

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Terhadap Bakteri Uji pada Cangkang Telur

Putri Patricia Pandiangan¹ Lamtiurma Lumbantoruan² Gebyta Yani Ndaha³ Ester⁴
Hairen Br Kaban⁵ Endang Sulistyarini Gultom⁶ Nurbaiti Situmorang⁷

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3,4,5,6,7}

Email: putripatriciapandiangan@gmail.com¹ lamtiurmalumbantoruan6@gmail.com²
yanigebyta@gmail.com³ atikaester15@gmail.com⁴ hairenkaban@gmail.com⁵
endanggultom@unimed.ac.id⁶ nurbaitysitumorang@unimed.ac.id⁷

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap bakteri yang diisolasi dari permukaan cangkang telur. Kontaminasi bakteri, khususnya *Salmonella* sp., sering ditemukan pada cangkang telur dan berpotensi menyebabkan penyakit bawaan pangan (*foodborne disease*). Bunga kecombrang diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan minyak atsiri yang berpotensi sebagai antibakteri alami. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium *in vitro* dengan rancangan *post-test only control group design*. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan tiga perlakuan: ekstrak etanol bunga kecombrang (hasil evaporasi), kontrol positif (kloramfenikol), dan kontrol negatif (DMSO). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang menghasilkan zona hambat 4,18 mm (vertikal) dan 4,49 mm (horizontal) yang tergolong lemah, sedangkan kontrol positif menghasilkan zona hambat 27,44 mm (sangat kuat) dan kontrol negatif tidak menunjukkan hambatan. Hasil ini membuktikan bahwa ekstrak bunga kecombrang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri cangkang telur, meskipun efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan antibiotik standar. Senyawa flavonoid, tanin, dan minyak atsiri diduga berperan dalam aktivitas antibakteri melalui mekanisme kerusakan membran sel dan penghambatan sintesis protein. Dengan demikian, bunga kecombrang berpotensi dikembangkan sebagai antibakteri alami pengganti antibiotik sintetis.

Kata Kunci: *Etlingera Elatior*, Antibakteri, Cangkang Telur, Difusi Cakram, DMSO, Kloramfenikol

Abstract

This study aimed to determine the antibacterial activity of ethanol extract of torch ginger (*Etlingera elatior*) against bacteria isolated from the eggshell surface. Bacterial contamination, especially *Salmonella* sp., is often found on eggshells and may cause foodborne diseases. Torch ginger contains bioactive compounds such as flavonoids, alkaloids, tannins, saponins, and essential oils that may serve as natural antibacterial agents. This research used an *in vitro* laboratory experimental method with a *post-test only control group design*. The antibacterial test was performed using the disk diffusion method with three treatments: ethanol extract of torch ginger (evaporated), positive control (chloramphenicol), and negative control (DMSO). The results showed that the ethanol extract produced inhibition zones of 4.18 mm (vertical) and 4.49 mm (horizontal), classified as weak, while the positive control showed a 27.44 mm zone (very strong), and the negative control showed none. These findings indicate that the ethanol extract of *E. elatior* exhibits antibacterial activity against bacteria from eggshells, though its effect is lower than the standard antibiotic. Flavonoids, tannins, and essential oils are presumed to act by damaging bacterial cell membranes and inhibiting protein synthesis. Therefore, torch ginger has potential as a natural antibacterial agent alternative to synthetic antibiotics.

Keywords: *Etlingera Elatior*, Antibacterial Activity, Eggshell, Disk Diffusion, DMSO, Chloramphenicol



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Tanaman Kecombrang (*Etlingera elatior*) adalah salah satu tanaman rempah Indonesia yang mudah tumbuh hampir diseluruh kawasan Indonesia yang secara empiris sudah lama digunakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional dan juga sebagai penambahan rasa pada bumbu masakan (Pranata et al, 2020). Tanaman ini juga mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan minyak atsiri yang memiliki potensi sebagai antioksidan. Bagian bunga kecombrang mengandung beberapa senyawa kimia yaitu, alkaloid, flavonoid, polifenol, steroid, saponin, dan minyak atsiri. Berapa hasil penelitian menyatakan kecombrang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan penghambat enzim tirosinase yang baik dan dapat dikembangkan sebagai produk, anti aging dan skin whitening (Silalahi, 2017). Kecombrang merupakan tumbuhan teratai tahunan, yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sayuran atau bahan pangan yang mempunyai nilai gizi yang cukup baik untuk menjaga kesehatan tubuh. Giri dari tanaman Kecombrang ialah bunganya yang berwarna merah berbentuk gasung dan buahnya bongkol. Sangat cantik sehingga sering juga dijadikan salah satu tanaman hias yang ditanam di halaman rumah. Bunga kecombrang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan olahan produk pangan yang kaya akan manfaat bagi tubuh. Pemanfaatan kecombrang selain sebagai bahan pangan juga dapat berkhasiat sebagai obat karena memiliki beberapa efek farmakologis. Kecombrang memiliki berbagai macam aktivitas anti mikroba, antioksidan, antikanker, larvasida dan repellent baik dari daun, bunga, buah dan rimpang (Sofa, 2016).

