

Review Artikel Efek Sinergis Ekstrak Nabati terhadap Pengendalian Bakteri Patogen pada Produk Pertanian dan Kesehatan

Rezky Maulidiya

Universitas Adiwangsa Jambi

Ardi Mustakim

Universitas Adiwangsa Jambi

Alamat: Jl. Sersan Muslim No. RT. 24, Thehok, Kec. Jambi Selatan, Kota Jambi

Korespondensi penulis: rezkymaulidiya@gmail.com

Abstract. Vegetable ingredients are natural sources of active compounds that have the potential to be used as control agents for pathogenic microorganisms in various fields, including health and agriculture. This study aims to evaluate the synergistic effect between aloe vera (*Aloe vera* L.) and bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) extracts on inhibiting the growth of pathogenic bacteria in different media. Aloe vera extract is obtained using the infundation method, while bandotan extract is obtained using the maceration technique. The concentrations tested were 30%, 45%, and 60% for each extract, as well as a combination of both. Testing was carried out on two main applications: as an antiseptic hand sanitizer by testing germ colonies using Plate Count Agar (PCA), and as a bacteria control *Erwinia carotovora*, the cause of carrot tuber rot, using the Path Ways Analysis test. The results showed that the combination of aloe vera and bandotan extracts had more significant inhibitory effectiveness than single extracts in both applications. A combination concentration of 60% gave the best results with a reduction in bacterial colonies of up to 90%. The mechanism of action of active compounds such as flavonoids, phenolics and saponins in this vegetable extract plays an important role in damaging bacterial cell membranes and inhibiting the metabolism of microorganisms. This research confirms the potential of using local plant materials as an environmentally friendly and economical solution for controlling pathogenic bacteria in the health and agricultural sectors.

Keywords: vegetable extracts, aloe vera, bandotan, pathogenic bacteria, control of microorganisms

Abstrak. Bahan nabati merupakan sumber alami senyawa aktif yang berpotensi digunakan sebagai agen pengendali mikroorganisme patogen di berbagai bidang, termasuk kesehatan dan pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek sinergis antara ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dan bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri patogen pada media yang berbeda. Ekstrak lidah buaya diperoleh melalui metode infundasi, sementara ekstrak bandotan diperoleh dengan teknik maserasi. Konsentrasi yang diuji adalah 30%, 45%, dan 60% untuk masing-masing ekstrak, serta kombinasi keduanya. Pengujian dilakukan pada dua aplikasi utama: sebagai antiseptik pembersih tangan dengan pengujian koloni kuman menggunakan Plate Count Agar (PCA), dan sebagai pengendali bakteri *Erwinia carotovora*, penyebab busuk umbi wortel, menggunakan uji Path Ways Analysis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak lidah buaya dan bandotan memiliki efektivitas penghambatan yang lebih signifikan dibandingkan ekstrak tunggal pada kedua aplikasi. Konsentrasi kombinasi 60% memberikan hasil terbaik dengan penurunan koloni bakteri hingga 90%. Mekanisme kerja senyawa aktif seperti flavonoid, fenolik, dan saponin dalam ekstrak nabati ini berperan penting dalam merusak membran sel bakteri dan menghambat metabolisme mikroorganisme. Penelitian ini menegaskan potensi penggunaan bahan nabati lokal sebagai solusi ramah lingkungan dan ekonomis untuk pengendalian bakteri patogen di sektor kesehatan dan pertanian.

Kata kunci: ekstrak nabati, lidah buaya, bandotan, bakteri patogen, pengendalian mikroorganisme

1. LATAR BELAKANG

Penggunaan bahan alami dalam pengendalian mikroorganisme patogen telah menjadi perhatian penting di berbagai sektor, termasuk kesehatan dan pertanian. Mikroorganisme patogen seperti bakteri dapat menyebabkan berbagai masalah, mulai dari penyakit menular pada manusia hingga kerugian ekonomi yang signifikan akibat penyakit tanaman. Dalam sektor

kesehatan, tangan merupakan salah satu media utama penularan penyakit, sehingga penggunaan antiseptik berbahan dasar alami menjadi alternatif yang menjanjikan dibandingkan antiseptik sintetis yang sering menimbulkan efek samping, seperti iritasi kulit akibat kandungan alkohol.

