

# Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kratom (*Mitragyna speciosa* Korth) dalam Menekan Bakteri *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis* secara In Vitro

## The Effectiveness of Kratom Leaf Extract (*Mitragyna speciosa* Korth) in Suppresses *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiansis* in Vitro

Awallia Puspita Sari\*, Yusriadi Marsuni

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: aawps32@gmail.com

Received: 20 Juli 2025; Accepted 1 Februari 2026; Published 01 Februari 2026

### ABSTRACT

Bananas are a major horticultural commodity that makes a significant economic contribution in Indonesia. However, the productivity of this crop has declined drastically due to a blood disease infection caused by the banana. *Blood Disease Bacterium* (BDB). One type of pathogenic bacteria in the BDB group is *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesian*, which is known to be highly aggressive and easily spread. Efforts to control this disease generally rely on the use of synthetic bactericides, which risk environmental pollution and the development of pathogen resistance. Therefore, safer and more sustainable control alternatives are needed, such as the use of botanical pesticides from local plants. This study aims to evaluate the antibacterial activity of kratom leaf extract (*Mitragyna speciosa* Korth) on growth *R. syzygii* subsp. *indonesian*. Kratom leaf extract was obtained through a maceration method using 96% ethanol as a solvent, and antibacterial testing was conducted using agar diffusion techniques using paper discs. The extract concentrations tested included 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. The results showed that administration of kratom leaf extract (*Mitragyna speciosa*) at various concentrations is able to inhibit bacterial growth *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesian* in vitro. The average diameters of the inhibition zones observed for concentrations of 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% were 4.15 mm; 6.71 mm; 7.75 mm; 8.39 mm; and 10.00 mm, respectively, while the control (0%) showed no antibacterial activity (0 mm). Further DMRT test results at the 5% level showed significant differences between treatments. This indicates that kratom leaf extract has potential as an antibacterial agent with the highest effectiveness obtained at a concentration of 25%.

**Keywords:** Kratom, leaves, *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesian*

### ABSTRAK

Pisang termasuk dalam komoditas hortikultura utama yang memberikan kontribusi ekonomi signifikan di Indonesia. Namun demikian, produktivitas tanaman ini menurun secara drastis akibat infeksi penyakit darah yang disebabkan oleh *Blood Disease Bacterium* (BDB). Salah satu jenis bakteri patogen dalam kelompok BDB adalah *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis*, yang diketahui bersifat sangat agresif dan mudah menyebar. Upaya pengendalian penyakit ini umumnya masih mengandalkan penggunaan bakterisida sintesis yang berisiko menimbulkan pencemaran lingkungan serta menyebabkan resistensi pada patogen. Oleh sebab itu, diperlukan alternatif pengendalian yang lebih aman dan berkelanjutan, seperti pemanfaatan pestisida nabati dari tumbuhan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth) terhadap pertumbuhan *R.*

*syzygii* subsp. *indonesiensis*. Ekstrak daun kratom diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, dan uji antibakteri dilakukan dengan teknik difusi agar menggunakan cakram kertas. Konsentrasi ekstrak yang diuji mencakup 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kratom (*Mitragyna speciosa*) pada berbagai konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis* secara in vitro. Rata-rata diameter zona hambat yang diamati berturut-turut untuk konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% adalah 4,15 mm; 6,71 mm; 7,75 mm; 8,39 mm; dan 10,00 mm, sedangkan kontrol (0%) tidak menunjukkan aktivitas antibakteri (0 mm). Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun kratom memiliki potensi sebagai agen antibakteri dengan efektivitas tertinggi diperoleh pada konsentrasi 25%.

**Kata kunci:** Daun, kratom, *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis*

## Pendahuluan

Produksi tanaman pisang di Indonesia mengalami penurunan yang disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah serangan penyakit darah (*Blood Disease Bacterium/BDB*). Penyakit ini termasuk jenis layu bakteri yang dapat menginfeksi sejumlah tanaman hortikultura bernilai ekonomi seperti pisang, tomat, kentang, jahe, dan stroberi (Álvarez *et al.*, 2010). Patogen penyebab penyakit ini tergolong dalam kelompok spesies kompleks yang telah berhasil diisolasi dari berbagai negara, antara lain Indonesia, Jepang, Korea, Australia, dan Malaysia. Dalam perkembangannya, klasifikasi taksonomi patogen tersebut mengalami perubahan dan kini dikelompokkan sebagai *Ralstonia syzygii*, yang terdiri dari tiga subspecies utama, yaitu *R. syzygii* subsp. *syzygii*, *R. syzygii* subsp. *indonesiensis*, dan *R. syzygii* subsp. *celebesensis* (Safni *et al.*, 2014).

