group Design to determine the effectiveness of soursop extract as an antibacterial from soursop on the growth of escherichia coli bacteria. The sample used is galangal rhizome. In the diffusion method, it is used to measure the diameter of the clear zone which is an indication of the presence of a response to inhibition of bacterial growth by an antibacterial compound in the extract. The results of the study were clear areas around the wells whose diameters were measured with a ruler. In the soursop leaf extract, the inhibition zone could not be observed because the concentration of the soursop leaf extract was too concentrated. Data collected during this study in the microbiology laboratory constituted primary data, namely testing the effectiveness of soursop extract as an antibacterial against Escherichia coli bacteria. The tools used in this study were tweezers, ose needles, bunsen spirits, calipers, cotton sticks, stirring rods, ovens, filters, flaskerlenmeyer, measuring cups, rotary evaporators, incubators, petri dishes, hotplates, erlenmeyer, measuring cups, test tubes , test tube rack, vortex, mixer, micropipette, label paper, ruler, laminar air flow. The materials used were soursop extract, Eschericia coli bacteria culture, Nutrient Broth (NB), Nutrient Agar (NA), 96% ethanol, sterile disc paper and amoxicillin antibiotics, sterile aquadest, pure culture of test bacteria in media NB aged 24 hours, 70% alcohol.
This is an open access article under the CC BY-SA license.

Corresponding Author:
Lina Purnama Dewi
E-mail: linadewi2706@gmail.com

Abstrak

Sirsak (*Annona Muricata* L.) merupakan salah satu tanaman herbal yang bermanfaat bagi kesehatan, diantaranya dimanfaatkan sebagai antimikroba. Senyawa antimikroba merupakan suatu senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba atau membunuh mikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya potensi antibakteri dari suatu senyawa antimikroba misalnya antibiotik. Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran dan difusi *Paper disk* dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design* untuk mengetahui efektivitas ekstrak sirsak sebagai antibakteri dari hasil ekstrak sirsak terhadap pertumbuhan bakteri *escherichia coli*. Sampel yang digunakan adalah rimpang lengkuas. Pada metode difusi dilakukan untuk mengukur diameter zona bening yang merupakan petunjuk adanya respons penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Hasil penelitian berupa daerah jernih disekitar sumuran yang diameternya diukur dengan penggaris, pada ekstrak daun sirsak tidak bisa diamati zona hambatnya dikarenakan konsentrasi ekstrak daun sirsak terlalu pekat. Data yang diambil selama penelitian ini berlangsung di

laboratorium mikrobiologi merupakan data primer yaitu pengujian efektivitas ekstrak sirsak sebagai antibakteri pada bakteri *escherichia coli*. Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa pinset, jarum ose, bunsen spiritus, jangka sorong, kapas lidi, batang pengaduk, oven, penyaring, labuerlenmeyer, gelas ukur, rotary evaporator, inkubator, cawan petri, *hotplet*, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *vortex*, mixer, mikropipet, kertas label, penggaris, *laminar air flow*. Bahan yang digunakan adalah ekstrak sirsak, biakan bakteri *eschericia coli*, *Nutrient Broth* (NB), *Nutrient Agar* (NA), etanol 96%, kertas cakram steril dan antibiotik amoxicillin, aquadest steril, kultur murni bakteri uji dalam media NB umur 24 jam, alcohol 70%.
Kata kunci: Sirsak, E-coli, Antibakteri

1. PENDAHULUAN

Penggunaan obat tradisional sudah mulai banyak direkomendasikan di negara-negara berkembang termasuk di Indonesia. Penggunaan obat tradisional menjadi salah satu pilihan masyarakat dalam penyembuhan penyakit karena memiliki efek samping yang sedikit serta tidak terjadi resistensi seperti obat sintesis. Keuntungan penggunaan obat tradisional yaitu biaya yang murah dan mudah didapat [1].

Salah satu tanaman yang bisa dijadikan obat yaitu tanaman sirsak (*Annona Muricata* L.). Sirsak merupakan tanaman tropis yang dapat tumbuh hingga ketinggian 10 meter. Daunnya oval berwarna hijau tua, dan bunganya berwarna kuning kehijauan. Buahnya besar, berbentuk bulat atau oval, dan berwarna hijau ketika belum matang dan kuning kehijauan ketika matang. Daging buahnya putih, lembut, dan memiliki rasa asam manis yang menyegarkan. Sirsak adalah tanaman yang bermanfaat dengan banyak manfaat kesehatan. Namun, perlu diingat bahwa sirsak juga memiliki efek samping yang berbahaya jika dikonsumsi secara berlebihan. Oleh karena itu, penting untuk mengonsumsinya dengan bijak dan dalam jumlah yang wajar.