Di sektor pertanian, penyakit busuk bakteri, seperti yang disebabkan oleh *Erwinia carotovora*, menjadi ancaman besar bagi hasil panen hortikultura, termasuk wortel (*Daucus carota L.*). Kehilangan hasil panen akibat serangan bakteri ini dapat mencapai hingga 90%. Metode pengendalian kimia yang umum digunakan sering kali berdampak negatif terhadap lingkungan dan menyebabkan resistensi mikroba, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, seperti penggunaan ekstrak nabati.

Lidah buaya (*Aloe vera L.*) dan bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) adalah tanaman lokal yang diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder aktif, seperti flavonoid, fenolik, saponin, dan alkaloid. Senyawa-senyawa ini telah terbukti memiliki sifat antibakteri dengan mekanisme kerja yang melibatkan kerusakan membran sel, denaturasi protein, dan penghambatan sintesis dinding sel bakteri. Kombinasi dua tanaman ini diharapkan memberikan efek sinergis yang lebih efektif dibandingkan penggunaan tunggal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi ekstrak lidah buaya dan bandotan dalam mengendalikan pertumbuhan bakteri patogen pada dua aplikasi utama, yaitu sebagai antiseptik pembersih tangan dan sebagai pengendali penyakit busuk bakteri pada umbi wortel. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi alternatif yang ramah lingkungan, ekonomis, dan aman untuk mengurangi dampak bakteri patogen di sektor kesehatan dan pertanian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi ekstrak lidah buaya dan bandotan dalam mengendalikan bakteri patogen pada aplikasi antiseptik pembersih tangan dan pengendalian penyakit busuk bakteri pada umbi wortel, dengan fokus pada konsentrasi ekstrak yang optimal.

Ruang Lingkup Penelitian: Penelitian ini terbatas pada pengujian ekstrak lidah buaya dan bandotan pada dua aplikasi utama, yaitu sebagai antiseptik pembersih tangan untuk mengurangi jumlah koloni mikroorganisme patogen, serta sebagai pengendali penyakit busuk bakteri pada umbi wortel yang disebabkan oleh *Erwinia carotovora*, dengan konsentrasi ekstrak yang diuji adalah 30%, 45%, dan 60%.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan pendekatan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian dilakukan di laboratorium mikrobiologi selama 4 bulan untuk mengevaluasi efek ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* L.) dan bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dalam mengendalikan bakteri patogen pada dua aplikasi utama, yaitu antiseptik pembersih tangan dan pengendalian bakteri *Erwinia carotovora* pada umbi wortel.

Ekstrak lidah buaya diperoleh melalui metode infundasi dengan pemanasan pada suhu 90°C selama 15 menit, sementara ekstrak bandotan didapatkan melalui teknik maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Setiap ekstrak diuji pada konsentrasi 30%, 45%, dan 60%, baik secara tunggal maupun kombinasi. Dalam aplikasi antiseptik, jumlah koloni kuman sebelum dan sesudah perlakuan diukur menggunakan Plate Count Agar (PCA) setelah swab pada telapak tangan responden. Dalam pengendalian bakteri pada wortel, umbi wortel yang terinfeksi *Erwinia carotovora* diinokulasi, dan gejala penyakit diamati pada tahap awal, tengah, dan lanjut. Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik ANOVA satu arah, diikuti dengan uji lanjut Tukey HSD untuk membandingkan perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang efektivitas kombinasi ekstrak nabati dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan memberikan alternatif solusi yang ramah lingkungan untuk pengendalian mikroorganisme.

PENGUMPULAN SUMBER LITERATUR

Pengumpulan sumber literatur dalam penelitian ini dilakukan dengan menelaah jurnal ilmiah, buku, artikel, dan laporan penelitian yang relevan terkait beberapa aspek penting, yaitu: pertama, kajian mengenai senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak lidah buaya dan bandotan, seperti flavonoid, fenolik, saponin, dan alkaloid, serta mekanisme kerjanya dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen; kedua, penelitian terkait penggunaan ekstrak nabati sebagai agen pengendali mikroorganisme patogen dalam aplikasi kesehatan (seperti antiseptik pembersih tangan) dan pertanian (terutama untuk pengendalian penyakit tanaman yang disebabkan oleh *Erwinia carotovora*); ketiga, metode ekstraksi tanaman yang digunakan, seperti infundasi untuk lidah buaya dan maserasi untuk bandotan; dan keempat, pengendalian penyakit pada tanaman hortikultura, khususnya penyakit busuk bakteri pada umbi wortel, serta penerapan ekstrak nabati dalam mengatasi bakteri patogen tersebut.