Gejala khas dari penyakit darah pada tanaman pisang umumnya terlihat pada fase tanaman dewasa. Meskipun tampilan luar buah tampak normal, bagian dalam buah menjadi keras. Apabila batang atau bonggol tanaman dibelah, akan tampak perubahan warna empulur menjadi cokelat kemerahan disertai keluarnya lendir (ooze) bakteri (Remenant *et al.*, 2011). Penyakit ini bersifat sistemik, sehingga seluruh bagian tanaman dapat berfungsi sebagai sumber penyebaran patogen (Hadiwiyono, 2011).

Upaya pengendalian penyakit ini telah dilakukan melalui berbagai metode, seperti sanitasi tanaman induk, penggunaan bibit bebas patogen, pemeliharaan tanaman yang optimal, pemupukan teratur, pengelolaan air, serta penggunaan bahan kimia seperti formalin 10%. Namun, aplikasi bakterisida sintetis membawa dampak negatif seperti pencemaran lingkungan dan pemunculan resistensi patogen. Bahkan, residu kimia tersebut telah mencapai kadar yang cukup mengkhawatirkan (Habazar *et al.*, 2010). Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif yang lebih ramah lingkungan, salah satunya adalah pemanfaatan pestisida berbasis nabati.

Kratom (*Mitragyna speciosa*), salah satu tanaman lokal yang banyak ditemukan di hutan Indonesia, memiliki potensi besar namun masih belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Sofia *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kratom mengandung sejumlah senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, senyawa fenolik, kuinon, steroid, dan terpenoid. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas farmakologis, termasuk sebagai agen antibakteri (Luliana *et al.*, 2018). Selain itu, Suhaimi *et al.*, (2019) melaporkan bahwa ekstrak daun kratom efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Meskipun aktivitas antibakteri daun kratom telah terbukti terhadap patogen yang menyerang manusia, riset mengenai efektivitasnya dalam mengendalikan penyakit tanaman, khususnya terhadap *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis*, masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan ekstrak daun kratom dalam menghambat pertumbuhan bakteri *R. syzygii* subsp. *indonesiensis* secara in vitro, yang merupakan agen penyebab penyakit darah pada tanaman pisang.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Maret 2025, bertempat di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Kimia dan Lingkungan Industri Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal, yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 4 ulangan. Faktor yang diujikan adalah sebagai berikut:

- T<sub>0</sub> : Kontrol/tanpa perlakuan
- T<sub>1</sub> : ekstrak daun kratom 5%
- T<sub>2</sub> : ekstrak daun kratom 10%
- T<sub>3</sub> : ekstrak daun kratom 15%
- T<sub>4</sub> : ekstrak daun kratom 20%
- T<sub>5</sub> : ekstrak daun kratom 25%

## Persiapan Penelitian

### 1. Sterilisasi Alat

Sterilisasi peralatan dilakukan di laboratorium dengan terlebih dahulu mencuci bersih seluruh alat gelas yang akan digunakan, kemudian dikeringkan. Alat gelas yang memiliki bukaan seperti tabung

reaksi atau erlenmeyer ditutup menggunakan kapas dan dibungkus dengan kertas HVS. Selanjutnya alat-alat tersebut disterilkan menggunakan oven pada suhu 170°C selama 1 jam.

### 2. Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Media NA dibuat dengan melarutkan 20 g agar dalam 500 mL air steril. Campuran pepton (5 g), glukosa (2,5 g), dan ekstrak daging (3 g) dilarutkan dalam 50 mL air steril, lalu ditambahkan ke larutan agar panas dan diaduk hingga homogen. Volume disesuaikan menjadi 500 mL, kemudian media dimasukkan ke botol kaca, ditutup dan disterilkan dalam autoklaf pada 121°C dan 15 psi selama 30 menit.

### 3. Pembuatan Ekstrak Daun Kratom (*Mitragyna speciosa*)

Ekstrak daun kratom dibuat dari daun segar *M. speciosa* yang disortasi, dicuci, dirajang, dikeringkan, lalu dihaluskan. Sebanyak 0,2 kg serbuk direndam dalam 1 L etanol 96% selama 48 jam. Larutan disaring dan diuapkan dengan rotary evaporator (50°C, 70 rpm), lalu disimpan di tempat gelap. Pelarut sisa dihilangkan menggunakan water bath (50–60°C) hingga ekstrak siap digunakan.