Tanaman sirsak berasal dari bahasa Belanda, yaitu zuurza berarti kantong asam. Daun sirsak banyak digunakan sebagai obat herbal untuk mengobati berbagai penyakit, antara lain: penyakit asma di Andes Peru, diabetes dan Kejati di Amazonia Peru [2]. Kandungan senyawa dalam daun sirsak antara lain steroid/terpenoid, flavonoid berfungsi sebagai antioksidan untuk penyakit kanker, antimikroba, antivirus [3]. Masyarakat Indonesia menggunakan daun sirsak sebagai obat herbal untuk mengobati penyakit kanker, yaitu dengan cara meminum air rebusan daun sirsak segar. Air rebusan daun sirsak segar dapat menimbulkan efek panas seperti pada kemoterapi, namun air rebusan daun sirsak ini hanya membunuh sel-sel abnormal (kanker) dan membiarkan sel-sel normal tetap tumbuh. Hal ini berbeda dengan efek yang menimbulkan pada pengobatan kemoterapi ini tidak saja membunuh sel-sel abnormal (kanker) tetapi sel-sel yang normal pun ikut mati [4].

Dari sekian banyak jenis tanaman yang berkhasiat obat yang ada, dipilihlah penelitian tentang daun sirsak terhadap bakteri *escherchia colli* [5]. Dalam hal ini, bagi sebagian masyarakat Indonesia tumbuhan sirsak cenderung kurang dimanfaatkan secara optimal dibandingkan penggunaan buahnya yang sering dimanfaatkan secara komersil. Banyak juga masyarakat yang akhirnya menganggap daun sirsak sebagai sampah yang tidak memiliki kegunaan. Daun sirsak bermanfaat untuk tubuh antara lain menyembuhkan kanker, obat luka, batuk, rematik, sakit pinggang dan bisul [6]. Karena hampir semua bagian tumbuhan ini bermanfaat khususnya daunnya yang mengandung tanin, fitosterol, kalsium oksalat dan alkaloid murisine [7].

Uji aktivitas anti bakteri dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa atau bahan dalam menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri [8]. Uji ini penting dilakukan untuk pengembangan obat baru, bahan pengawet makanan, dan produk antiseptik. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menguji aktivitas anti bakteri, antara lain: Metode Difusi Agar, Metode Dilusi Broth, dan Metode Mikrotiter Plate Assay [9]. Metode difusi agar merupakan metode yang paling umum digunakan. Pada metode ini, sampel uji diteteskan pada media agar yang telah ditanami bakteri. Zona hambat pertumbuhan bakteri di sekitar sampel uji kemudian diukur. Semakin besar zona hambat, semakin kuat aktivitas anti bakterinya. Metode dilusi broth dilakukan dengan mencampurkan sampel uji dengan suspensi bakteri dalam kaldu. Pertumbuhan bakteri kemudian diamati secara visual atau dengan menggunakan spektrofotometer. Konsentrasi

minimum sampel uji yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (MIC) kemudian ditentukan. Metode Mikrotiter plate assay mirip dengan metode dilusi broth, tetapi dilakukan dalam skala yang lebih kecil. Metode ini menggunakan plate 96 lubang yang diisi dengan suspensi bakteri dan sampel uji dengan konsentrasi yang berbeda [10]. Pertumbuhan bakteri kemudian diamati secara visual atau dengan menggunakan spektrofotometer. MIC kemudian ditentukan. Uji aktivitas anti bakteri merupakan metode yang penting untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa atau bahan dalam menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri. Hasil uji ini dapat digunakan untuk pengembangan obat baru, bahan pengawet makanan, dan produk antiseptik [11].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya potensi antibakteri dari suatu senyawa antimikroba misalnya antibiotik pada daun sirsak. Daun sirsak dikeringkan dan kemudian diekstraksi dengan pelarut yang sesuai, seperti metanol, etanol, atau air. Ekstrak daun sirsak diuji aktivitas antibakterinya terhadap beberapa jenis bakteri patogen, seperti Staphylococcus aureus, Escherichia coli, dan Bacillus subtilis. Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri dapat berupa metode difusi agar, metode dilusi broth, atau metode mikrotiter plate assay. Ekstrak daun sirsak dianalisis untuk mengetahui senyawa antimikroba yang terkandung di dalamnya [12]. Senyawa antimikroba ini dapat diidentifikasi dengan menggunakan teknik kromatografi dan spektroskopi [13].

2. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah ekstrak sirsak (*Annona muricata* L.), biakan bakteri *Eschericia Coli*, *Nutrient Broth* (NB), *Nutrient Agar* (NA), etanol 96%, kertas cakram steril dan antibiotik amoxicillin, aquadest steril, kultur murni bakteri uji dalam media NB umur 24 jam, alcohol 70%.

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa pinset, jarum ose, bunsen spiritus, jangka sorong, kapas lidi, batang pengaduk, oven, penyaring, labuerlenmeyer, gelas ukur, rotary evaporator, inkubator, cawan petri, *hotplet*, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *vortex*, mixer, mikropipet, kertas label, penggaris, *laminar air flow*.

Cara Kerja

Cara kerja penelitian sebagaimana dijelaskan berikut:

a. Metode Sumuran

1) Preparasi Senyawa Uji

Preparasi senyawa uji merupakan langkah penting dalam penelitian ilmiah, terutama dalam bidang biologi dan kimia [14]. Tujuan preparasi senyawa uji adalah untuk memperoleh senyawa uji dengan kemurnian dan kualitas yang sesuai untuk digunakan dalam penelitian. Preparasi senyawa uji dilakukan sesuai petunjuk dalam kemasan, kemudian buatlah berbagai variasi konsentrasi senyawa uji. Pada praktikum ini dibuat 4 variasi konsentrasi senyawa uji (konsentrasi 25; 12,5; 6,25 dan 3,125 mg/ml.

2) Preparasi Mikroba Uji

Preparasi mikroba uji merupakan langkah penting dalam penelitian mikrobiologi. Tujuan preparasi mikroba uji adalah untuk mendapatkan mikroba yang sehat, aktif, dan bebas dari kontaminan, sehingga dapat digunakan untuk penelitian yang akurat dan valid.

a) Siapkan kultur murni bakteri uji.
b) Siapkan deret larutan standard Mac Farland.
c) Buat sebanyak 2 tabung @10 ml suspensi bakteri uji menggunakan media BPW dan setarakan kekeruhannya dengan larutan standar Mac Farland II (konsentrasi mikroba 6. 10^8 CFU/ml).

3) Pembuatan kontrol pertumbuhan bakteri uji secara *double layer*

a) Tuang 5 ml NA steril ke dalam cawan petri steril, biarkan memadat sebagai *base layer agar.*
b) Ambil 1 ml suspensi bakteri uji, inokulasikan ke dalam 15 ml media NA secara *pour plate*, kemudian tuangkan secara merata sebagai *seed layer agar* di atas *base layer agar*, biarkan memadat.
c) Buat 1 sumuran dengan menggunakan pelubang gabus No. 4. Pembuatan sumuran

dilakukan sampai dasar *seed layer agar* dan tidak menembus *base layer agar* yang berfungsi sebagai dasar sumuran.
d) Beri label pada dasar petri: kel. prakt/tgl/perlakuan/nama bakteri uji.

4) Pembuatan kontrol negatif dan pengujian potensi antibiotik secara difusi sumuran
a) Buatlah media *base layer agar* dan *seed layer agar* seperti pada tahan 3). Bagian dasar petri dibuat garis dengan spidol untuk membaginya menjadi 4 bagian.
b) Buat sumuran pada bagian tengah ke-4 bidang petri tersebut dengan cara yang sama dengan no. 3).
c) Dengan menggunakan mikropipet, pada masing- masing sumuran tersebut diinokulasikan 50 µl senyawa uji dengan kontrol negatif/pelarut dan 4 variasi konsentrasi senyawa uji.
d) Beri label pada dasar petri secara benar
e) Inkubasikan selama 24 jam. *Perhatian: inkubasi tidak dilakukan secara terbalik!*
f) Amati zona keruh dan jernih di setiap petri.
g) Amati, gambar pertumbuhannya. Ukur diameter zona jernih di sekitar sumuran dengan jangka sorong/penggaris. Hitung diameter zona hambat yang terbentuk.

b. Metode *Paper Disk*
1) Preparasi Mikroba Uji
a) Siapkan kultur murni bakteri uji.
b) Siapkan deret larutan standard Mac Farland
c) Buat 10 ml suspensi bakteri uji menggunakan media BPW dan setarakan kekeruhannya dengan larutan standar Mac Farland II (konsentrasi mikroba 6. 10^8 CFU/ml).