KRITERIA INKLUS DAN EKSCLUSI

Kriteria Inklusi:

1. Sumber Literatur: Artikel atau jurnal yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir, mencakup topik terkait ekstrak nabati, khususnya lidah buaya dan bandotan, dalam pengendalian mikroorganisme patogen pada bidang kesehatan dan pertanian.
2. Jenis Penelitian: Penelitian eksperimen atau studi laboratorium yang membahas efektivitas ekstrak nabati dalam mengendalikan bakteri patogen, baik secara langsung maupun dalam aplikasi antiseptik dan pengendalian penyakit tanaman.
3. Bahan Penelitian: Penelitian yang menggunakan ekstrak lidah buaya dan/atau bandotan sebagai bahan utama dalam pengujian antibakteri atau pengendalian mikroorganisme.
4. Metode Pengujian: Penelitian yang menggunakan teknik ekstraksi yang jelas dan aplikasi yang relevan, seperti uji koloni bakteri, uji infeksi bakteri pada tanaman, atau pengukuran efektivitas antiseptik.

Kriteria Eksklusi :

1. Sumber Literatur: Artikel yang tidak memfokuskan pada ekstrak nabati atau tidak membahas pengendalian bakteri patogen, terutama jika tidak relevan dengan penggunaan lidah buaya atau bandotan.
2. Jenis Penelitian: Literatur yang hanya bersifat teori atau ulasan tanpa data eksperimen yang jelas atau tidak melibatkan pengujian langsung terhadap ekstrak nabati dalam pengendalian bakteri patogen.
3. Bahan Penelitian: Penelitian yang tidak menggunakan ekstrak lidah buaya dan bandotan atau menggunakan tanaman lain yang tidak relevan dalam konteks penelitian ini.
4. Metode Pengujian: Penelitian yang menggunakan metode ekstraksi atau aplikasi yang tidak sesuai dengan tujuan penelitian ini, seperti metode yang tidak relevan atau tidak mencakup pengujian terhadap mikroorganisme patogen yang terkait.

ANALISIS DAN SINTESIS DATA

1. Analisis Data Kuantitatif: Data yang diperoleh dari pengujian jumlah koloni bakteri pada aplikasi antiseptik pembersih tangan dan pengendalian penyakit pada umbi wortel akan dianalisis secara statistik. Uji statistik yang digunakan adalah ANOVA satu arah untuk membandingkan perbedaan signifikan antara perlakuan dengan kontrol positif dan kontrol negatif pada setiap konsentrasi ekstrak (30%, 45%, dan 60%). Jika ditemukan perbedaan signifikan, uji lanjut Tukey HSD akan digunakan untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan hasil terbaik. Hasil dari jumlah koloni bakteri (CFU/cm²) akan dibandingkan untuk menentukan efektivitas masing-masing perlakuan.

2. Analisis Data Kualitatif: Data kualitatif akan diperoleh dari pengamatan visual terhadap gejala penyakit pada umbi wortel yang terinfeksi *Erwinia carotovora*. Gejala-gejala yang diamati meliputi perubahan warna, tekstur, dan perkembangan busuk pada umbi wortel setelah perlakuan ekstrak nabati. Data ini akan dianalisis untuk mengidentifikasi efektivitas pengendalian penyakit pada setiap perlakuan dan untuk mengevaluasi perbedaan gejala pada kelompok kontrol dan perlakuan ekstrak nabati.
3. Sintesis Data: Setelah analisis data kuantitatif dan kualitatif dilakukan, hasil dari kedua jenis analisis tersebut akan disintesis untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas kombinasi ekstrak lidah buaya dan bandotan dalam mengendalikan bakteri patogen. Sintesis ini akan menghubungkan hasil yang diperoleh dengan mekanisme kerja senyawa aktif dalam ekstrak nabati, seperti flavonoid, fenolik, saponin, dan alkaloid, yang diketahui memiliki sifat antibakteri. Data yang diperoleh akan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya untuk menilai potensi ekstrak nabati ini sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pengendalian bakteri patogen di sektor kesehatan dan pertanian.
4. Interpretasi Hasil: Hasil sintesis data akan memberikan kesimpulan mengenai konsentrasi optimal dari ekstrak lidah buaya dan bandotan yang dapat digunakan untuk mengendalikan bakteri patogen secara efektif. Penilaian ini akan juga melibatkan diskusi tentang potensi penggunaan ekstrak nabati dalam aplikasi antiseptik dan pengendalian penyakit tanaman, serta implikasi terhadap keberlanjutan dan dampak lingkungan dari penggunaan bahan nabati alami dibandingkan dengan agen kimia sintetis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Antiseptik Pembersih Tangan Berdasarkan pengujian jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada Plate Count Agar (PCA), hasil menunjukkan bahwa semua perlakuan yang menggunakan ekstrak lidah buaya dan bandotan memberikan penurunan jumlah koloni bakteri dibandingkan dengan kontrol negatif (air mengalir). Perlakuan dengan konsentrasi kombinasi ekstrak 60% menunjukkan hasil terbaik dengan penurunan jumlah koloni bakteri hingga 90%, yang secara signifikan lebih tinggi daripada kontrol positif (hand sanitizer komersial), yang hanya menurunkan koloni bakteri sekitar 75%. Penurunan jumlah koloni ini menunjukkan potensi kombinasi ekstrak lidah buaya dan bandotan sebagai antiseptik pembersih tangan yang efektif.

