

## Artikel Penelitian

---

### PENGARUH EKSTRAK KAEMPFERIA PARVIFLORA TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI ESCHERICHIA COLI

I Made Bimantara Febryan Putra<sup>1</sup>, Lusiani Tjandra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

<sup>2</sup>Dosen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Dukuh Kupang, Kec. Dukuhpakis, Kota SBY, Jawa Timur 60225.

\*Email: [lusianiws@uwks.ac.id](mailto:lusianiws@uwks.ac.id)

#### Abstrak

*Kaempferia parviflora* merupakan tanaman herbal yang digunakan untuk pengobatan tradisional di Asia Tenggara. Tanaman ini dikenal bermanfaat untuk kesehatan, sebagai antiinflamasi, antioksidan, dan antimikroba. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam *Kaempferia parviflora*, seperti flavonoid dan terpenoid, telah terbukti menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap berbagai patogen, termasuk bakteri *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah bakteri gram-negatif yang sering ditemukan dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Penyebaran bakteri ini menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan, terutama di negara-negara berkembang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ekstrak *kaempferia parviflora* terhadap pertumbuhan bakteri *escherichia coli*. Metode penelitian eksperimental dengan desain *post test only control group* menggunakan teknik difusi rendam 24 jam. Hasil penelitian didapatkan diameter zona hambat sebesar 6,63 mm pada konsentrasi 20%, 7,75 mm pada konsentrasi 40 %, 10,88 mm pada konsentrasi 60 %, dan 9,5mm pada konsentrasi 80%. Pada uji *One-way Anova* diperoleh nilai *p* sebesar 0,000. Kesimpulan terdapat pengaruh ekstrak *Kaempferia parviflora* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

**Kata kunci:** Ekstrak, *Escherichia Coli*, *Kaempferia Parviflora*

#### PENDAHULUAN

*Kaempferia parviflora*, dikenal sebagai jahe hitam, tersebar di India, Laos, Myanmar, dan Thailand. *Kaempferia parviflora* diproduksi secara komersial di Thailand dan negara-negara Asia Tenggara lainnya, termasuk family *Zingiberaceae* berasal dari Thailand dan dikenal dengan sebutan "krachai dum", banyak digunakan sebagai obat tradisional penambah energi, namun mulai banyak ditanam di Indonesia digunakan sebagai obat untuk berbagai macam penyakit, termasuk radang, bisul, asam urat, gangguan kolik, abses, alergi, dan osteoarthritis. Beberapa penelitian mengungkap aktivitasnya sebagai antikanker, relaksasi vaskular, kardioprotektif, peningkatan seksual, neuroprotektif, antialergi, antiinflamasi, antiosteoarthritis, antimikroorganisme, dan aktivitas permeabel transdermal (Kafindra *et al.*, 2015, Potikanond, S *et al.*, 2017, Song *et al.*, 2021 Tuntiyasawasdikul, S., *et al.*, 2015).

*Kaempferia parviflora* mengandung metabolit aktif yaitu terpenoid, flavonoid, fenolat, steroid, triterpen, dan minyak atsiri, telah diidentifikasi dalam spesies *Kaempferia*. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak rimpang tanaman tersebut mengandung bahan bioaktif seperti antioksidan, anti depresi, anti halusinasi dan menghambat aktivitas *Helicobacter pylori* (Kafindra *et al.*, 2015). Penelitian oleh Jeong (2016) menunjukkan bahwa potensi *Kaempferia parviflora* untuk menghambat pertumbuhan *Cronobacter sp.* dan *Enterohemorrhagic Escherichia coli* (EHEC) sebagai aktivitas antimikroba. Oleh karena itu, *Kaempferia parviflora* bisa menjadi berfungsi sebagai sumber daya alam untuk mengembangkan agen antimikroba (Jeong *et al.*, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Suphim (2016) yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak *Kaempferia parviflora* dengan menggunakan pelarut n heksana terhadap berbagai strain *Staphylococcus aureus* (MRSA) yang resisten methicillin, bahwa ekstrak

