


Uji Hambatan Bakteri Escherichia Coli

Escherichia Coli Bacterial Barrier Test

Devana Rahma Aldina¹, Muhammad Hafizh Husain², Reffina Dwi Rohmatul Aini³,
Forrela Zahwa Salamah⁴, Faisal⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang
E-mail: *¹devanarhm@gmail.com, ²fazhin4@gmail.com, ³refinaashter22@gmail.com,
⁴forelazahwa@gmail.com, ⁵faisalabd@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article History: Received: December, 10, 2023 Revised: December, 17, 2023 Accepted: December, 20, 2023	Antibacterial or antimicrobial are substances that can kill or inhibit the activity of microorganisms in various ways. One way to inhibit a microbe or microorganism is by using antibiotics. Antibacterial activity can be studied using several methods, namely the dilution method, the agar diffusion method, and the dilution diffusion method. This research was conducted experimentally with the aim of testing the inhibitory power of extracts of ginger, soursop, galangal and amoxycillin antibiotics with a concentration of 25 mg/ml; 12.5 mg/ml ; 6.25 mg/ml ; 3,125 mg/ml on the growth of Escherichia coli bacteria. From the research results it can be seen that the diameter of the highest clean zone is 0.5 cm with the antibiotic amoxicillin.
Keywords: Labor Productivity, Wall Masonry Work, Construction	
Corresponding Author: Devana Rahma Aldina E-mail: devanarhm@gmail.com	<p style="text-align: right;"><i>This is an open access article under the CC BY-SA license.</i></p> 

Abstrak

Antibakteri atau antimikroba adalah bahan yang dapat membunuh atau menghambat aktivitas mikroorganisme dengan berbagai macam cara. Salah satu cara menghambat suatu mikroba atau mikroorganisme yaitu dengan menggunakan antibiotik. Aktivitas antibakteri dapat dipelajari menggunakan beberapa metode, yaitu metode dilusi, metode difusi agar, dan metode difusi dilusi. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental yang bertujuan untuk menguji daya hambat ekstrak daun jahe, sirsak, lengkuas dan antibiotik amoxycillin dengan konsentrasi 25 mg/ml; 12,5 mg/ml; 6,25 mg/ml; 3,125 mg/ml terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa diameter zona bersih tertinggialah 0.5 cm dengan antibiotik Amoxicillin.

Kata kunci: Antibakteri, daya hambat, amoxicillin

1. PENDAHULUAN

Senyawa antimikroba adalah suatu senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Senyawa antimikroba dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroba dengan merusak dinding sel, sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat proses pembentukan dinding sel pada sel yang sedang tumbuh, mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan terganggunya transport nutrisi, menyebabkan denaturasi protein sel, menghambat kerja enzim di dalam sel sehingga merusak sistem metabolisme di dalam sel [1], [2].

Antibakteri atau antimikroba adalah bahan yang dapat membunuh atau menghambat aktivitas mikroorganisme dengan berbagai macam cara. Salah satu cara menghambat suatu mikroba atau mikroorganisme yaitu dengan menggunakan antibiotik. Antibiotik merupakan suatu bahan kimia yang merupakan hasil sintesis semisintesis yang mempunyai struktur yang sama serta dapat memusnahkan jasad reknik lainnya. Antibiotik adalah zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba, terutama fungi yang dapat menghambat atau memusnahkan mikroba jenis lain[3].

Aktivitas antibakteri dapat dipelajari menggunakan beberapa metode, yaitu metode dilusi, metode difusi agar, dan metode difusi dilusi. Metode difusi adalah metode yang sering digunakan untuk analisis aktivitas antibakteri. Ada 3 cara dari metode difusi yang apatdilakukan yaitu metode sumuran, metode cakram, dan metode silinder[4]. Metode difusi adalah metode yang sering digunakan untuk analisis aktivitas antibakteri[5]. Pada metode difusi terdapat difusi sumuran dan

difusi *paper disk* atau difusi cakram.