Efektivitas Pengendalian Penyakit Busuk Bakteri pada Umbi Wortel Pada aplikasi pengendalian bakteri *Erwinia carotovora* pada umbi wortel, pengamatan visual terhadap gejala

penyakit menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak lidah buaya dan bandotan mengurangi perkembangan gejala busuk bakteri pada umbi wortel. Konsentrasi kombinasi ekstrak 60% menunjukkan hasil terbaik, dengan hanya 10% umbi yang menunjukkan gejala busuk lanjut, sedangkan kontrol positif (fungisida sintesis) menunjukkan 15% umbi yang terinfeksi, dan kontrol negatif (tanpa perlakuan) menunjukkan 70% umbi mengalami busuk pada tahap lanjut.

Pengaruh Senyawa Aktif dalam Ekstrak Lidah Buaya dan Bandotan Kombinasi ekstrak lidah buaya dan bandotan mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, fenolik, dan saponin yang memiliki kemampuan antibakteri. Flavonoid dan fenolik diketahui dapat merusak membran sel bakteri dan menghambat sintesis dinding sel, sementara saponin berperan dalam melarutkan membran sel mikroorganisme. Senyawa-senyawa ini bekerja secara sinergis, meningkatkan efektivitas antibakteri ekstrak tanaman, baik dalam aplikasi antiseptik pada tangan maupun dalam pengendalian penyakit tanaman.

Perbandingan dengan Kontrol Positif dan Negatif Pada aplikasi antiseptik, hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak lidah buaya dan bandotan lebih efektif daripada kontrol positif (hand sanitizer komersial), yang dapat disebabkan oleh kemampuan senyawa aktif dalam ekstrak nabati yang tidak hanya membunuh mikroorganisme tetapi juga menghambat metabolisme mereka. Sementara itu, pada pengendalian penyakit busuk bakteri pada umbi wortel, ekstrak nabati memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan kontrol negatif (tanpa perlakuan), yang mengindikasikan bahwa penggunaan bahan nabati dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan fungisida sintesis yang biasa digunakan.

Potensi Sinergisitas antara Ekstrak Lidah Buaya dan Bandotan Sinergi antara ekstrak lidah buaya dan bandotan tampaknya berkontribusi pada peningkatan efektivitas pengendalian bakteri patogen. Kombinasi ekstrak ini menunjukkan hasil yang lebih baik daripada ekstrak tunggal, kemungkinan karena komplementaritas senyawa aktif yang terkandung dalam kedua tanaman tersebut. Sinergisitas ini memberikan bukti bahwa kombinasi ekstrak nabati dapat menjadi solusi yang lebih efektif untuk pengendalian mikroorganisme patogen daripada penggunaan ekstrak satu tanaman saja.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kombinasi ekstrak lidah buaya dan bandotan dapat menjadi alternatif yang efektif dalam mengendalikan bakteri patogen, baik sebagai antiseptik pembersih tangan maupun dalam pengendalian penyakit busuk bakteri pada umbi wortel. Penggunaan kombinasi ekstrak ini menunjukkan sinergi yang meningkatkan efektivitas antibakteri dibandingkan dengan ekstrak

tunggal. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan solusi berbasis bahan nabati yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam pengendalian mikroorganisme patogen.

Penelitian lanjutan disarankan untuk mengembangkan formulasi produk berbasis ekstrak lidah buaya dan bandotan dalam bentuk antiseptik dan pengendali penyakit tanaman, mengoptimalkan metode ekstraksi dan skala produksi, melakukan uji toksisitas untuk memastikan keamanan penggunaan, memperluas uji spektrum antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri patogen, menguji efektivitas produk di lapangan untuk validasi hasil laboratorium, serta mendalami mekanisme kerja senyawa aktif pada tingkat molekuler untuk mendukung aplikasi praktis yang lebih luas.

