

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix DC*) Terhadap Bakteri Uji Pada Bakso Bakar

Silvia Margaretta br Ginting^{1*}, Melpa Yusmawati Purba², Gelora Betania Tamba³, Maria Benedikta Pasaribu⁴, Elsa Angelina Saragih⁵, Endang Sulistyarini Gultom⁶, Nurbaity Situmorang⁷

¹⁻⁷Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Medan, Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara

E-mail: silviabrginting441@gmail.com

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3526>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 25 September 2025

Revised: 20 October 2025

Accepted: 03 November 2025

Kata Kunci:

Citrus Hystrix DC,
Antibakteri, Bakso Bakar,
Difusi Cakram, Zona
Hambat.

Keywords:

Citrus Hystrix DC,
Antibacterial, Grilled
Meatballs, Disc Diffusion,
Inhibition Zone.

ABSTRACT

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan tanaman penghasil minyak atsiri, salah satunya adalah jeruk purut (*Citrus hystrix DC*). Daun jeruk purut diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan alkaloid yang berpotensi sebagai antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut terhadap bakteri yang terkandung dalam bakso bakar. Penelitian menggunakan metode eksperimental in vitro dengan uji difusi cakram. Sampel daun jeruk purut diperoleh secara purposive sampling di Jl. Sei Mencirim, Kelurahan Medan Krio, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, diekstraksi menggunakan etanol 96%, dan diuji terhadap bakteri pada media Nutrient Agar. Kontrol positif berupa kloramfenikol, sedangkan kontrol negatif menggunakan dimetil sulfoksida (DMSO). Hasil penelitian menunjukkan terbentuknya zona hambat sebesar 8,02 mm pada cawan pertama dan 7,09 mm pada cawan kedua oleh ekstrak daun jeruk purut, sedangkan kontrol positif menghasilkan zona hambat 29,91 mm dan kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk purut memiliki aktivitas antibakteri yang nyata terhadap bakteri pada bakso bakar, meskipun lebih rendah dibandingkan antibiotik sintetis. Ekstrak ini berpotensi dikembangkan sebagai bahan antibakteri alami untuk pengawetan pangan.

Indonesia, as a tropical country, is rich in essential oil-producing plants, including kaffir lime (Citrus hystrix DC). The leaves of Citrus hystrix are known to contain bioactive compounds such as flavonoids, tannins, and alkaloids, which have potential as natural antibacterial agents. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of Citrus hystrix leaf extract against bacteria present in grilled meatballs. An in vitro experimental method using the disc diffusion assay was employed. Fresh Citrus hystrix leaves were obtained through purposive sampling from Medan Krio Village, North Sumatra, extracted using 96% ethanol, and tested against bacteria on Mueller Hinton Agar. Chloramphenicol was used as a positive control, while dimethyl sulfoxide (DMSO) served as a negative control. The results showed inhibition zones of 8.02 mm and 7.09 mm for the leaf extract in two separate trials, whereas the positive control exhibited a 29.91 mm inhibition zone, and no inhibition was observed in the negative control. These findings indicate that Citrus hystrix leaf extract possesses significant antibacterial activity against bacteria in grilled meatballs, although it is less potent than synthetic antibiotics. The extract has potential as a natural antibacterial agent for food preservation.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Silvia Margaretta br Ginting, et al (2025). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix DC*) Terhadap Bakteri Uji Pada Bakso Bakar, 4 (2) 9355-9360. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3526>