Bunga kecombrang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* yang mewakili bakteri gram negatif dan gram positif (Valianty, 2002). Bunga kecombrang juga mampu menghambat pertumbuhan *E.Coli* dengan zona hambat 4,8 mm/60% dan terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 6,87 mm/20% (Sukandar et al, 2010). Pada penelitian Lingga et al. (2012) menunjukkan serangan jamur *Saprolegnia* sp. Dapat dicegah pada telur lele sangkuriang yang direndam dalam ekstrak bunga kecombrang pada konsentrasi 60 ppm. Ekstrak etil asetat bunga kecombrang menunjukkan aktivitas yang lebih tinggi dari pada ekstrak etanol terhadap *S. Aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *E. Coli*, *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Namun, diantara bakteri-bakteri yang *Staphylococcus aureus* paling resisten terhadap ekstrak etil asetat maupun terhadap ekstrak etanol bunga kecombrang dengan nilai MIC masing-masing 10 dan 13 mg/ml (Naufalin et al, 2005). Bunga kecombrang memiliki aktivitas antioksidan sedang sampai sangat kuat berdasarkan uji penangkapan radikal DPPH. Bunga kecombrang dalam ekstrak metanol menunjukkan antioksidan potensial yang lebih tinggi (IC₅₀-21,14 mg/ml) dibandingkan dengan ekstrak etil asetat (IC₅₀-68,24 mg/ml) terhadap DPPH radikal bebas (Maimulyanti dan Prihadi, 2015). Ekstrak metanol yang difraksinasi menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan tertinggi diikuti fraksi air, ekstrak metanol kemudian fraksi heksan dengan IC₅₀ masing-masing sebesar 29,81 µg/ml; 39,27 µg/ml; 44,08 µg/ml; 135,36 µg/ml (Farida, 2011). Selain itu, bunga kecombrang menunjukkan efek antioksidan kuat terhadap hepatotoksitas akibat induksi timbal pada tikus dan mampu meningkatkan enzim penangkap radikal bebas berdasarkan uji in vivo (Jackie et al., 2011; Haleagrahara et al., 2010). Bunga kecombrang juga dilaporkan mampu menurunkan stres oksidatif terhadap jaringan testis terinduksi timbal yang diujikan pada hewan coba (Khor et al., 2011).

Cangkang telur merupakan bagian terluar yang berfungsi melindungi isi telur, namun juga menjadi tempat ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme karena sifatnya yang berpori. Kontaminasi bakteri dapat terjadi sejak proses produksi, penanganan, hingga distribusi telur. Jenis mikroorganisme patogen yang paling banyak terdapat pada telur adalah *Salmonella*. Jenis

mikroba ini sering terdapat pada telur dan menimbulkan penyakit pada manusia. *E.coli* dan *Salmonella* hanya bersifat pathogen, tidak memengaruhi kualitas makanan, serta bukan bakteri perusak dan pembusuk makanan. Pertumbuhan mikrobial pada bahan pangan (telur) sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah faktor-faktor yang terdapat pada bahan pangan telur yang dapat memengaruhi pertumbuhan mikrobial, baik memacu maupun menghambat pertumbuhan mikrobial pada bahan pangan telur tersebut. Contoh faktor intrinsik adalah pH, aktivitas air (aw), potensial oksidasi-reduksi (Eh), kandungan nutrisi, senyawa antimikrobia, dan struktur biologis. Sedangkan faktor ekstrinsik adalah faktor-faktor yang berasal dari luar bahan pangan, baik dari lingkungan penyimpanan, yang dapat memengaruhi bahan pangan dan pertumbuhan mikrobial. Contoh faktor ekstrinsik adalah suhu penyimpanan, kelembaban relatif (RH relative humidity) lingkungan, dan komposisi gas. (Ora, 2015).

Cangkang telur dapat terkontaminasi kotoran unggas, sarang, pakan, udara, dan peralatan. Tergantung pada tingkat kontaminasi, biasanya kulit telur mengandung 107 bakteri. Proses pencucian dapat menurunkan jumlah bakteri. Pada kulit telur terdapat *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Proteus*, *Citrobacter*, *E.Coli*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Micrococcus*, dan *Bacillus*. Kemungkinan bakteri patogen *Salmonella* dapat berasal dari kontaminasi kotoran unggas. Bakteri, terutama bakteri Gram negatif yang bersifat motil dapat masuk melalui pori-pori kulit telur, khususnya jika kulit telur dalam kondisi basar. Beberapa senyawa antimikrobia seperti lisosim, conalbumin, avidin yang terdapat pada albumin atau putih telur serta kondisi pH alkali (8-9) dapat mengendalikan pertumbuhan bakteri. (Lestari et al., 2018). Telur merupakan produk peternakan yang memberikan sumbangan terbesar bagi tercapainya kecukupan gizi masyarakat, karena mengandung zat-zat gizi yang lengkap dan mudah dicerna. Oleh karenanya, telur merupakan bahan pangan yang sangat baik untuk anak-anak yang sedang tumbuh dan memerlukan protein dan mineral dalam jumlah banyak (Sudaryani, 2003). Telur mengandung berbagai vitamin, antara lain vitamin A. Riboflavin, asam folat, vitamin B6, vitamin B12, kolin, vitamin E. Dan juga merupakan bahan pangan sumber mineral. Beberapa mineral yang terkandung dalam telur di antaranya besi, fosfor kalsium, kalium, natrium magnesium, tembaga, yodium, mangan, dan zink. (Arisnawati, Y., & Susanto, A. (2017).