Metode sumuran dilakukan dengan membuat lubang yang dibuat tegak lurus pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan sampel yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang [6].

Selain itu, metode pengujian difusi cakram atau difusi *paper disk* merupakan metode yang paling banyak digunakan di laboratorium mikrobiologi klinis untuk pengujian kerentanan antimikroba. Metode ini digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba dengan cara meletakkan kertas cakram dengan diameter sekitar 6 mm yang berisi agen antimikroba pada konsentrasi tertentu diatas permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme, kemudian diinkubasi. Agen antimikroba akan berdifusi kedalam Agar, sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme uji yang ditandai dengan terbentuknya zona bening pada permukaan media disekeliling cakram. Selanjutnya diukur zona hambat yang terbentuk dengan mengategorikan mikroba sebagai rentan, sedang, atau resisten.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah H₂SO₄, KMnO₄, Bufer, alkohol, dan amilum. Alat digunakan sebagai berikut: Jaring ikan dari kain kasa tipis untuk menangkap serangga air, jala surber ukuran mata jala 500 µm, pinset, toples dan plastic, kamera, loupe (kaca pembesar), termometer, pH meter, erlenmeyer, cawan porselen, timbangan, tabung reaksi, tabung durham, kapas, timbangan elektrik, oksigen meter, spektrofotometer spectrumlab 21, pipet volumetri, pipet volumetri, pemanas, inkubator, bunsen, mikroskop okuler, gelas arloji, konduktimeter, dan refraktometer.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium untuk menguji daya hambat ekstrak daun jahe, sirsak, lengkuas dan antibiotik amoxycillin dengan konsentrasi 25 mg/ml ; 12,5 mg/ml; 6,25 mg/ml; 3,125 mg/ml terhadap pertumbuhan bakteri escherichia coli secara difusi *paper disk* dan sumuran yang diinkubasi selama 24 jam dan hasilnya dihitung besar zona jernih yang terbentuk di sekitar *paperdisk* dan sumuran.

Cara Kerja

a. Pengujian Potensi Antibiotik Secara Difusi Sumuran

Sebelum dilakukan perlakuan semua alat dan bahan disterilkan dengan autoklaf terlebih dahulu, disiapkan alat yang digunakan untuk uji antibiotik secara difusi sumuran. Pertama-tama dituang MHA sebanyak 5 ml kedalam 3 cawan petri dan diratakan lalu diaseptis, ini sebagai *base layer*, larutan ekstrak yang dipakai berupa ekstrak jahe, lengkuas, sirsak dan antibiotik amoxycillin dengan konsentrasi 25 ; 12,5; 6,25 mg/ml. Media MHA yang telah memadat diberi bakteri ecoli yang ada pada media NB sebanyak 1 ml dengan metode *pourplate*. Kemudian ditimpa lagi dengan media MHA sebanyak 15 ml pada ketiga cawan tersebut sebagai *seed layer agar*. Setelah media memadat, ketiga cawan dibagi menjadi 4 kuadran, lalu dari setiap bagian kuadran tersebut dilubangi dengan menggunakan *corckborer*. Sumuran dilakukan sampai dasar *seed layer agar* dan tidak menembus *base layer*. Dari bagian media yang telah dilubangi dengan *corckborer* diisi dengan larutan antibiotik amoxicillin dan ekstrak daun lainnya. Pada cawan pertama diisi dengan amoxycillin 25mg/ml, jahe, sirsak dan laos. Cawan kedua diisi dengan 12,5 mg. sirih, sirsak dan laos. Pada cawan ketiga diisi dengan amoxycillin konsentrasi 6,25 mg, sirih, laos, dan sirsak. Lalu diinkubasi selama 24 jam dan diamati serta diukur zona jernih disekitaran sumuran dengan penggaris atau jangka sorong.