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan tumbuhan yang dapat menghasilkan minyak atsiri. Sebanyak 70 jenis tanaman yang menghasilkan minyak atsiri yang ada di dunia, terdapat 40 jenis yang dapat diproduksi oleh Indonesia. Hal ini dikarenakan Indonesia adalah negara dengan iklim tropis yang sangat menunjang pertumbuhan tanaman sebagai minyak atsiri. Jeruk purut merupakan salah satu jenis tanaman rempah yang banyak digunakan sebagai bumbu masakan. Selain itu daun jeruk purut juga dapat digunakan sebagai bahan untuk obat-obatan namun sayangnya sampai saat ini tanaman jeruk purut masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu potensi minyak atsiri jeruk purut (*Citrus hystrix*) adalah dapat digunakan sebagai antibakteri alami. Bakso merupakan salah satu makanan yang sangat populer baik dari kalangan anak-anak, remaja, maupun dewasa. Namun sayangnya bahan pangan yang satu ini mudah rusak, hal ini dikarenakan bakso mengandung protein dan kadar air yang tinggi serta pH yang netral. (Damiyati, 2007). Berbagai cara yang mudah tapi berbahaya sering dilakukan untuk memperpanjang masa simpan bakso, seperti penambahan zat kimia boraks atau formalin. Namun upaya tersebut sangat berbahaya karena penambahan boraks maupun formalin pada makanan dapat meracuni sel dan menyebabkan kerusakan organ didalam tubuh manusia. Boraks dan formalin sudah dilarang penggunaannya oleh Pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan (Aryani *et al.*, 2022)

Penyakit infeksi adalah jenis penyakit yang paling banyak diderita oleh penduduk di negara berkembang, termasuk Indonesia. Salah satu penyebab penyakit infeksi adalah bakteri. Bakteri adalah mikroorganisme yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, tetapi hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop. *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* merupakan beberapa jenis flora normal yang ada di dalam tubuh manusia yaitu pada kulit, mukosa, hidung, mulut dan usus besar. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit, keracunan makanan, pneumonia, meningitis, endokarditis. *Escherichia coli* adalah bakteri Gram Negatif yang bersifat anaerob fakultatif dan dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, diare, Gastroenteritis, meningitis neonates dan sindrom uremik hemolitik. Penanganan penyakit infeksi dapat diobati menggunakan antimikroba salah satunya adalah antibiotik (Radji, 2018).

Jeruk purut (*Citrus hystrix*) tanaman anggota famili dari Rutaceae yang sudah dikenal luas di Indonesia sebagai penambah cita rasa masakan. Tanaman ini secara empiris juga digunakan oleh masyarakat secara luas untuk pengobatan berbagai penyakit seperti batuk, gangguan saluran cerna, peluruh urin, serta memperlancar menstruasi (Romli, 2010). Penelitian Miftahendrawati (2014) menyatakan daun jeruk purut mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin. Ketiga senyawa tersebut sudah banyak diteliti memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian terkait aktivitas antibakteri daun jeruk purut telah banyak dilakukan. Minyak atsiri (Yuliani *et al.*, 2011) dan ekstrak daun jeruk purut dengan pelarut etanol (Astriani *et al.*, 2021) mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian Fitriani *et al.*, (2020) ekstrak daun jeruk purut mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* yang dibuktikan berdasarkan uji menghasilkan diameter zona bening sebesar 22.87 % pada konsentrasi ekstrak sebesar 400mg/ mL. Berdasarkan hasil uji fitokimia daun jeruk purut mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan alkaloid yang mempunyai aktivitas antibakteri (Dhavesia, 2017).

METODE

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri yang terkandung dalam bakso bakar. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Sampel yang digunakan adalah daun jeruk purut (*Citrus hystrix*), berasal dari Jl. Sei Mencirim, Kelurahan Medan Krio, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara diambil secara purposive sampling. Ekstrak yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram. Identifikasi sampel daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Lantai 1, Ruang 84.01.01, Universitas Negeri Medan, Jalan Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Percut Sei Tuan, Deli Serdang untuk uji aktivitas antibakteri.

Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan yaitu, cotton swab, autoklaf, aluminium foil, jarum ose, pinset, cawan petri, tabung reaksi, cling wrap, Spuit 3 cc dan 1 cc, ekstrak daun jeruk purut, media Nutrient

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix DC) Terhadap Bakteri Uji Pada Bakso Bakar, Silvia Margareta br Ginting, Melpa Yusmawati Purba, Gelora Betania Tamba, Maria Benedikta Pasaribu, Elsa Angelina Saragih, Endang Sulistyarini Gultom, Nurbaity Situmorang 9357

Agar (NA), NaCl 0,9%, Etanol 96%, aquades, kertas cakram, biakan bakteri bakso bakar, klorafenikol, dan DMSO.