### 4. Peremajaan Bakteri

Isolat bakteri *R. syzygii* subsp. *indonesiensis*, berasal dari penelitian Istiqamah (2024), diremajakan terlebih dahulu pada media NA menggunakan metode cawan gores, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24–48 jam sebelum diuji dengan ekstrak daun kratom (*M. speciosa*).

## Pelaksanaan Penelitian

### 1. Pemberian Perlakuan

Pengujian in vitro dimulai dengan pengenceran suspensi bakteri hasil peremajaan, yaitu 1 ose bakteri dimasukkan ke 9 mL akuades steril dan dihomogenkan dengan vortex. Suspensi ini kemudian dioleskan ke permukaan media NA. Cakram uji direndam selama 15 menit dalam berbagai konsentrasi ekstrak daun kratom, lalu

diletakkan secara aseptis di atas media NA dalam *laminar air flow*. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong.

## Parameter Pengamatan

### 1. Diameter zona hambat

Zona hambat diamati berdasarkan diameter area bening yang tidak ditumbuhi bakteri menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan mulai hari ke-2 hingga hari ke-8, atau selama 7 hari setelah inokulasi.

### 2. Lebar zona hambat

Pengamatan dilakukan setelah inkubasi selama 24 jam. Zona bening di sekitar cakram menunjukkan respons bakteri terhadap senyawa antibakteri dan diukur berdasarkan diameter zona hambat. Pengukuran dilakukan secara vertikal dan horizontal dalam satuan milimeter menggunakan jangka sorong (Toy *et al.*, 2015). Lebar zona hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$L = \frac{(D1-D3)+(D2-D3)}{2}$$

Keterangan :

L = Lebar zona hambat

D1 = Lebar zona hambat horizontal

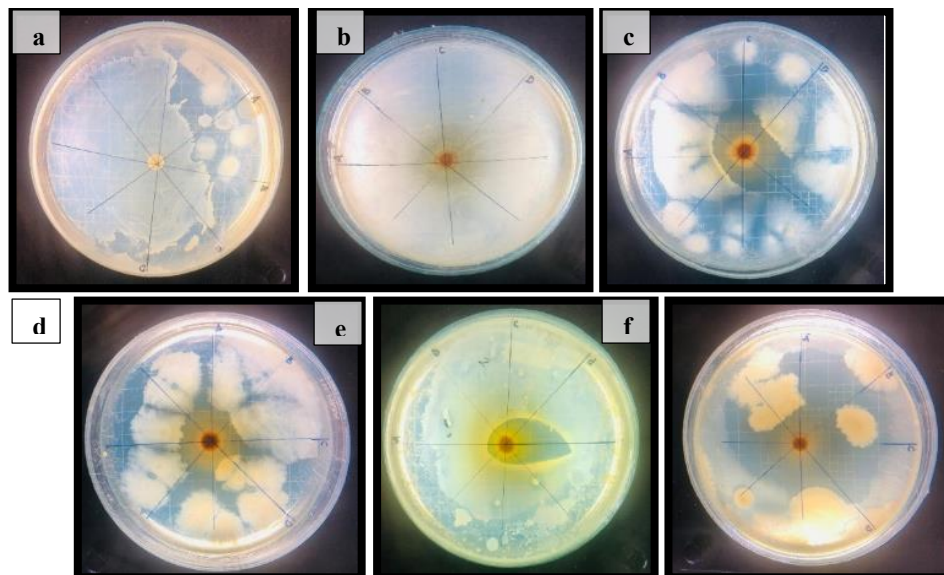
D2 = Lebar zona hambat vertikal

D3 = Diameter kertas cakram

## Hasil dan Pembahasan

### Diameter zona hambat

Diameter zona hambat adalah area bebas pertumbuhan bakteri di sekitar bahan antibakteri pada media, yang menunjukkan tingkat penghambatan bakteri. Ukuran zona ini, diukur dalam milimeter dengan jangka sorong, menggambarkan efektivitas antibakteri; zona kecil menunjukkan resistensi bakteri, sedangkan zona besar menandakan sensitivitas. Hasil pengujian ekstrak daun kratom (*M. speciosa*) terhadap *R. syzygii* subsp. *indonesiensis*, berdasarkan diameter zona hambat di sekitar cakram, disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil zona hambat (a) T<sub>0</sub> (kontrol), (b) T<sub>1</sub> (5% ekstrak daun kratom), (c) T<sub>2</sub> (10% ekstrak daun kratom), (d) T<sub>3</sub> (15% ekstrak daun kratom), (e) T<sub>4</sub> (20% ekstrak daun kratom), dan (f) T<sub>5</sub> (15% ekstrak daun kratom), selama 7 hari.