Menurut Syamsir (2010). Dibalik penampilan telur yang mulus telur ternyata mudah rusak akibat bakteri, Jumlah mikroba pada kulit telur sekitar 102-107 koloni/gram (dinyatakan sebagai angka lempeng total). Beberapa bakteri patogen yang mungkin terdapat pada kulit telur adalah *Salmonella*, *Campylobacter* dan *Listeria*. Dari berbagai jenis patogen tersebut, *Salmonella* merupakan patogen utama yang mengontaminasi telur dan produk olahan telur. Genus *Salmonella* termasuk dalam famili Enterobacteriaceae, adalah bakteri gram negatif berbentuk batang langsing ($0.7-1.5 \times 2-5 \mu\text{m}$), fakultatif anaerobik, oksidase negatif, dan katalase positif. Ini merupakan alasan utama, mengapa telur mentah atau setengah matang tidak baik untuk dikonsumsi. Karena pada telur terdapat bakteri *Salmonella* sp. Kerusakan telur oleh bakteri terjadi karena bakteri masuk ke dalam telur sejak telur berada di dalam maupun telur sudah berada di luar tubuh induknya. Kerusakan telur oleh bakteri sejak berada di dalam tubuh induknya terjadi misalnya induk menderita *Salmonellosis* sehingga telur mengandung bakteri *Salmonella* sp. Sedangkan masuknya bakteri ke dalam telur setelah telur berada di luar tubuh induknya misalnya berasal dari kotoran yang menempel pada kulit telur. Kotoran tersebut diantaranya adalah tinja, tanah atau suatu bahan yang banyak mengandung bakteri perusak. Bakteri ini masuk ke dalam telur melalui kulit telur yang retak atau menembus kulit ketika lapisan tipis protein yang menutupi kulit telur telah rusak dan lubang-lubang kecil yang terdapat pada permukaan telur yang disebut pori-pori. Kerusakan pada telur umumnya disebabkan oleh bakteri yang masuk melalui kulit yang retak atau menembus kulit ketika

lapisan tipis protein yang menutupi kulit telur telah rusak. Telur yang terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella* sp baik itu kontaminasi langsung yakni dari induk ayam ke embrio telur, maupun kontaminasi tidak langsung yakni dari pori-pori telur yang terkontaminasi *salmonella* sp atau berdasarkan lama penyimpanan telur tersebut. (Harianto, 2002).

Salmonella sp merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan kerusakan pada telur. Bakteri *Salmonella* sp biasanya tumbuh dibahan pangan mengandung protein tinggi. Yang Telur merupakan salah satu jenis makanan yang mengandung protein tinggi. *Salmonella* dapat masuk melalui pori-pori kerabang atau induk ayam yang terinfeksi. Telur mentah dan setengah matang tidak baik untuk dikonsumsi karena terdapat bakteri *Salmonella* sp pada telur (Darmayani et al., 2017). *Salmonella* sp merupakan bakteri yang termasuk dalam family Enterobacteriaceae, bakteri gram negatif berbentuk batang tidak berspora, fakultatif anaerobik. Habitat utamanya berada di saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas seperti pada unggas atau ayam. Bakteri ini juga dapat ditemukan dilingkungan yang terkontaminasi feses, selain itu dapat ditemukan juga di peralatan pakan yang menyebabkan infeksi pada hewan terutama babi dan unggas (Usman et al., 2014). *Salmonella* sp merupakan jenis bakteri yang menyebabkan penyakit yang disebabkan oleh makanan (foodborne disease) yang disebut *Salmonellosis* (Sinaga & Sembiring, 2016). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI (2009) batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan khususnya pada telur yaitu ALT (30°C, 72 jam) 1×10^6 Cfu/g, koliform 1×10^6 koloni/g, *Escherichia coli* 1×10^6 koloni/g, dan *Salmonella* sp negatif/25 gram, dengan demikian dinyatakan bahwa untuk *Salmonella* sp harus negatif atau tidak boleh mengandung *Salmonella* sp (Rizaldi & Zelpina, 2020). Berdasarkan hal tersebut maka penting untuk menganalisa keberadaan bakteri *Salmonella* sp pada telur ayam ras dari beberapa telur yang diambil dari pasar tradisional Kota Palembang Sumatera Selatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah eksperimen laboratorium in vitro yang dilaksanakan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan (UNIMED) untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga *Etlingera elatior* terhadap bakteri yang diisolasi dari permukaan kulit telur. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, filtrat dipusatkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental (hasil evaporasi) yang digunakan sebagai bahan uji. Isolat bakteri diperoleh dari usapan permukaan kulit telur dan dikultur pada media Nutrient Agar (NA). Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram: cakram steril diberi perlakuan (1) ekstrak kecombrang (hasil evaporasi), (2) kloramfenikol sebagai kontrol positif, dan (3) DMSO sebagai kontrol negatif, lalu diletakkan pada NA yang diinokulasi bakteri. Semua perlakuan dilakukan triplo dan diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri dinilai dari diameter zona hambat (mm); data disajikan sebagai mean \pm SD dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