b. Pengujian Potensi Antibiotic Secara Difusi *Paperdisk*

Disiapkan cawan yang berisi 20 ml media NA yang telah memadat, setelah itu diambil suspense bakteri uji sebanyak 1 ml dan diletakkan diatas media dengan metode *spread* . lalu diambil ekstrak daun jahe, laos, sirsak, amoxycillin dan satunya ialah control. Direndam kertas cakram blank pada setiap cairan antibiotic tersebut. Kemudian dibuat 4 kuadran pada petri yang berisi media NA. dilubangi media yang telah memadat dengan menggunakan *Corckborer* pada

setiap kuadran dan pada tengahnya diberi sebagai control. Dimasukkan kertas cakram yang telah direndam dengan cairan antibiotic pada setiap kuadran. Diinkubasi selama 24 jam dan amati zona jernih yang terjadi disekitar sumuran lalu diukur dengan penggaris atau jangka sorong.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan praktikum uji potensi senyawa antimikroba yang telah dilakukan secara difusi sumuran dan difusi paper disk digunakan bahan sintetik dan bahan alami. Pada bahan antibiotik menggunakan amoxicillin dengan konsentrasi 25 mg, 12,5 mg, dan 6,25 mg. Pada bahan alami menggunakan 4 ekstrak yaitu ekstrak jahe, lengkuas, sirsak dan sirih.

Hal yang dilakukan pada metode sumuran yang pertama yaitu dengan membuat *base layer* dengan larutan MHA sebanyak 5 ml pada 3 cawan. Larutan yang sudah memadat ditetesi dengan bakteri *ecoli* sebanyak 1 ml dengan metode *pour plate*. Unruk *seed layer* dituangkan lagi larutan MHA sebanyak 15 ml dan ditunggu hingga memadat. Untuk ekstrak yang dipakai ialah ekstrak daun jahe, sirsak, dan lengkuas. Sedangkan antibiotik lain yang dipakai ialah amoxycillin dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu 25 mg, 12,5 mg, 6,25 mg. ketika media sudah memadat, media dibagi menjadi 4 kuadran untuk dilakukan sumuran. Cara melubangi media menggunakan alat bernama *corkborer*. Media yang sudah dibuat sumuran ditetesi ekstrak daun dan amoxycillin. Pada cawan pertama diisi amoxycillin 25 mg, jahe, sirsak, dan laos, cawan kedua diisi dengan 12,5 mg, jahe, sirih, dan sirsak, dan cawan ketiga diisi dengan 6,25 mg, laos, dan sirih. Setelah itu diaseptis dan diinkubasi selama 24jam.

Tabel 1. Sebelum Diinkubasi
Sebelum Diinkubasi Selama 24 jam





Gambar	Keterangan
	Difusi Sumuran dengan konsentrasi 25 mg <i>Amoxicillin</i>
	Difusi Sumuran dengan konsentrasi 12,5 mg <i>Amoxicillin</i>
	Difusi Sumuran dengan konsentrasi 6,25 mg <i>Amoxicillin</i>
	Difusi <i>Paper Disk</i> kontrol dengan konsentrasi 25 mg <i>Amoxicillin</i> (Dok. Pribadi, 2023)

(Dok. Pribadi, 2023)

Sumber: Data yang diolah

Dari praktikum ini didapatkan bahwa, pada ketiga sampel bakteri yang dibiakkan yaitu pour 10^{-1} , pour 10^{-3} , dan pour 10^{-6} terdapat dua macam bakteri. Hal tersebut dikarenakan adanya dua warna yang diperoleh yaitu berwarna merah dan berwarna ungu saat dilihat melalui mikroskop. Kedua bakteri tersebut dinamakan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif [2].