2) Pengujian potensi antibiotik secara difusi *paper disk*
Prinsip kerja metode ini berdasarkan difusi senyawa antimikroba dari paper disk ke media agar yang telah ditanami mikroba uji. Semakin besar potensi antimikroba suatu senyawa, semakin luas zona hambat pertumbuhan mikroba yang terbentuk di sekitar paper disk.
a) Pembuatan kontrol kontaminasi media
Siapkan 20 ml media NA dan tuang secara aseptis ke dalam petri steril, biarkan memadat. Beri label pada dasar petri: kel. prakt/tgl/perlakuan. Pembuatan kontrol pertumbuhan bakteri uji, Ambil 0,2 ml suspensi bakteri uji, inokulasikan ke dalam petri berisi media NA secara *spread plate* (harus merata di seluruh permukaan media) dan biarkan permukaan agar mengering. Beri label pada dasar petri: kel. prakt/tgl/perlakuan/nama bakteri uji
b) Pengujian potensi antibiotik secara difusi *paper disk*
Siapkan petri berisi media NA. Ambil 0,2 ml suspensi bakteri uji, inokulasikan ke media NA secara merata dengan cara spread plate dan biarkan permukaan agar mengering. Secara aseptik, letakkan 1 disk antibiotik (disk yang mengandung penisilin/ampisilin) dan 4 disk blank (yang mengandung berbagai konsentrasi senyawa uji antibiotik sebanyak 20 µl), serta 1 disk blank kontrol negatif (disk yang mengandung pelarut) pada permukaan media NA. Setiap *paper disk* diinokulasikan dengan jarak tertentu secara teratur, agar supaya tidak terjadi *over lapping* zona hambat yang terbentuk. Beri label pada dasar petri secara benar. Inkubasikan selama 24 jam. Amati zona keruh dan jernih di setiap petri. Amati, gambar pertumbuhannya dan ukur diameter zona jernih yang terbentuk di sekitar paper disk dengan jangka sorong/penggaris.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan bakteri E-colli untuk metode difusi sumuran. Disajikan dalam table 1.

Tabel 1. Data Zona Bening Metode Sumuran dan *Paper Disk*

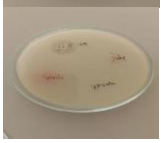
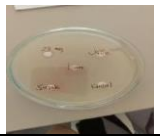
Cawan	Metode	Konsentrasi (mg)	Ukuran / Diamater zona bening (cm)
1	Sumuran	6,25	0
2	Sumuran	12,5	0
3	Sumuran	25	0
4	*Paper disk*	25	0

Sumber: Data yang diolah

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak memiliki aktivitas antibakteri terhadap E. coli. Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri pada metode difusi sumuran dan paper disk meningkat dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak daun sirsak. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak memiliki efek dosis-tergantung dalam menghambat pertumbuhan E. coli.

Tabel 2. Dokumentasi Hasil Metode Sumuran dan *Paper Disk*

Cawan	Metode	Gambar	Keterangan
1	Sumuran		Konsentrasi 6,25 mg menunjukan diameter zona hambat Pada ekstrak sirsak sebesar 0 cm.
2	Sumuran		Konsentrasi 12,5 mg menunjukan diameter zona hambat Pada ekstrak sirsak sebesar 0 cm.
3	Sumuran		Konsentrasi 25 mg menunjukan diameter zona hambat Pada ekstrak sirsak sebesar 0 cm.
4	*Paper disk*		Konsentrasi 25 mg *difusi paper disk* menunjukan diameter zona hambat Padaekstrak sirsak sebesar 0 cm.

Sumber: Data yang diolah

Pada penelitian ini dilakukan pengujian antimikroba terhadap kontaminasi mikroba, bahan yang digunakan adalah sari dari bahan alami yang berasal dari rempah-rempah. Aktivitas antibakteri dapat dilakukan menggunakan beberapa metode, yaitu metode dilusi, metode difusi agar, dan metode difusi dilusi. Metode difusi adalah metode yang sering digunakan untuk analisis aktivitas anti bakteri. Ada 3 cara dari metode difusi yang dapat dilakukan yaitu metode sumuran, metode cakram *(paper disk),* dan metode silinder [15].

Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk menguji aktivitas antrimikroba, metode difusi dapat dilakukan oleh 3 cara yaitu metode silinder, metode difusi sumuran (lubang) dan cakram kertas. Metode silinder yaitu meletakkan beberapa silinder yang telah dibuat dari gelas atau besi bahan karat diatas media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Tiap silinder ditempatkan hingga berdiri diatas media agar diisi dengan larutan yang akan diuji dan diinkubasi. Setelah diinkubasi pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling silender [16]. Metode difusi sumuran yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak yang akan diuji [17].

Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang. Metode difusi cakram prinsip kerjanya adalah bahan uji dijenuhkan ke dalam kertas cakram (cakram kertas). Cakram kertas yang mengandung bahan tertentu ditanam pada media perbenihan agar padat yang telah dicampur dengan mikroba yang diuji, kemudian diinkubasikan 35^0 C selama 18-24 jam. Area (zona) jernih di sekitar cakram kertas diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba. Selama inkubasi, bahan uji berdifusi dari kertas cakram ke dalam agar-agar itu, sebuah zona inhibisi dengan demikian akan terbentuk. Diameter zona sebanding dengan jumlah bahan uji yang ditambahkan ke kertas cakram. Metode ini secara rutin digunakan untuk menguji sensitivitas antibiotik untuk bakteri pathogen [18].

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini tidak sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa dengan menggunakan metode sumuran dapat menghasilkan diameter zona hambat yang besar [19]. Dapat dilihat pada tabel 1. Pada setiap cawan dan metode hasil zona bening sebesar 0 cm.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa zona hambat pada ekstrak Sirsak (Annona *muricata* L.) yang tertera pada hasil yaitu sebesar 0 cm. Akan tetapi sirsak sebenarnya memiliki uji antibakteri dikarenakan sirsak merupakan jenis bahan alam yang memiliki kandungan tannin, alkaloid, saponin, dan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri. Daun sirsak juga bermanfaat untuk tubuh antara lain menyembuhkan kanker, obat luka, batuk, rematik, sakit pinggang dan bisul. Karena hampir semua bagian tumbuhan ini bermanfaat khususnya daunnya yang mengandung tanin, fitosterol, kalsium oksalat dan alkaloid murisine.

REFERENSI

[1] A. F. Dwary, F. Faisal, and R. Risandiansyah, "Efek Penambahan Fraksi Semi-Polar (F20-F26) Ekstrak Metanolik Tapak Liman terhadap Daya Hambat Amoksisilin atau Kloramfenikol Pada Staphylococcus Aureus atau Escherichia Coli," *J. Bio Komplementer Med.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2020.

[2] A. F. Rahmadani and F. Faisal, "Isolasi dan Identifikasi Awal Bakteri Patogen pada Kolam Maturasi dan Kolam Wetland IPLT Supit Urang Kota Malang," *Univ. Islam Malang*, vol. 4, no. 1, pp. 88–100, 2023.

[3] A. F. Rahmadani, F. Faisal, M. Ramadhan, and H. D. Prasetyo, "Isolasi dan Identifikasi Awal Bakteri Patogen pada Kolam Maturasi IPLT Supit Urang Kota Malang," *J. Ilm. Mhs. Sains Unisma Malang*, vol. 1, no. 2, p. 41, 2023, doi: 10.33474/jimsum.v1i2.22559.

[4] F. Faisal, S. Sumarno, and K. Handono, "Susu Kuda Sumbawa Terfermentasi sebagai Immunostimulant untuk 37.8 kDa V. Cholerae Vaccine," *J. Kedokt. Brawijaya*, vol. 26, no. 2, pp. 75–84, 2010.

[5] F. Faisal, D. S. Azizah, and M. Ramadhan, "Understanding and Maintaining Hemoglobin (HB) Levels in Citrus Farmers Using Pesticides in Karangwidoro Village, Dau District, Malang Regency," *Majida Ramadhan Faisal Faisal, Dinar Silky Azizah*, vol. 2, no. 1, pp. 26–34, 2023.

[6] N. Karno, E. Y. Mahtuti, F. Faisal, and M. Basyaruddin, "Hubungan Kadar Kreatinin dan Lama Mengkonsumsi Obat Diabetes pada Penderita DM Tipe 2," *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 4, no. 4, pp. 4981–4987, 2023.

[7] H. G. A. Putri, E. Y. Mahtuti, and F. Faisal, "Kadar Trombosit Dan Hematokrit Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Jenis Kelamin Serta Usia," *J. Kesehat.*, vol. 13, no. 2, pp. 123–130, 2022, doi: 10.38165/jk.v13i2.312.