Lebar zona hambat

a. Pengaruh konsentrasi ekstrak daun kratom terhadap diameter zona hambat

Hasil rata-rata diameter zona hambat menunjukkan bahwa ekstrak daun kratom (*M. Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat*

| Perlakuan      | Konsentrasi (%) | Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) |
|----------------|-----------------|-------------------------------------|
| T <sub>0</sub> | 0               | 0                                   |
| T <sub>1</sub> | 5               | 4.15 <sup>a</sup>                   |
| T <sub>2</sub> | 10              | 6.71 <sup>ab</sup>                  |
| T <sub>3</sub> | 15              | 7.75 <sup>b</sup>                   |
| T <sub>4</sub> | 20              | 8.39 <sup>b</sup>                   |
| T <sub>5</sub> | 25              | 10.00 <sup>b</sup>                  |

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf nyata 5%.

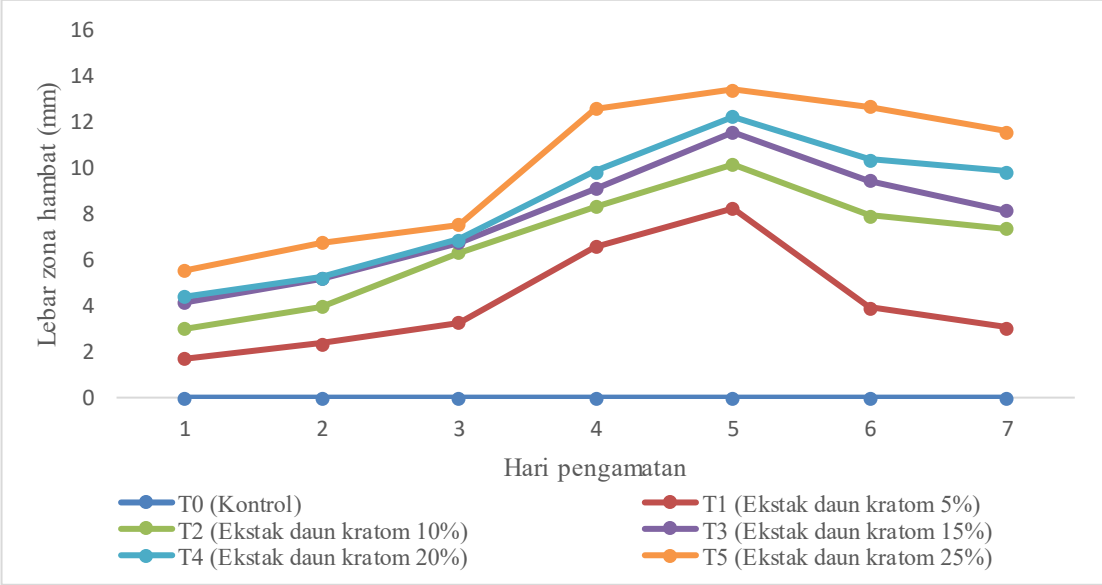
Hasil uji sensitivitas antibakteri terhadap *R. syzygii* subsp. *indonesiensis* menunjukkan variasi zona hambat pada konsentrasi ekstrak daun kratom T<sub>0</sub> (0%, kontrol), T<sub>1</sub> (5%), T<sub>2</sub> (10%), T<sub>3</sub> (15%), T<sub>4</sub> (20%), dan T<sub>5</sub> (25%). Semua konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara in vitro. Berdasarkan uji DMRT pada tingkat signifikansi 5%, rata-rata diameter zona hambat selama hari ke-1 hingga ke-7 adalah 0 mm untuk kontrol, sementara pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% masing-masing sebesar 4,15 mm; 6,71 mm; 7,75 mm; 8,39 mm; dan 10,00 mm. Konsentrasi 25% paling efektif menekan

*speciosa*) secara signifikan menghambat pertumbuhan bakteri *R. syzygii* subsp. *indonesiensis*, berdasarkan analisis Uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat signifikansi 5%.