Penyiapan Sampel

Sampel daun jeruk purut yang masih segar dikumpulkan sebanyak 3 kg, disortasi basah, Dicuci bersih dibawah air yang mengalir dan ditiriskan, selanjutnya dikeringkan di oven Pada suhu 45°C hingga meremah, dan kemudian dijadikan serbuk dengan ukuran mesh 40 (dengan modifikasi metode Miftahendrawati, 2014).

Pembuatan Ekstrak Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix)

Ekstrak daun jeruk purut sebanyak 200 g dimaserasi menggunakan etanol 96% secara bertahap, yaitu maserasi pertama dengan 1 liter etanol 96%, kemudian maserasi kedua menggunakan 1 liter etanol 96% pada bahan yang sama. Simplisia direndam dalam pelarut sebanyak 1000 ml (perbandingan 1:10) selama 5 hari pada suhu ruang (27°C). Selanjutnya hasil yang diperoleh disaring. Maserat yang diperoleh, ditampung dan diuapkan untuk memisahkan pelarutnya. Penguapan dilakukan dengan menggunakan rotary evaporator, kemudian di dapat ekstrak kental (Miftahendrawati, 2014).

Kontrol Positif (+) Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif. Kadar yang sensitif terhadap bakteri uji yaitu 30 µg. Pembuatannya dengan 30 mg kloramfenikol dilarutkan dalam 10 ml (Widiastuti, 2016).

Kontrol Negatif (-) Dimetil Sulfoksida (DMSO) digunakan sebagai control negative.

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam uji aktivitas antibakteri ini, disterilkan terlebih dahulu sebelum dipakai. Alat-alat gelas disterilkan didalam oven pada suhu 170°C selama 1 jam. Media disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose dan pinset dengan lampu bunsen (Lay, 1994).

Pembuatan Media Agar Miring (NA)

Nutrient Agar (NA) dilarutkan dalam air suling steril kemudian dipanaskan hingga semua larut, dalam keadaan panas larutan tersebut kemudian dimasukkan kedalam erlenmayer, lalu disterilkan di autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C (Oxoid, 2013).

Inokulasi Bakteri Pada Bakso Bakar Pada Media Agar Miring

Bakteri uji diambil dengan jarum ose steril, lalu ditambahkan pada media agar miring dengan cara menggores. Selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

Uji Aktivitas Antibakteri Pada Ekstrak Daun Jeruk Purut Terhadap Bakteri Pada Bakso Bakar

Sebelum pengujian, seluruh alat dan bahan yang akan digunakan disterilkan untuk mencegah kontaminasi. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi agar dengan kertas cakram (paper disc) yaitu dengan meneteskan ekstrak daun jeruk purut secara merata ke kertas cakram steril menggunakan spuit., kemudian diletakkan di atas media Nutrient Agar (NA) yang telah diinokulasikan dengan bakteri pada bakso bakar, Kontrol positif berupa larutan kloramfenikol dan kontrol negatif berupa DMSO juga ditetesi pada kertas cakram masing-masing, kemudian seluruh kertas cakram diletakkan di atas permukaan media yang telah diinokulasikan bakteri uji. Selanjutnya, media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, pengamatan dilakukan terhadap terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram sebagai indikasi aktivitas antibakteri ekstrak. Sebagai pembanding, digunakan antibiotik kloramfenikol, sehingga zona hambat yang terbentuk pada mikroba uji dapat dibandingkan untuk menilai efektivitas ekstrak daun jeruk purut (Waluyo, 2010).dan control negatif menggunakan Dimetil Sulfoksida (DMSO).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi Daun Jeruk Purut

Penelitian ini menggunakan daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) segar sebanyak 3 kg. Daun tersebut dikeringkan hingga diperoleh daun kering sebanyak 600 gram. Selanjutnya, sebanyak 200 gram serbuk daun kering dimaserasi menggunakan etanol 96% secara bertahap, yaitu maserasi pertama dengan 1 liter etanol 96%, kemudian maserasi kedua menggunakan 1 liter etanol 96% pada bahan yang sama. Hasil maserasi dari kedua tahap tersebut disaring dan digabungkan, kemudian diuapkan menggunakan rotary

evaporator hingga diperoleh ekstrak kental daun jeruk purut. Warna ekstrak kental hijau tua. Hasil ekstrak daun jeruk purut dapat dilihat pada gambar 1.