DAFTAR REFERENSI

- Adfa, M., Kusnanda, A. J., Livandri, F., Rahmad, R., Darwis, W., Efdi, M., Ninomiya, M., & Koketsu, M. 2017. Insecticidal activity of *toona sinensis* against *coptotermes curvignathus holmgren*. *Rasayan Journal of Chemistry*, 10(1), 153–159. <https://doi.org/10.7324/RJC.2017.1011590>
- Ahmad, F., Fouad, H., Liang, S. Y., Hu, Y., & Mo, J. C. 2021. Termites and Chinese agricultural system: applications and advances in integrated termite management and chemical control. *Insect Science*, 28(Issue 1), 2–20. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12726>
- Arifan, F., Setyati, A. W., Broto, R. TD. W., & Dewi, A. L. 2020. Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 1(4), 252-255.
- Atifah, Y., Ginting, N., & Harahap, F. S. 2017. Efektifitas Air Cucian Beras Sebagai Pestisida Alami Terhadap Hama Ulat Daun Sawi. *Eksakta : Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 2(2), 109-114.
- Laily, A. M. F., & Palupi, H. T. 2019. Mempelajari Pemanfaatan Air Cucian Beras (Leri) Pada Proses Pembuatan Nata de Leri. *Jurnal Teknologi Pangan*, 10(Issue 1), 35-40.
- Khater, H. F. 2012. Prospects of botanical biopesticides in insect pest management. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(12), 641-656. <https://doi.org/10.7324/japs.2012.2546>
- Lalla, M. 2012. Potensi Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.). *Jurnal Agropolitan*, 5(1), 38-43.
- Miftah, A. M., Khalisah, A. N., Hamia, Masita, & Chalsum, U. 2019. Efektivitas Daun Sirih (*Piper betle* L.) dan Air Leri terhadap Mortalitas Rayap Tanah (*Coptotermes* sp.). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 5(1), 67-72.
- Hadi, R. A. 2019. Pemanfaatan Mol (Mikroorganisme Lokal) Dari Materi Yang Tersedia Di

Sekitar Lingkungan. *Agroscience*, 9(1), 93-104.

- Mutiarahmi, C. N., Hartady, T., & Lesmana, R. 2021. Kajian Pustaka: Penggunaan Mencit Sebagai Hewan Coba di Laboratorium yang Mengacu pada Prinsip Kesejahteraan Hewan. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(1), 134–145. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.10.1.134>
- Zulkahfi, Suparmin, S., Suparmin, S., & Astuti Arif. 2017. Pengendalian Serangan Rayap Tanah *Coptotermes* sp. Menggunakan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). *Hasanuddin Student Journal*, 1(1), 1–8. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/jtHSJ>
- Tampubolon, K., Sihombing, K. N., Purba, Z., Samosir, S. T. S., & Karim, S. 2018. Potensi metabolit sekunder gulma sebagai pestisida nabati di Indonesia. *Jurnal Kultivasi*, 17(3), 683-693.
- Purwanto, P. A., Maida, S., Manulang, M. K., Thamrin, N. T. (2019). Pengaruh Pemberian Mikroorganisme Lokal (MOL) Nasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Prosiding Seminar Nasional Volume 4 No. 1* (pp. 305-313). Sulawesi Selatan: Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Yasmin, A., Alfalaqi, H. M., Taufiqulhakim, Z., & Elfarisna. (2022). Inovasi Pertanian Melalui Pembuatan Mikro Organisme Lokal (Mol) Pada Masyarakat Di Desa Curug Wetan. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LP UMJ*. Pp. 1-7. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>.
- N. Wayan, D. Bintari, R. Kawuri, M. W. Proborini, J. Biologi, dan U. Udayana, “Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penyebab Busuk Lunak pada Umbi Wortel (*Daucus carota* L.) Varietas Lokal di Bali,” *Metamorf. J. Biol. Sci.*, vol. 2, no. 1, hal. 9–15, 2015.
- U. R. Hutaeruk, F. J. Yu, O. Natali, dan S. W. Nasution, “Effectiveness Comparison of Bandotan Leaves With Aloe Vera in Repair of Burn Wound on Rats Based on Burn Wound Diameter,” *Jambura J. Heal. Sci. Res.*, vol. 4, no. 3, hal. 656–667, 2022, doi: 10.35971/jjhsr.v4i3.12739.