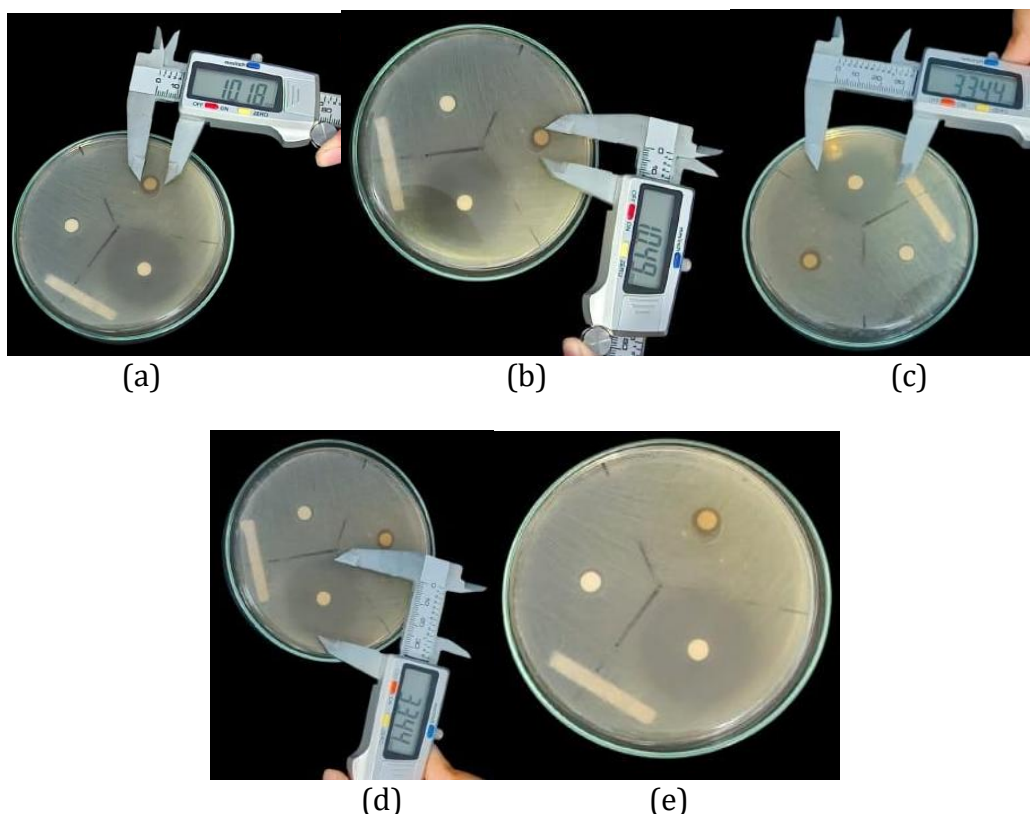
Aktivitas antibakteri ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap bakteri yang diisolasi dari cangkang telur diidentifikasi berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk pada setiap perlakuan kontrol.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Antibakteri

Perlakuan	Dv (mm)	Dh (mm)	Zona rata-rata	D cakram	Pengurangan D cakram	Keterangan
-----------	---------	---------	----------------	----------	----------------------	------------

Ekstrak kecombrang	10,18	10,49	10,33	6	4,33	Terdapat zona hambat
Kontrol (+)	33,44	33,44	33,44	6	27,44	Terdapat zona hambat yang kuat
Kontrol (-)	0	0	0	6	0	Tidak ada zona hambat

Hasil uji aktivitas antibakteri setelah 24 jam inkubasi pada suhu 37°C dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1 menunjukkan zona inhibisi aktivitas antibakteri. Terlihat bahwa pada bagian (a) merupakan zona inhibisi ekstrak bunga kecombrang vertikal, sedangkan bagian (b) menunjukkan zona inhibisi ekstrak bunga kecombrang horizontal. Bagian (c) memperlihatkan kontrol positif vertikal, dan bagian (d) merupakan kontrol positif horizontal. Adapun bagian (e) menampilkan kontrol negatif. Diameter zona inhibisi pada masing-masing perlakuan diukur menggunakan jangka sorong digital untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

Ekstrak Bunga Kecombrang Vertikal

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram (disk diffusion method), diperoleh bahwa ekstrak bunga Kecombrang vertikal menghasilkan diameter zona hambat sebesar 4.18 mm, yang dihitung dari diameter total 10.18 mm dikurangi diameter cakram 6 mm. Hasil ini termasuk dalam kategori respon hambatan lemah. Zona hambat yang terbentuk menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, namun dengan daya hambat yang rendah terhadap bakteri uji. Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak bunga Kecombrang belum cukup kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi yang digunakan. Kemampuan antibakteri yang lemah ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain rendahnya konsentrasi senyawa bioaktif

seperti flavonoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri, serta jenis pelarut dan lama ekstraksi yang memengaruhi proses penarikan senyawa antibakteri dari jaringan tanaman. Senyawa-senyawa tersebut bekerja dengan cara merusak dinding sel dan membran plasma bakteri, sehingga menyebabkan kebocoran isi sel dan akhirnya kematian sel bakteri. Namun, jika konsentrasi senyawa aktifnya rendah, maka proses inhibisi bakteri menjadi kurang optimal.