pertumbuhan bakteri, seiring dengan meningkatnya kadar senyawa aktif pada ekstrak, sesuai dengan temuan Ajizah (2004) bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi menghasilkan zona hambat lebih besar akibat kandungan metabolit sekunder yang lebih banyak.

b. Pola perkembangan zona hambat

Hasil pengamatan zona hambat selama 7 hari menunjukkan peningkatan zona hambat dari hari pertama hingga hari kelima, kemudian menurun pada hari keenam dan ketujuh (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik perkembangan zona hambat terhadap *R. syzygii* subsp. *indonesiensis*

Selama tujuh hari pengamatan, diameter zona hambat dari setiap konsentrasi ekstrak mengalami perubahan. Zona hambat meningkat

dari hari pertama hingga kelima, kemudian menurun pada hari keenam dan ketujuh. Peningkatan ini menandakan aktivitas antibakteri



yang semakin kuat seiring waktu, kemungkinan akibat difusi senyawa aktif ke media dan interaksi optimal dengan bakteri. Pada hari pertama, zona hambat masih kecil karena bakteri dalam fase pertumbuhan aktif yang lebih tahan terhadap senyawa antibakteri. Seiring memasuki fase stasioner, bakteri menjadi lebih rentan sehingga zona hambat membesar. Penurunan efektivitas senyawa aktif pada hari terakhir juga sejalan dengan temuan Baroroh (2014). Secara keseluruhan, ekstrak daun kratom pada konsentrasi 5–25% efektif menghambat pertumbuhan *R. syzygii* subsp. *indonesiensis* secara in vitro.

#### c. Senyawa aktif dalam daun kratom

Daun kratom mengandung beragam senyawa, termasuk alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, steroid, triterpenoid, saponin dan tannin. Martins *et al.*, (2019) melaporkan bahwa dari 57 senyawa yang teridentifikasi, 40 merupakan alkaloid, dengan mitragynine dan 7-hydroxymitragynine sebagai yang paling dominan. Selain itu, metabolit sekunder penting lainnya adalah triterpenoid, flavonoid, steroid, saponin dan monoterpenoid.

#### d. Mekanisme kerja senyawa aktif daun kratom terhadap bakteri

Daun kratom (*Mitragyna speciosa*) mengandung berbagai metabolit sekunder dengan aktivitas antibakteri, seperti alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, steroid, triterpenoid, saponin, dan tanin. Alkaloid utama, mitragynine, bekerja dengan mengganggu metabolisme dan replikasi bakteri, merusak membran sel, serta menghambat pembentukan peptidoglikan yang penting bagi dinding sel, sehingga menyebabkan kematian bakteri. Alkaloid lain, 7-hydroxymitragynine (7-HMG), memiliki mekanisme serupa, termasuk kerusakan membran, kebocoran ion, dan penghambatan sintesis protein serta enzim yang penting untuk sintesis dinding sel dan replikasi DNA (Salim *et al.*, 2021).

Rijayanti, (2014) menyatakan bahwa alkaloid dapat menghambat pembentukan lapisan peptidoglikan dan bertindak sebagai interkalator DNA yang menghambat enzim topoisomerase. Flavonoid menghambat sintesis asam nukleat, fungsi membran, dan metabolisme energi mikroba. Fenol merusak ikatan peptidoglikan pada dinding sel dengan menghambat interaksi asam N-asetilmuramat dan mukopeptida, yang melemahkan dinding dan menyebabkan kebocoran (Hendra, 2011). Terpenoid mengganggu pembentukan membran atau dinding sel, menghambat struktur pelindung bakteri. Steroid berperan sebagai antibakteri dengan merusak membran lipid, menyebabkan kebocoran ribosom dan gangguan sintesis protein (Gunawan *et al.*, 2008). Triterpenoid mengurangi permeabilitas membran dengan berikatan pada porin protein transmembran, menghambat transportasi molekul (Hidayatullah & Mourisa, 2023). Tanin menghambat pembentukan dinding sel dengan mengikat protein dan menonaktifkan enzim, serta mengganggu materi genetik dan enzim seperti reverse transkriptase dan DNA topoisomerase. Saponin meningkatkan permeabilitas membran, menyebabkan lisis sel dan kebocoran protein serta enzim intraseluler (Nuria *et al.*, 2009).