Tabel 2. Setelah Diinkubasi
Hasil Setelah Diinkubasi selama 24 jam

	Difusi Sumuran dengan konsentrasi 25 mg <i>Amoxicillin</i> . Pada bagian <i>Amoxicillin</i> melebar sebanyak 0,5 cm, sedangkan pada bagian jahe, laos dan sirih tetap 0 cm
	Difusi Sumuran dengan konsentrasi 12,5 mg <i>Amoxicillin</i> . Pada bagian <i>Amoxicillin</i> melebar sebanyak 0,5 cm, sedangkan pada bagian jahe, sirsak dan sirih tetap 0 cm
	Difusi Sumuran dengan konsentrasi 6,25 mg <i>Amoxicillin</i> . Pada bagian <i>Amoxicillin</i> melebar sebanyak 0,4 cm, sedangkan pada bagian laos, sirsak dan sirih tetap 0 cm
	Difusi <i>Paper Disk</i> dengan konsentrasi 25 mg <i>Amoxicillin</i> . Pada bagian <i>Amoxicillin</i> melebar sebanyak 0,1 cm, sedangkan pada bagian kontrol, jahe, laos dan sirsak tetap 0 cm

(Dok. Pribadi, 2023)

Sumber: Data yang diolah

Metode sumuran dilakukan dengan membuat lubang yang dibuat tegak lurus pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan sampel yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang [7].

Metode sumuran memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena bakteri beraktivitas tidak hanya di permukaan atas nutrisi agar tetapi juga sampai ke bawah. Pembuatan sumuran memiliki beberapa kesulitan seperti terdapatnya sisa-sisa agar pada suatu media yang digunakan untuk membuat sumuran. Selain itu juga besar kemungkinan media agar retak atau pecah disekitar lokasi sumuran sehingga dapat mengganggu proses peresapan antibiotik ke dalam media yang akan memengaruhi terbentuknya diameter zona bening saat melakukan uji sensitivitas [8], [9].

Metode uji antibiotik dengan difusi *paperdisk* dilakukan dengan melubangi media pada cawan petri yang telah berisi 20 ml media NA yang telah memadat [1]. Diambil sedikit ekstrak dari daun jahe, laos, sirsak, amoxycillin dan taruh pada cawan petri yang steril, kemudian ambil kertas cakram blank untuk direndam bersama larutan. Kemudian kertas cakram yang telah direndam oleh ekstrak dan antibiotik di taruh pada lubang tersebut. Setelah itu diinkubasi juga selama 24 jam. Penghambatan pertumbuhan mikroba oleh antibiotik terlihat sebagai zona jernih di sekitar pertumbuhan mikroba [10].

Hasil dari inkubasi 24 jam didapati bahwa pada cawan pertama Cawan pertama yang terjadi zona hambat hanya pada sumuran yang diisi dengan antibiotik amoxycillin (25 mg) dengan diameter zona jernih 0,4 cm. sedangkan pada ekstrak daun lainnya tidak terjadi zona hambat, Pada cawan kedua yang berhasil membuat zona hambat hanya pada antibiotik amoxycillin (12,5 mg) dengan diameter 0,5, lalu Cawan ketiga yang dapat membuat zona hambat hanya antibiotik amoxycillin (25 mg) dengan diameter 0,5 cm, dan Hasil dari *paperdisk* menunjukkan yang dapat membuat zona hambat hanya amoxycillin dengan diameter sebesar 0,1 cm.

Berdasar hasil yang didapat terlihat bahwa diameter zona bersih tertinggi adalah 0.5 cm dengan antibiotik amoxicillin. Hal ini menunjukkan bakteri E-coli bersifat sangat sensitif dengan zat antibiotik amoxicillin. Bakteri E-coli pada bagian kontrol, jahe, laos dan sirsak tetap 0 cm hal ini menunjukkan bahwa pada bagian kontrol, jahe, laos dan sirsak berpotensi akan tumbuh bakteri.

Pada praktikum terdapat zona bening yang digunakan sebagai indikator bahwa suatu senyawa antibiotik berhasil menghambat pertumbuhan dari suatu mikroorganisme. Zona bening yang terbentuk dikarenakan senyawa antibiotik tersebut aktif dalam menghambat dan memiliki peran sebagai penghambat mikroorganisme [11].

Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar [12]. Metode difusi yang diamati adalah diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri karena difusinya obat pada titik awal pemberian ke daerah difusi. Metode ini dilakukan dengan cara menanam bakteri pada media agar padat tertentu kemudian diletakkan kertas samir atau disk yang mengandung obat dan dilihat hasilnya. Diameter zona jernih inhibisi disekitar cakram diukur sebagai kekuatan inhibisi obat melawan bakteri yang diuji [13].

Berdasarkan perbedaan kandungan dan dinding sel, bakteri dapat digolongkan menjadi dua, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif [14]. Bakteri gram positif dinding selnya tersusun atas PG (Peptidoglikan) terdapat senyawa yang disebut asam teikoat. Bakteri gram negatif mengandung PG (Peptidoglikan) dalam jumlah yang jauh lebih sedikit, akan tetapi dibagian luar PG terdapat membran luar yang tersusun atas lipoprotein dan fosfolipid, serta mengandung lipopolisakarida. Karena perbedaan komposisi dinding sel ini, bakteri gram positif dan bakteri gram negatif memiliki ketahanan yang berbeda [15].

Salah satu cara mengklasifikasikan bakteri adalah dengan pewarnaan gram, dimana bakteri dibagi menjadi dua kelompok, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif [16]. Bakteri gram negatif berwarna merah, sedangkan bakteri gram positif berwarna ungu. Fungsi pewarnaan bakteri terutama memberi warna pada sel atau bagian-bagiannya, sehingga menambah kontras dan tampak lebih jelas. Pewarnaan gram adalah salah satu teknik pewarnaan yang paling penting dan luas yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri [17]. Dalam proses ini, olesan bakteri yang sudah terfiksasi dikenai dengan larutan-larutan sebagai berikut: zat pewarna kristal violet, larutan yodium, larutan alkohol (bahan pemucat) dan zat pewarna tandingannya berupa zat safranin atau air fuchsin. Bakteri yang terwarnai jika termasuk gram positif akan mempertahankan zat pewarna kristal violet, sedangkan bakteri gram negatif akan kehilangan zat pewarna kristal violet setelah dicuci dengan zat pewarna airfuchsin atau safranin [18].

Dalam pewarnaan gram tersebut terdapat suatu teknik yang digunakan untuk penanaman mikroba yaitu teknik *pour*. Teknik *pour plate* dilakukan agar seluruh sel bakteri dapat tersebar merata ke seluruh media dan tidak hanya berada pada permukaan. Keunggulan metode *pour plate* ini dapat memperoleh biakan yang murni pada petri sedangkan kekurangannya yaitu apabila melakukan perhitungan maka hasil perhitungan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya, dikarenakan beberapa sel yang berdekatan dapat membentuk satu koloni [19].

Selain itu, larutan pengenceran yang digunakan pada bakteri juga berbeda. Semakin banyak pengenceran maka akan semakin sedikit bakteri yang didapat dan sebaliknya, semakin sedikit pengenceran maka semakin banyak bakteri yang didapat. Hal tersebut terbukti pada gambar di hasil pengamatan. Berturut-turut terjadi penurunan jumlah atau penurunan kekerapan bakteri yang ditemui pada media *pour* 10^{-1} , 10^{-3} , dan 10^{-6} . Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa amoxicillin mempunyai sensitivitas antibiotik yang tinggi untuk menghambat bakteri dari pada ekstrak daun lain yang digunakan.

4. SIMPULAN

Dari hasil praktikum dapat dilihat bahwa diameter zona bersih tertinggi adalah cm dengan antibiotik amoxicillin. Hal ini menunjukkan bakteri *E-coli* bersifat sangat sensitif dengan zat antibiotik *amoxicillin*. Sedangkan pada bagian kontrol, jahe, laos dan sirsak tetap 0 cm yang menunjukkan bahwa bakteri *E-coli* berpotensi akan tumbuh bakteri.