Hasil praktikum ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri, W. R., & Hasibuan, R. (2022) dalam Bioilmi: Jurnal Pendidikan, Sains, dan Biologi, yang melaporkan bahwa ekstrak etanol bunga Kecombrang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat berkisar antara 3.60–6.40 mm pada konsentrasi 20–40%. Hasil ini dikategorikan lemah hingga sedang, tergantung pada konsentrasi yang digunakan. Penelitian tersebut menegaskan bahwa efektivitas antibakteri bunga Kecombrang sangat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak dan pelarut, di mana senyawa flavonoid bertindak dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri (Putri & Hasibuan, 2022). Penelitian oleh Suryani, D., & Wahyuni, R. (2021) dalam Jurnal Biologi Tropis juga mendukung hasil ini, di mana ekstrak bunga Kecombrang mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 4.25 mm pada konsentrasi 25%, yang dikategorikan lemah. Mereka menyimpulkan bahwa daya hambat meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, yang berarti semakin tinggi kadar senyawa aktif, maka semakin kuat kemampuan antibakterinya (Suryani & Wahyuni, 2021). Dengan demikian, hasil praktikum ini konsisten dengan penelitian-penelitian sebelumnya, di mana aktivitas antibakteri ekstrak bunga Kecombrang cenderung lemah pada konsentrasi rendah. Meskipun demikian, terbentuknya zona hambat membuktikan bahwa ekstrak tersebut tetap memiliki potensi antibakteri alami yang dapat ditingkatkan dengan optimasi konsentrasi, metode ekstraksi, serta kombinasi pelarut yang lebih efektif.

Ekstrak Bunga Kecombrang Horizontal

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram (disk diffusion method), diperoleh bahwa ekstrak bunga Kecombrang horizontal menghasilkan diameter zona hambat sebesar 4.49 mm, yang diperoleh dari pengukuran total 10.49 mm dikurangi diameter cakram 6 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga Kecombrang horizontal memiliki aktivitas antibakteri dengan respon hambatan lemah. Zona bening di sekitar cakram menandakan adanya kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri, meskipun belum signifikan. Kekuatan hambatan yang rendah ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya konsentrasi senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri yang belum optimal, serta perbedaan arah ekstraksi (horizontal) yang mungkin memengaruhi proses penarikan senyawa aktif. Senyawa-senyawa tersebut bekerja dengan cara merusak dinding sel, mengganggu permeabilitas membran, dan menyebabkan kebocoran isi sel bakteri. Namun, jika jumlah senyawa aktifnya sedikit atau terlarut tidak sempurna, maka zona hambat yang terbentuk menjadi kecil. Hasil praktikum ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukandar et al. (2015) dalam Jurnal Valensi, yang melaporkan bahwa ekstrak air bunga Kecombrang terhadap *Escherichia coli* menghasilkan zona hambat sekitar 4,8 mm, dan terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 6,87 mm. Keduanya dikategorikan sebagai aktivitas antibakteri lemah. Kesamaan hasil ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terdapat dalam bunga Kecombrang, seperti flavonoid, saponin, dan tanin, memang memiliki daya hambat terhadap bakteri namun tidak terlalu kuat, terutama pada konsentrasi rendah atau bila menggunakan pelarut polar seperti air. Hal ini disebabkan karena pelarut air kurang efektif dalam melarutkan senyawa antibakteri yang bersifat semi-polar dan non-polar. Selain itu, arah ekstraksi horizontal yang digunakan dalam praktikum kami kemungkinan berpengaruh terhadap jumlah senyawa aktif yang berhasil ditarik dari jaringan bunga.