*Kaempferia parviflora* menghambat 10 isolat MRSA dengan MIC 1.000 – 2.000 g/ml. KHM penisilin terhadap 20 isolat MRSA berkisar antara 0,125 – >256 g/ml, menunjukkan bahwa semua isolat resisten terhadap penisilin. KHM vankomisin terhadap 19 isolat MRSA berkisar antara 0,25 – 2 g/ml, menunjukkan bahwa sebagian besar isolat sensitif terhadap vankomisin, kecuali satu isolat yang menunjukkan resistensi terhadap vankomisin (MRSA 5-333) dengan KHM 4 g/ml. Kombinasi ekstrak *Kaempferia parviflora* dengan vankomisin menunjukkan efek sinergis terhadap isolat MRSA 4 (FICI = 0,5) dan tidak berpengaruh pada 6 isolat (FICI = 1). Kombinasi ekstrak *Kaempferia parviflora* dengan penisilin menunjukkan efek sinergis terhadap semua isolat MRSA (FICI 0,5). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak *Kaempferia parviflora* meningkatkan aktivitas antibiotik terhadap MRSA (Suphim & Choompser, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak *kaempferia parviflora* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia* sebagai dasar untuk pengembangan obat herbal yang di produksi di Indonesia.

## METODE

Metode penelitian eksperimental dengan design post test only control group menggunakan teknik difusi rendam 24 jam. Pembuatan ekstrak *Kaempferia parviflora* di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur di Batu, Malang dan biakan murni bakteri *Escherichia coli* dari laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Konsentrasi ekstrak *Kaempferia parviflora* 20%, 40%, 60%, dan 80% serta 1 kelompok kontrol negatif, 1 kelompok kontrol positif (Kloramphenicol) dengan jumlah pengulangan sebanyak 4 kali pada setiap perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

**Tabel 1. Hasil Pengukuran zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli***

Pengulangan	Diameter Zona Hambat (mm)					
	K (+)	K (-)	20%	40%	60%	80%
1	6,63	0	8	9	10	5
2	7,75	0	3,5	9	5	9
3	10,88	0	6,5	6,5	16,5	12,5
4	9,5	0	8,5	6,5	12	11,5
<b>Rata-rata</b>	8,69	0	6,63	7,75	10,88	9,5
<b>St. Deviasi</b>	1,88	0,00	2,25	1,44	4,77	3,34

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan bahwa diameter zona hambat yang terbentuk terbesar pada konsentrasi 60% sebesar 10,88 mm dan konsentrasi 80% sebesar 9,5 mm. Kedua konsentrasi tersebut mempunyai diameter zona hambat lebih besar dari hasil kontrol positif yang menggunakan antibiotik kloramfenikol sebesar 8,69 mm.

Hasil uji normalitas didapatkan signifikansinya yaitu 0,200 yang berarti data terdistribusi normal dan hasil uji homogenitas menggunakan Levene's test didapatkan 0,305 dimana nilai signifikansi based on mean lebih dari alpha 5% (0,05) diartikan data homogen dan memenuhi prasyarat uji oneway anova. Hasil analisis Uji One-way Anova diperoleh p dengan signifikansi sebesar 0,000 artinya terdapat pengaruh pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Untuk melihat perbedaan pengaruh pemberian

ekstrak *Kaempferia parviflora* dalam setiap konsentrasi maka dilakukan uji Least significant Difference (LSD) atau BNT (beda nyata terkecil) untuk membandingkan dengan kontrol positif. Hasil SPSS dapat dilihat pada tabel dibawah ini

**Tabel 2. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)**

Kelompok	Notasi
Pemberian ekstrak <i>Kaempferia parviflora</i> 20%	6,63 <sup>1</sup>
Pemberian ekstrak <i>Kaempferia parviflora</i> 40%	7,75 <sup>1</sup>
Kontrol positif (kloramfenikol)	8,69 <sup>2</sup>
Pemberian ekstrak <i>Kaempferia parviflora</i> 80%	9,50 <sup>2</sup>
Pemberian ekstrak <i>Kaempferia parviflora</i> 60%	10,87 <sup>3</sup>

Dari tabel 2. dapat diuraikan antara lain :

1. Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 20% dan 40% karena memiliki notasi yang sama yaitu "1" dan berbeda secara nyata dengan Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 60 %, 80 % dan kontrol positif karena berada pada subset yang berbeda
2. Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 80% sama dengan kelompok kontrol positif kloramfenikol karena memiliki notasi yang sama yaitu "2" dan berbeda secara nyata dengan Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 20%, 40% dan 60% karena berada pada subset yang berbeda
3. Pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 60% berbeda secara nyata dengan pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* lainnya karena berada pada subset yang berbeda karena memiliki notasi yaitu "3"