### Kesimpulan

1. Ekstrak daun kratom (*M. speciosa*) terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *R. syzygii* subsp. *indonesiensis* secara in-vitro pada berbagai konsentrasi, yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%.
2. Konsentrasi T<sub>5</sub> (25% ekstrak daun kratom) merupakan konsentrasi yang lebih efektif jika dibandingkan dengan konsentrasi lainnya dengan rata-rata daya hambat yaitu 10 mm.

### Daftar Pustaka

- Alvarez, B., Biosca, E.G., & Lopez, M.M. (2010). On the Life of *Ralstonia solanacearum*, a Destructive Bacterial Plant Pathogen. *Current research, technology and education topics in applied microbiology and microbial biotechnology*, **1**(4): 267-279.
- Ajizah, A. (2004). Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidiumguajava* L. *Bioscientiae*, **1**(1): 31-8.
- Baroroh, H. F. (2014). *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.) terhadap Blood Disease Bacterium*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Gunawan, I.W.G., Bawa, I.G.A.G. & Sutrisnayanti, N.L. (2008). Isolasi dan identifikasi senyawa terpenoid yang aktif antibakteri pada herba meniran (*Phyllanthus niruri* Linn). *Jurnal Kimia*. **2**(1): 31-39.
- Habazar, T., Yanti, Y., & Resti, Z. (2010). Pengembangan teknik penapisan rizobakteria indigenus secara *in planta* untuk pengendalian bakteri patogen tanaman. *Laporan Akhir Penelitian Tahun I Hibah Kompetensi*, DP2M DIKTI.
- Hadiwiyono. (2011). Blood Bacterial Wilt Disease of Banana: the Distribution Of Pathogen In Infected Plant, Symptoms, and Potentiality Of Diseased Tissues as Source Of Infective Inoculums. *Bioscience*. **3**(3): 112–117.
- Hendra, R. (2011). Antioxidant, Anti-Inflammatory and Cytotoxicity Of *Phaleria macrocarpa* (Boerl.) Scheff Fruit. *BMC complementary and alternative medicine*, **11**(1): 110.
- Hidayatullah, S. H., & Mourisa, C. (2023). Uji Efektivitas Akar Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa* (aiton) Hassk) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kohesi*, **7**(1):34-40.
- Luliana, S., Robiyanto & Islamy, M. R. (2018). Aktivitas Antinosiseptif Fraksi Diklorometana Daun Kratom (*Mitragyna speciosa* Korth) Rute Oral pada Mencit Jantan Swiss. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*, **5**(2): 58-64.
- Martins, F., Oppolzer, D., Santos, C., Barroso, M., & Gallardo, E. (2019). Opioid Use in Pregnant Women and Neonatal Abstinence Syndrome - A review of the literature. *Toxics*, **7**(1): 1–17.
- Nuria, M.C., Faizatun, A. & Sumantri. (2009). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, **5**(2): 26-37.
- Remenant, B., de Cambiaire, J.C., Cellier, G., Jacobs, J.M., Mangenot, S., Barbe, V., Lajus, A., Vallenet, D., Medigue, C., Fegan, M., Allen, C. & Prior, P. (2011). *Ralstonia syzygii*, the *Blood Disease Bacterium* and Some Asian *Ralstonia solanacearum* Strains Form a Single Genomic Species Despite Divergent Lifestyles. *PLoS ONE*, **6**(9):1–10.
- Rijayanti, R. K. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Naskah Publikasi*. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Safni, I., Cleenwerck, I., De Vos, P., Fegan, M., Sly, L., & Kappler, U. (2014). Polyphasic Taxonomic Revision Of the *Ralstonia solanacearum* species complex. *International Journal of Systematic and*

- Evolutionary Microbiology*, **64**(9):87–3103.
- Salim, H. M., Puspitarini, M. D., Setiwati, Y., & Shimabukuro, M. (2021). Antibacterial mechanism of Kratom (*Mitragyna speciosa*) methanol extract on *Streptococcus pneumoniae* and *Eschericia coli* bacteria. *Biomolecular and Health Science Journal*, **4**(2): 99-103.
- Sofia, N., Yuniarti, Y., & Rosidah, R. (2022). Uji Fitokimia terhadap Tanaman Obat Kratom (*Mitragyna speciosa*) DI KHDTK ULM. *J. Sylva Sci.* **5**(2):218.
- Suhaimi, H., Puspasari, M., & Apriani. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kratom (*Mitragyna speciosa* Korth) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* sebagai Penyebab Jerawat. *Medical Sains*, **4**(1): 1-6.