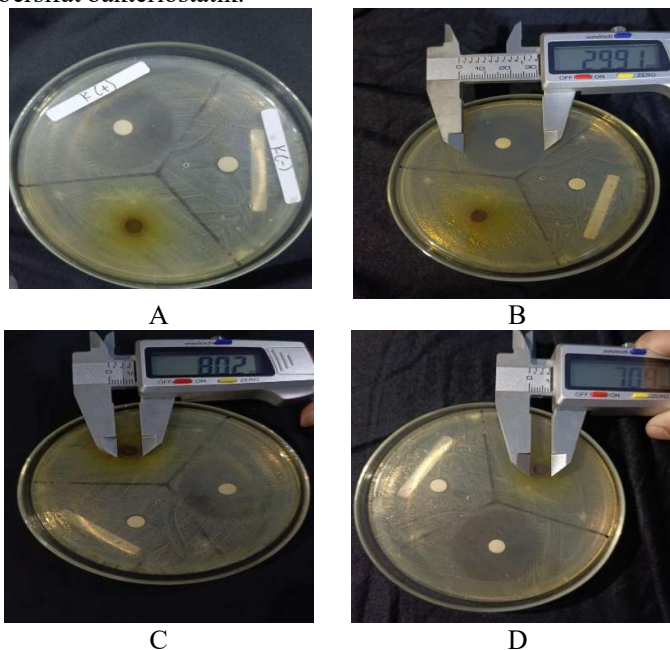


Gambar 1. Hasil Ekstraksi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*).

Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Uji Pada Bakso Bakar

Sebanyak 20 ml media NA dituang secara aseptik ke dalam dua cawan Petri, masing-masing sebanyak 10 ml, kemudian dibiarkan hingga memadat. Setelah itu, bakteri uji yang berasal dari bakso bakar diinokulasikan pada permukaan media di masing-masing cawan dengan cara digores secara merata menggunakan cotton swab steril. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram, yaitu dengan meneteskan ekstrak daun jeruk purut secara merata ke kertas cakram steril menggunakan spuit. Kontrol positif berupa larutan kloramfenikol dan kontrol negatif berupa DMSO juga ditetesi pada kertas cakram masing-masing, kemudian seluruh kertas cakram diletakkan di atas permukaan media yang telah diinokulasikan bakteri uji. Kedua cawan Petri tersebut diinkubasi selama 1×24 jam, dan setelah masa inkubasi, zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram diukur menggunakan jangka sorong untuk menentukan aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut.

Hasil uji aktivitas antibakteri (Gambar 2) menunjukkan bahwa setelah inkubasi selama 1×24 jam, terbentuk zona hambat di sekitar kertas cakram pada beberapa perlakuan. Kloramfenikol sebagai kontrol positif menunjukkan zona hambat terbesar yaitu 29,91 mm, sedangkan pada perlakuan ekstrak daun jeruk purut diperoleh zona hambat sebesar 8,02 mm pada cawan 1 dan 7,09 mm pada cawan 2. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk purut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji pada bakso bakar, namun tingkat keefektifannya masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif kloramfenikol yang bersifat bakteriostatik.