Ucapan Terima Kasih

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tulis ilmiah berjudul "**Uji Hambatan Bakteri Escherichia Coli**" dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Sehubungan dengan telah selesainya karya tulis ilmiah ini maka perkenankan penulis dengan penuh kerendahan hati menyampaikan rasa terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

(Devana Rahma Aldina, Muhammad Hafizh Husain, Reffina Dwi Rohmatul Aini, Forrela Zahwa Salamah, Faisal)
Uji Hambatan Bakteri Escherichia Coli

- a. Dr. Dra. Ari Hayati, M.P., selaku Dekan Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang
- b. Assoc. Prof. Ir. Ahmad Syauqi, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan berbagi ilmu selama proses pembelajaran dalam kelas.
- c. Faisal, S.Si, M.Kes., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan berbagi ilmu selama proses pengerjaan karya tulis ilmiah ini dari awal hingga akhir dan memberikan koreksi dan masukan untuk karya tulis ilmiah ini, serta selaku Penanggung Jawab Mata Kuliah (PJMk) Modul Penelitian,
- d. Abdul Chalim Asnawi, S.Si., selaku Pembimbing Laboratorium yang telah memberi motivasi, dukungan, serta meluangkan waktunya memberikan arahan dan bantuan selama proses pengerjaan karya tulis ilmiah dan pelaksanaan karya ilmiah.
- e. Hani' Matus Sholiha, selaku Asisten Praktikum I yang telah memberi motivasi, dukungan, serta meluangkan waktunya untuk mendengarkan keluh kesah penulis.
- f. Arninda Fadila Rahmadani selaku Asisten Praktikum II yang telah memberi motivasi, dukungan, serta meluangkan waktunya untuk mendengarkan keluh kesah penulis.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam karya tulis ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kemajuan karya tulis ilmiah ini. Penulis juga memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

REFERENSI

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [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] 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.
- [6] N. S. Taquillah, E. Y. Mahtuti, M. Masyhur, and F. Faisal, "Identification Of Soil Transmitted Helminth Using Formol Ether Sedimentation And $ZnSO_4$ Solution Flotation Methods," *Medicra (Journal Med. Lab. Sci.)*, vol. 5, no. 2, pp. 68–73, 2022, doi: 10.21070/medicra.v5i2.1634.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] F. R. Isyafa, E. Y. Mahtuti, and F. Faisal, "Pemeriksaan Soil Transmitted Helminths (STH) pada Feses Petugas Pengangkut Sampah di Desa Tawang Sari Kabupaten Malang," *J. Educ. Innov. Public Heal.*, vol. 1, no. 4, pp. 152–164, 2023, doi: 10.55606/innovation.v1i4.1867.
- [10] 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.
- [11] A. F. Rahmadani and F. Faisal, "Isolasi dan Identifikasi Awal Bakteri Patogen pada Kolam (Devana Rahma Aldina, Muhammad Hafizh Husain, Reffina Dwi Rohmatul Aini, Forrela Zahwa Salamah, Faisal) Uji Hambatan Bakteri *Escherichia Coli*

- Maturasi dan Kolam Wetland IPLT Supit Urang Kota Malang,” *Univ. Islam Malang*, vol. 4, no. 1, pp. 88–100, 2023.
- [12] N. Karno, E. Y. Mahtuti, F. Faisal, and M. Basyaruddin, “Hubungan Kadar Kreatinin dan Lama Mengonsumsi Obat Diabetes pada Penderita DM Tipe 2,” *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 4, no. 4, pp. 4981–4987, 2023.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [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 - 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>
- [17] F. Faisal, “Perbandingan Prevalensi HBsAg Positif pada Penderita Yang Memeriksa Diri di Rumah Sakit Islam Gondang Legi Malang dengan Metode Elisa,” *J. Heal. Sci.*, vol. 1, no. 2, p. 60, 2011.
- [18] 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.
- [19] 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>