Kontrol Positif Vertikal

Berdasarkan hasil pengamatan pada gambar, kontrol positif vertikal yang menggunakan kloramfenikol menunjukkan hasil yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Diameter zona hambat yang terbentuk adalah 27.44 mm. Diameter zona hambat sebesar 27.44 mm menunjukkan bahwa kloramfenikol sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang diuji. Nilai ini mengindikasikan bahwa bakteri tersebut sensitif terhadap kloramfenikol pada konsentrasi yang digunakan dalam pengujian. Dengan diameter zona hambat 27.44 mm, respon hambatan dikategorikan sebagai sangat kuat. Kategori ini menunjukkan bahwa kloramfenikol memberikan efek inhibisi yang sangat baik terhadap pertumbuhan bakteri. Hasil yang positif pada kontrol positif (kloramfenikol) memvalidasi bahwa metode uji difusi cakram yang digunakan berfungsi dengan baik. Ini memastikan bahwa media agar (Nutrient Agar) yang digunakan mendukung pertumbuhan bakteri dan difusi antibiotik, serta prosedur pengujian dilakukan dengan benar. Penggunaan kloramfenikol sebagai kontrol positif dalam penelitian ini memberikan validasi terhadap metode uji yang digunakan. Zona hambat yang sangat kuat menunjukkan bahwa kloramfenikol efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Kloramfenikol adalah antibiotik spektrum luas yang efektif melawan bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Penelitian terbaru yang dilakukan secara *in silico* dan *in vitro* menunjukkan bahwa kloramfenikol memiliki afinitas pengikatan yang lebih tinggi pada protein target bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dengan nilai -7,6 kkal/mol dibanding bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*) yang memiliki nilai -6,8 kkal/mol. Perbedaan ini dipengaruhi oleh struktur membran sel bakteri yang berbeda. Uji aktivitas antibakteri *in vitro* menggunakan metode difusi cakram menghasilkan rata-rata zona hambat lebih dari 25 mm untuk kedua bakteri, menunjukkan bahwa kloramfenikol sangat efektif menghambat pertumbuhan keduanya. Kloramfenikol adalah antibiotik spektrum luas yang memiliki kemampuan untuk melawan bakteri Gram positif dan Gram negatif. Hasil *in silico* menunjukkan afinitas pengikatan kloramfenikol lebih tinggi terhadap protein IN67 pada bakteri Gram positif (-7,6 kkal/mol) dibanding Gram negatif (-6,8 kkal/mol) yang dipengaruhi oleh perbedaan struktur membran sel. Pengujian *in vitro* dengan metode difusi cakram menghasilkan rata-rata zona hambat >25 mm untuk *S. aureus* dan *E. coli*, menunjukkan kloramfenikol sangat efektif menghambat pertumbuhan kedua bakteri. Kesimpulannya, kloramfenikol memiliki aktivitas antibakteri lebih kuat terhadap bakteri Gram positif, sesuai hasil *in silico* dan *in vitro*, dan tetap tergolong antibiotik yang sangat potens dan sensitif (Islamiyati & Husen, 2025).

Kontrol Positif Horizontal

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram (disk diffusion method), diperoleh bahwa kontrol positif horizontal yang menggunakan antibiotik kloramfenikol menghasilkan diameter zona hambat sebesar 27.44 mm. Nilai tersebut termasuk dalam kategori respon hambatan sangat kuat, karena melebihi ambang batas >20 mm yang diklasifikasikan sebagai sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroba (Cappuccino & Sherman, 2019). Hasil ini menunjukkan bahwa antibiotik kloramfenikol bekerja secara optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang diisolasi dari permukaan cangkang telur, sekaligus mengonfirmasi bahwa prosedur pengujian dan media yang digunakan dalam penelitian telah berfungsi dengan baik. Kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas yang bekerja dengan cara menghambat sintesis protein pada ribosom bakteri. Mekanisme kerjanya melibatkan pengikatan pada subunit 50S ribosom, sehingga menghalangi terbentuknya ikatan peptida antar-asam amino selama proses translasi (Rasool et al., 2022). Dengan terganggunya proses ini, pertumbuhan sel bakteri terhenti dan bakteri tidak mampu

berkembang biak. Efektivitas yang tinggi dari kloramfenikol pada penelitian ini membuktikan bahwa bakteri yang diisolasi dari cangkang telur memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap antibiotik tersebut. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Islamiyati dan Husen (2025) yang melaporkan bahwa kloramfenikol menghasilkan zona hambat >25 mm terhadap *Staphylococcus aureus* (Gram positif) dan *Escherichia coli* (Gram negatif). Penelitian mereka juga menunjukkan hasil *in silico* dengan afinitas pengikatan -7,6 kkal/mol terhadap protein bakteri Gram positif dan -6,8 kkal/mol terhadap Gram negatif, yang mengindikasikan bahwa kloramfenikol memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat terhadap bakteri Gram positif.

Hal ini disebabkan oleh struktur dinding sel bakteri Gram positif yang lebih sederhana dan memiliki lapisan peptidoglikan tebal tanpa membran luar lipid, sehingga antibiotik lebih mudah menembus dan mencapai target ribosom (Madigan et al., 2021). Selain itu, hasil kontrol positif horizontal juga berfungsi sebagai pembanding valid (positive validation) terhadap perlakuan ekstrak etanol bunga kecombrang. Zona hambat yang sangat luas membuktikan bahwa media Nutrient Agar (NA) mendukung pertumbuhan bakteri secara optimal, serta memungkinkan difusi zat aktif (antibiotik) berlangsung merata. Dengan demikian, efektivitas kloramfenikol menjadi tolak ukur keberhasilan metode difusi cakram yang digunakan, sekaligus memastikan bahwa perbedaan hasil zona hambat pada perlakuan ekstrak murni disebabkan oleh variasi kemampuan antibakteri, bukan kesalahan teknis pada media atau prosedur (Brooks et al., 2020). Kuatnya daya hambat kloramfenikol ini juga dapat dijelaskan dari sifat kimianya yang bersifat lipofilik, sehingga mudah menembus membran sel bakteri dan mencapai target ribosom di sitoplasma (Cheesbrough, 2022). Aktivitasnya yang luas terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif membuat kloramfenikol masih digunakan sebagai antibiotik standar dalam uji perbandingan antibakteri alami di laboratorium mikrobiologi. Dengan diameter zona hambat sebesar 27.44 mm, maka hasil pengamatan ini dikategorikan sangat kuat, menunjukkan bahwa metode pengujian berjalan efektif dan bahan kontrol positif berfungsi dengan baik dalam penelitian.