Gambar 2. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut Terhadap Bakteri Uji Pada Bakso Bakar (A) Tampakkan zona hambat yang diperoleh ;(B) Kloramfenikol; (C) Ekstrak daun jeruk purut pada cawan 1; (D) Ekstrak daun jeruk purut pada cawan 2

Setelah diamati 1 x 24 jam pada isolat bakteri uji pada bakso bakar tidak terdapat pertumbuhan di area zona hambat pada cakram yang sudah diberi ekstrak daun jeruk purut. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk purut dapat menghambat bakteri (bakterisid). Efek Bakteriostatik hanya menghambat pertumbuhan sel, hanya menghambat sintesis protein bakteri, Efek bakteriosida akan mematikan sel bakteri tersebut, namun tidak terjadi lisis sel. Sedangkan, efek bakteriolitik akan mematikan sel bakteri serta terjadi lisis sel, menghambat dinding sel bakteri tersebut. Dengan demikian, zona hambat yang terbentuk pada area sekitar cakram ekstrak daun jeruk purut menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang bersifat bakteriostatik, bakteriosida, dan bakteriolitik yang memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri uji pada bakso bakar (Maimunah *et al.*, 2020).

Tabel 1. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut terhadap bakteri uji pada bakso bakar setelah inkubasi 1 × 24 jam

Perlakuan	Zona Hambat (mm)	Keterangan
Ekstrak daun jeruk purut (Cawan 1)	8,02 mm	Terbentuk zona hambat sedang
Ekstrak daun jeruk purut (Cawan 2)	7,09 mm	Terbentuk zona hambat sedang
Kontrol positif (Kloramfenikol)	29,91 mm	Zona hambat sangat besar (aktif)
Kontrol negatif (DMSO)	-	Tidak terbentuk zona hambat

Menurut Davis & Stout (1971), jika diameter zona hambat 5 mm atau kurang maka aktivitas penghambatan dikategorikan lemah, diameter zona hambat 6-10 mm maka dikategorikan sedang, diameter zona hambat sebesar 11-20 mm maka dikategorikan kuat dan jika diameter 21 mm atau lebih maka aktivitas penghambatan dikategorikan sangat kuat.

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1, diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun jeruk purut pada cawan pertama sebesar 8,02 mm dan pada cawan kedua sebesar 7,09 mm. Sementara itu, kontrol positif (kloramfenikol) menunjukkan zona hambat yang jauh lebih besar yaitu 29,91 mm, sedangkan kontrol negatif (DMSO) tidak menunjukkan adanya zona hambat sama sekali. Data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk purut memiliki aktivitas antibakteri yang nyata, meskipun tidak sekuat antibiotik sintesis kloramfenikol.

Kloramfenikol sebagai kontrol positif berbeda secara nyata yang dapat dilihat pada (Tabel 1.), dengan perlakuan ekstrak daun jeruk purut dan memiliki nilai zona hambat paling besar. Kloramfenikol memiliki diameter zona hambat sebesar 29,91 mm sehingga dikategorikan sangat kuat. Hal ini dapat terjadi karena kloramfenikol adalah antibiotik yang sudah lazim digunakan dalam pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dengan kandungan senyawa aktif yang sudah teruji. Namun penggunaan kloramfenikol dibatasi karena dapat merusak ribosom mitokondria pada sel mamalia.

Daun jeruk purut mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Chueahongtong *et al.*, 2011). Hal ini disebabkan adanya kandungan tanin 1,8%, steroid triterpenoid, dan minyak atsiri 1-1,5% (Dalimartha, 2000). Aktivitas antibakteri yang terdapat pada daun jeruk purut berasal juga dari unsur flavanoid dan tanin yang terkandung di dalamnya, flavanoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavanoid dengan DNA bakteri. Tanaman yang mengandung alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Flavonid berfungsi sebagai antibakteri dengan menghambat fungsi membran sitoplasma. Saponin berperan sebagai antibakteri dengan mekanisme merusak permeabilitas dinding sel sehingga dapat menimbulkan kematian sel. Tanin memiliki fungsi mempresipitasi protein sehingga mengaruhi peptidoglikan bakteri, pada daun jeruk purut mengandung tanin sebanyak 1,8 %. Tanin juga mengganggu fungsi sitoplasma dan membran plasma, menghambat fungsi enzim, dan menghilangkan substrat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Tanin merupakan senyawa polar. Tanin merupakan senyawa fenol bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri dengan melakukan denaturasi protein, sehingga permeabilitas bakteri meningkat. Kerusakan dan peningkatan permeabilitas sel bakteri menyebabkan pertumbuhan sel menjadi terhambat dan akhirnya dapat menyebabkan kematian sel (Akiyanma *et al.*, 2001, dan Ajizah, 2004).