[8] S. Aisyah, E. Y. Mahtuti, M. Masyhur, and F. Faisal, "Perbandingan Penggunaan Pelarut Organik Xilene dengan Toluena Pada Tahapan Clearing terhadap Kualitas Preparat Aetan Aedes Albopictus (Stegomyia Albopictus)," *Anakes J. Ilm. Anal. Kesehat.*, vol. 9, no. 1, pp. 20–27, 2023, doi: 10.37012/anakes.v9i1.1167.

[9] F. R. Isyafa, E. Y. Mahtuti, and F. Faisal, "Pemeriksaan Soil Transmitted Helmints (STH) pada Feses Petugas Pengangkut Sampah di Desa Tawangsari Kabupaten Malang," *J. Educ. Innov. Public Heal.*, vol. 1, no. 4, pp. 152–164, 2023, doi: 10.55606/innovation.v1i4.1867.

[10] N. S. Taquillah, E. Y. Mahtuti, M. Masyhur, and F. Faisal, "Identification Of Soil Transmitted Helminth Using Formol Ether Sedimentation And ZnSO4 Solution Flotation Methods," *Medicra (Journal Med. Lab. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 68–73, 2022, doi: 10.21070/medicra.v5i2.1634.

[11] F. Faisal *et al.*, "The Developmental Hepatotoxicity of Titanium Dioxide Nanoparticles in NMRI Mouse Neonates," *J. Nanostructures*, vol. 13, no. 3, pp. 648–655, 2023, doi: 10.22052/JNS.2023.03.005.

[12] N. Azizah, E. Y. Mahtuti, and F. Faisal, "Fixation Process With 10% KOH Immersion And Variation Of Heating Temperatures On The Quality Of Pediculus Humanus Capitis," *Medicra (Journal Med. Lab. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 80–85, 2022, doi: 10.21070/medicra.v5i2.1635.

[13] D. S. Azizah, F. Faisal, and D. N. Fatmawati, "Gambaran Kadar Hemoglobin pada Petani Buah Jeruk Pengguna Pestisida di Desa Karangwidoro Kecamatan Dau Kabupaten Malang," *Borneo J. Med. Lab. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 36–54, 2023, doi: 10.33084/bjmlt.v6i1.6088.

[14] D. L. Shiyama, E. Y. Mahtuti, M. Masyhur, and F. Faisal, "Gambaran Kadar Asam Urat Pada Petani dan Buruh Tani RT 30 RW 07 Desa Sananrejo Kecamatan Turen," *Meditory J. Med. Lab.*, vol. 10, no. 2, pp. 175–182, 2022.

[15] T. Januarista, S. N. Sari, L. Z. Solikha, D. A. S. Putri, A. Fadila, and F. Faisal, "Kemampuan Mengecap Phenylthiocarbamide (PTC) dan distribusi Golongan Darah Sistem ABO pada Mahasiswa Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang Angkatan 2022," *J. Ilm. Mhs. Sains Unisma Malang*, vol. 1, no. 1, pp. 22–27, 2023, doi: 10.33474/jimsum.v1i1.19870.

[16] I. N. Kundera and F. Abdurahman, "Pengaruh Crude Ekstrak Bunga Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lamk.) terhadap Ekspresi Outer Membrane Protein (OMP) Salmonella Typhi," *JIMR-Journal Islam. Med. Res. JIMR* |, vol. 1, no. 1, pp. 36–54, 2017, [Online]. Available: http://riset.unisma.ac.id/index.php/fk

[17] A. R. Risna'im, E. Y. Mahtuti, M. Masyhur, and Faisal, "Overview Of Anemia In Young Women Low Body Mass Index (Thin Category)," *Medicra (Journal Med. Lab. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 62–67, 2022, doi: 10.21070/medicra.v5i2.1636.

[18] I. M. Alim *et al.*, "Histologi Perkembangan Embrio Telur Ayam Kampung pada Masa Inkubasi dari Hari ke Nol Sampai hari ke Tujuh," *J. Ilm. Mhs. Sains Unisma Malang*, vol. 1, no. 1, pp. 28–33, 2023, doi: 10.33474/jimsum.v1i1.20085.

[19] I. N. Kundera and F. Abdurahman, "Pengaruh Crude Ekstrak Bunga Nangka (Artocarpus heterophyllus Lamk.) terhadap Ekspresi Outer Membrane Protein (OMP) Salmonella Typhi," *JIMR - J. Islam. Med. Res.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: http://riset.unisma.ac.id/index.php/jkkfk/article/view/9848/7785