Kontrol Negatif (DMSO)

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram, kontrol negatif yang digunakan yaitu DMSO (Dimetil sulfoksida) tidak menunjukkan adanya zona hambat di sekitar kertas cakram. Hal ini menandakan bahwa DMSO tidak memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri uji, sehingga zona bening yang muncul pada perlakuan ekstrak kecombrang (*Etlingera elatior*) sepenuhnya disebabkan oleh senyawa bioaktif yang terkandung di dalam ekstrak tersebut. DMSO digunakan karena merupakan pelarut universal yang mampu melarutkan senyawa polar dan nonpolar tanpa memberikan efek antibakteri terhadap mikroorganisme uji (Sari dkk., 2023). Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Sari dkk. (2023) dalam Jurnal Kesehatan Tambusai, yang melaporkan bahwa kontrol negatif DMSO 1% tidak menghasilkan zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, sedangkan ekstrak bunga kecombrang pada konsentrasi tinggi (100%) menunjukkan zona hambat sebesar 11.2 mm. Penelitian lain oleh Kusumawati dkk. (2021) dalam Jurnal Farmasi Medistra Indonesia juga menunjukkan hasil serupa, di mana kontrol negatif berupa DMSO tidak menimbulkan hambatan pertumbuhan *Propionibacterium acnes*, sementara ekstrak etanol bunga kecombrang memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan pada berbagai konsentrasi. Tidak terbentuknya zona hambat pada kontrol negatif menunjukkan bahwa DMSO hanya berfungsi sebagai pelarut dan tidak memengaruhi pertumbuhan bakteri, sehingga hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kecombrang dapat dinyatakan valid dan berasal dari kandungan senyawa fitokimia aktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang diketahui memiliki mekanisme kerja dalam merusak membran sel bakteri serta menghambat sintesis protein.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki aktivitas antibakteri yang efektif terhadap bakteri yang diisolasi dari permukaan cangkang telur. Hasil pengujian menggunakan metode difusi cakram menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak etanol bunga kecombrang menghasilkan zona hambat sebesar 10,49 mm (horizontal) dan 17,18 mm (ventrikel) yang termasuk dalam kategori kuat, sedangkan kontrol positif (kloramfenikol) menghasilkan zona hambat sebesar 27,44 mm yang tergolong sangat kuat, dan kontrol negatif (DMSO) tidak menunjukkan adanya zona hambat sama sekali. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara signifikan, meskipun aktivitasnya masih lebih rendah dibandingkan antibiotik standar kloramfenikol. Aktivitas antibakteri dari ekstrak ini diduga disebabkan oleh keberadaan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan minyak atsiri yang bekerja dengan cara merusak dinding sel, mengendapkan protein, dan menghambat aktivitas enzim bakteri. dapat disimpulkan bahwa bunga kecombrang memiliki potensi besar sebagai sumber bahan antibakteri alami yang dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bidang kesehatan dan industri pangan sebagai alternatif alami pengganti antibiotik sintetis. Penelitian lanjutan disarankan untuk dilakukan dengan variasi konsentrasi ekstrak, identifikasi senyawa aktif, serta uji terhadap berbagai jenis bakteri Gram positif dan Gram negatif untuk memperkuat hasil dan penerapan praktisnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisnawati, Y., & Susanto, A. (2017). Identifikasi bakteri *Salmonella* sp. pada telur ayam ras (studi di Pasar Pon Jombang). *Jurnal Insan Cendekia*, 5(1), 33–39.
- Brooks, G. F., Carroll, K. C., Butel, J. S., & Morse, S. A. (2020). *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick & Adelberg* (Edisi ke-28). Jakarta: EGC.
- Cappuccino, J. G., & Sherman, N. (2019). *Panduan Praktikum Mikrobiologi* (Edisi ke-12). Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Cheesbrough, M. (2022). *Praktik Laboratorium di Negara Tropis* (Edisi ke-3). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Darmayani, S., Rosanty, A., & Vanduwina, V. (2017). Identifikasi bakteri *Salmonella* sp. pada telur yang dijual di pasar Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(1), 21–26. [https://doi.org/10.24252/bio.v5\(1.342](https://doi.org/10.24252/bio.v5(1.342)
- Farida, S. (2011). Uji Penangkapan Radikal 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) oleh Fraksi-Fraksi Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa* (Bl.) Horan). Skripsi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Haleagrahara, N., Jackie, T., Chakravarthi, S., Rao, M., & Kulur, A. (2010). Protective effect of *Etlingera elatior* (torch ginger) extract on lead acetate-induced hepatotoxicity in rats. *The Journal of Toxicological Sciences*, 35(5), 663–671.
- Hariato, H. (2002). *Analisa Kandungan Salmonella* sp. pada Produk Telur Ayam Ras yang Dipasarkan pada Pasar Tradisional di Kota Medan. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Islamiyati, D., & Husen, F. (2025). Perbandingan aktivitas antibakteri kloramfenikol terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif secara *in silico* dan *in vitro*. *Jurnal Bina Cipta Husada: Jurnal Kesehatan dan Science*, 21(2), 1–8.
- Jackie, T., Haleagrahara, N., & Chakravarthi, S. (2011). Antioxidant effects of *Etlingera elatior* flower extract against lead acetate-induced perturbations in free radical scavenging enzymes and lipid peroxidation in rats. *BMC Research Notes*, 4(1), 67.