Adanya perbedaan ukuran zona hambat antara ekstrak daun jeruk purut dan kloramfenikol dapat disebabkan oleh perbedaan konsentrasi senyawa aktif, tingkat kelarutan dalam media, serta kecepatan difusi senyawa pada media agar. Selain itu, daya hambat yang berbeda antara kedua cawan (8,02 mm dan 7,09 mm) dapat dipengaruhi oleh ketebalan media, volume ekstrak yang diserap cakram, serta homogenitas inokulum bakteri saat pengujian. Meskipun demikian, kedua hasil tersebut tetap menunjukkan konsistensi bahwa ekstrak daun jeruk purut efektif dalam menghambat pertumbuhan

bakteri uji. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwasanya ekstrak daun jeruk purut mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri.

SIMPULAN

Ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri yang diisolasi dari bakso bakar. Zona hambat yang terbentuk sebesar 8,02 mm dan 7,09 mm, menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk purut mampu menghambat pertumbuhan bakteri (bersifat bakterisid). Aktivitas antibakteri ini masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif (kloramfenikol) yang menghasilkan zona hambat sebesar 29,91 mm, namun jauh lebih tinggi dibandingkan kontrol negatif (DMSO) yang tidak menunjukkan zona hambat sama sekali. Dengan demikian, ekstrak daun jeruk purut berpotensi digunakan sebagai bahan antibakteri alami untuk menghambat pertumbuhan bakteri pada produk pangan seperti bakso bakar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Ajizah, A. (2018). Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium guajava* L. *Bioscientiae*, 1(1), 31–38.
- Akiyama, H., Fujii, K., Yamasaki, O., Oono, T., & Iwatsuki, K. (2001). Antibacterial action of several tannins against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 48(4), 487–491.
- Aryani, F., Sari, N. M., & Lisnawati, A. (2022). Aplikasi minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) sebagai active agent dalam pembuatan edible coating berbasis tepung agar pada produk bakso sapi. *Buletin Poltanesa*, 23(1), 375–382. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Astriani, N. K., Chusniasih, D., & Marcellia, S. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 8(2), 291–296.
- Chueahongthong, F., Ampasavate, C., Okonogi, S., Tima, S., & Anuchapreeda, S. (2011). Cytotoxic effects of crude kaffir lime (*Citrus hystrix*, DC.) leaf fractional extracts on leukemic cell lines. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(14), 3097–3105.
- Dalimartha, S. (2000). Atlas tumbuhan obat Indonesia. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc plate method of microbiological antibiotic assay: I. Factors influencing variability and error. *Applied Microbiology*, 22(4), 659–665.
- Karlina, V. R., & Nasution, H. M. (2022). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Health and Medical Science*, 1(2), 131–139. Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah.
- Lay, B.W. 1994. Analisa Mikroba di Laboratorium. Jakarta: Raja Grafindo Persada. Hal, 109.
- Maimunah, S., Rayhana, R., & Silalahi, Y. C. E. (2020). Aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* [Antibacterial activity of kaffir lime (*Citrus hystrix* DC) leaf extract against *Staphylococcus aureus* bacteria]. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*, 6(2), 129–138.
- Miftahendarwati. 2014. Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus mutans* (In Vitro). Skripsi FKG Universitas Hasanuddin. Hal: 21-22.
- Oxoid. 2013. Nutrient Agar and Nutrient Broth. England: Oxoid LTD. Hal. 5.
- Prisnanda, Y. A., & Wulandari, D. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Salmonella typhi*. *EduNaturalia: Jurnal Biologi dan Kependidikan Biologi*, 3(2), 86–91. FKIP Universitas Tanjungpura.
- Widyastuti, R., Nurhaeni, F., Marfuah, D. L., Wibowo, G. S. Al. 2016 Antibakteri dan Anticandida Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica*), Karya Tulis. Politeknik Bhakti Setya Indonesia: Yogyakarta.