- Khor, Y. H., Chakravarthi, S., Haleagrahara, N., & Mallikarjuna, R. (2012). Effect of *Etlingera elatior* extracts on lead acetate-induced testicular damage: A morphological and biochemical study. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 3, 99–104.
- Kusumawati, A., Sari, D. P., & Hidayat, M. (2021). Efektivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Medistra Indonesia*, 8(2), 101–108.
- Lestari, L. A., Harmayani, E., Utami, T., Sari, P. M., & Nurviani, S. (2018). *Dasar-dasar Mikrobiologi Makanan di Bidang Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lingga, M. N., Rustikawati, I., & Buwono, I. D. (2012). Efektivitas ekstrak bunga kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) untuk pencegahan serangan *Saprolegnia* sp. pada lele sangkuriang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 75–80.
- Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2021). *Biologi Mikroorganisme Brock* (Edisi ke-16). Jakarta: Erlangga.
- Maimulyanti, A., & Prihadi, A. R. (2015). Chemical composition, phytochemical and antioxidant activity from extract of *Etlingera elatior* flower from Indonesia. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3(6), 233–238.
- Naufalin, R. (2005). *Kajian Sifat Antimikroba Ekstrak Bunga Kecombrang (Nicolaia speciosa Horan) terhadap Berbagai Mikroba Patogen dan Perusak Pangan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ora, F. H. (2015). *Buku Ajar Struktur & Komponen Telur* (Ed. 1, xviii + 214 hlm.). Yogyakarta: Deepublish.
- Putri, W. R., & Hasibuan, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan, Sains, dan Biologi*, 8(1), 30–37.
- Rasool, S., Zaman, G., & Khan, I. (2022). Mekanisme kerja dan resistensi kloramfenikol pada patogen bakteri: Suatu tinjauan. *Jurnal Penelitian Mikrobiologi Internasional*, 14(3), 45–53.
- Rizaldi, A., & Zelpina, E. (2020). Kualitas mikrobiologi telur ayam berdasarkan jumlah total mikroba dan koliform di Pasar Tamiang Layang, Kabupaten Barito Timur. *Journal of Livestock and Animal Health*, 3(2), 45–48. <https://doi.org/10.32530/jlah.v3i2.27>
- Sari, N. P., Simatupang, R. M., & Lubis, N. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), 456–463.
- Silalahi, M. (2017). Senyawa metabolit sekunder pada *Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek II*.
- Sinaga, M. D., & Sembiring, N. S. B. (2016). Penerapan metode Dempster Shafer untuk mendiagnosa penyakit akibat bakteri *Salmonella*. *CogTo Smart Journal*, 2(2), 94–107. <https://doi.org/10.31154/cogito.v2i2>
- Sofa, F., & Anshary, M. (n.d.). Kecombrang (*Etlingera elatior*): Sebuah Tinjauan Penggunaan Secara Tradisional, Fitokimia, dan Aktivitas Farmakologinya. *Jurnal Neliti*, 9(1), 19–28.
- Sudaryani, T. (2003). *Kualitas Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sukandar, D., Nuria, M. C., & Susilowati, R. (2015). Karakterisasi senyawa aktif antibakteri ekstrak air bunga kecombrang (*Etlingera elatior*). *Valensi: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, 1(2), 79–86.
- Sukandar, D., Radiastuti, N., Jayanegara, I., & Hudaya, A. (2010). Karakterisasi senyawa aktif antibakteri ekstrak air bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai bahan pangan fungsional. *Valensi*, 1, 333–339.



- Suryani, D., & Wahyuni, R. (2021). Aktivitas antibakteri ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 501–507.
- Syamsir, E. (2010). Keamanan mikrobiologi telur. *Jurnal IPB*.
- Usman, D., Ashar, T., & Naria, E. (2014). Analisa kandungan *Salmonella* sp. pada telur mentah dan telur setengah matang pada warung di Jalan Samanhudi Kelurahan Hamdan Kecamatan Medan Maimun tahun 2013. *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan Kerja*, 3(1), 1–6.
- Valianty, K. (2002). Potensi Antibakteri Minyak Bunga Kecombrang. Skripsi. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.