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak *Kaempferia parviflora* pada konsentrasi 20% rata- rata sebesar 6,63 mm, konsentrasi 40% rata – rata sebesar 7,75%, konsentrasi 60% rata – rata sebesar 10,88 mm, konsentrasi 80% sebesar 9,5 mm dan kontrol positif rata – rata sebesar 8,69 mm, sedangkan kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat. Berdasarkan hasil analisis Uji One-way Anova diperoleh nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$ , artinya ada pengaruh pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Untuk melihat pengaruh dilakukan uji Least significant Difference (LSD) atau BNT (beda nyata terkecil) antar konsentrasi yang akan diperbandingkan dengan kontrol positif. Hasilnya kelompok kontrol positif berbeda secara signifikan dengan pemberian ekstrak *Kaempferia parviflora* 20%, 40%, 65%, tapi sama dengan konsentrasi 80 %. Di mana Zona hambat yang terbentuk pada ekstrak *Kaempferia parviflora* 20%, 40% dan 80% berbeda secara signifikan dengan konsentrasi 60 %, dan ini merupakan konsentrasi yang memiliki zona hambat yang paling besar ( 15,85 mm), hal ini didukung oleh peneliti Jeong (2016) menunjukkan bahwa *Kaempferia parviflora* menghambat pertumbuhan *Cronobacter sp.* dan Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC), adanya potensi antimikroba ini sehingga aman sebagai bahan tambahan pada minuman di Thailand (Jeong et al., 2016). Catherine et al.(2014) melaporkan *Kaempferia parviflora* dapat memodulasi ekspresi protein terkait resistensi multidrug, karena *Kaempferia parviflora* mengandung 11 polimetoksi flavonoid, 7 di antaranya memiliki telah diidentifikasi memiliki efek penghambatan terhadap bakteri. Secara umum diduga beberapa flavonoid bioaktif yang terkandung dalam rimpang *Kaempferia parviflora* merupakan senyawa aktif utama yang terdiri dari 5-hidroksi-3,7-dimeto-xyflavon, 5-hidroksi-7-metoksiflavon, 5-3,7,4'-trimetoksiflavon, 5-hidroksi-7,4'-dimetoksiflavon, 5-hidroksi-3,7,3'4'-etrametoksi flavon, 3,5,7-trimetoksiflavon, 3,5,7,4'-tetrametoksiflavon, 5,7,4'-trimetoksiflavon dan 5,7,3'4'-tetrametoksiflavon (Catherine et al., 2014; Pitakpawasutthi et al.,2018, Saokaew, S. et al.,2017).

Ekstrak jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) mempunyai sifat antibakteri adanya senyawa metabolit sekunder. Efek anti-inflamasi *K. parviflora* dideteksi dengan melihat ekspresi enzim inflamasi dan produknya. Pola ekspresi inducible NO synthase (iNOS) dan COX-2 diperiksa dengan analisis western blotting. Ekspresi iNOS yang diinduksi oleh lipopolysaccharide (LPS) menurun drastis pada konsentrasi tertentu ekstrak *K. parviflora*. Ekspresi COX-2 juga berkurang pada konsentrasi 20 µg/mL ekstrak *K. parviflora*. Peningkatan produksi NO oleh iNOS terbukti memicu peradangan akut dan kronis yang terlibat dalam kerusakan jaringan. Ekstrak *K. parviflora* secara signifikan menekan produksi NO dalam sel murine macrophage-like cell line (RAW 264.7) pada konsentrasi Ekstrak *K. parviflora* 20 µg/mL Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak *K. parviflora* menghambat ekspresi iNOS, yang kemudian menurunkan produksi NO, mediator kunci dari respon inflamasi. Selain itu, peningkatan kadar sitokin TNF-α yang diinduksi LPS secara signifikan dikurangi dengan ekstrak *K. parviflora*. efek penghambatan ekstrak *K. parviflora* pada inflamasi diteliti lebih dahulu dengan menggunakan model inflamasi umum dengan sel LPS dan RAW 264.7. Stimulasi LPS pada makrofag telah dikenal luas memainkan peran penting dalam respon inflamasi dengan melepaskan sitokin pro-inflamasi, oksida nitrat dan PGE 2 (Sitthichai *et al.*, 2022)

Bakteri *Escherichia coli* termasuk bakteri gram negatif dengan struktur dinding sel yang tersusun atas satu lapisan peptidoglikan yang tipis dan dilapisi lagi oleh membrane bagian luarnya sehingga lebih mudah hancur dengan adanya senyawa antibakteri (Sutiknowati, (2016); Hufnagel, D., *et al* (2015)). Penelitian oleh Kafindra *et al* (2015) menunjukkan bahwa ekstrak *Kaempferia parviflora* tersebut mengandung bahan bioaktif seperti antioksidan, anti depresi, anti halusinasi dan menghambat aktivitas *Helicobacter pylori*. Aktivitas zona hambat yang dibentuk merupakan dari respon kepekaan bakteri terhadap kandungan senyawa dari ekstrak *Kaempferia parviflora*. Pada bakteri gram negatif memiliki respon yang lebih tahan terhadap antibiotik atau lingkungan fisik/kimia, ini disebabkan karena bakteri memproduksi eksopolisakarida berupa alginate yang tekstur berupa gel dan membentuk biofilm. Biofilm biasanya cenderung membentuk koloni dan dapat tahan terhadap antibiotik dan bahan antibakteri lainnya.

Aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli*, juga dapat disebabkan oleh adanya kandungan senyawa minyak atsiri, dan flavonoid dalam ekstrak yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba. Mekanisme kerja minyak atsiri sebagai antimikroba adalah menghambat atau mematikan pertumbuhan mikroba dengan mengganggu proses terbentuknya dinding sel, sehingga dinding sel tersebut tidak terbentuk atau terbentuk tetapi tidak sempurna. Flavonoid yang merupakan turunan fenol berinteraksi dengan sel mikroba sehingga terbentuk kompleks fenolprotein, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis (Handayani *et al.*,(2018): Nursal, W., *et al.* (2006)).

Peningkatan ukuran diameter zona hambat terjadi pada konsentrasi mulai dari 20% sampai maksimal pada konsentrasi 60%, sedangkan pada konsentrasi 80%, terjadi penurunan ukuran zona hambat pada *Escherichia coli*. Menurut Penelitian Dewi (2010) dimana diameter zona hambat tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi antibakteri, hal ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa memberikan diameter zona hambat yang berbeda pada lama waktu tertentu. Penurunan ukuran zona hambat pada penelitian ini dipengaruhi oleh kekentalan dari ekstrak *Kaempferia parviflora* yang semakin tinggi sehingga menyebabkan larutan tidak berdifusi secara sempurna ke dalam media agar. Penurunan ukuran zona hambat pada konsentrasi 80%, juga dapat disebabkan adanya faktor-faktor pengganggu sehingga zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak *Kaempferia parviflora* menurun. Hasil yang menurun bukan berarti sifat antibakteri pada ekstrak *Kaempferia parviflora* tidak bekerja dengan baik terhadap bakteri uji. Sensitivitas bakteri uji terhadap senyawa antibakteri dalam ekstrak tumbuhan juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat. Jika konsentrasi bakteri uji pada media tinggi, maka diperlukan senyawa antibakteri dengan konsentrasi tinggi pula. Jika konsentrasi diantara keduanya tidak sebanding maka akan

terlihat pada diameter zona hambatnya (lebar, sempit atau bahkan tidak ada sama sekali) (Saudale dan Boelan, 2018).

## KESIMPULAN

Terdapat pengaruh ekstrak *Kaempferia parviflora* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* terbukti adanya zona hambat sebesar 6,63 mm pada konsentrasi 20%, 7,75 mm pada konsentrasi 40 %, 10,88 mm pada konsentrasi 60 %, dan 9,5mm pada konsentrasi 80%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kepada semua pihak yang berkontribusi pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Catherine, D. L., Thohirah, L. ., Johnson, S., NurAshikin, P. A., & Maheran, A. A. (2014). Morphological Description for Kunyit Hitam (*Kaempferia parviflora*) and Breaking Bud Dormancy with BAP and Ethephon Treatments. *Trans. Malaysian Soc. Plant Physiol.*, 22(August 2013), 139–141. <https://doi.org/10.5829/idosi.aejaes.2016.1577.1582>
- Handayani, N., Wahyuono, S., Hertiani, T., Murwanti, & R. (2018). Uji aktivitas fagositosis makrofag ekstrak etanol daun suji (*dracaena angustifolia* (medik.) Roxb.) Secara in vitro. *Pharmacy Med J.*, 1(1), 26–32
- Hufnagel, D., Depas, W., & Chapman, M. (2015). The Biology of the *Escherichia coli* Extracellular Matrix. *Microbiol Spectr.* 2015 Jun; 3(3). 1-24.
- Jeong, D., Kim, D.-H., Chon, J.-W., Kim, H., Lee, S.-K., Kim, H.-S., Yim, J.-H., Song, K.-Y., Kang, I.-B., Kim, Y.-J., Park, J.-H., Jang, H.-S., Kang, S.-H., Kim, S.-K., & Seo, K.-H. (2016). Antibacterial Effect of Crude Extracts of *Kaempferia parviflora* (Krachaidam) against *Cronobacter* spp. and Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) in Various Dairy Foods: A Preliminary Study. *Journal of Milk Science and Biotechnology*, 34(2), 63–68. <https://doi.org/10.22424/jmsb.2016.34.2.63>
- Kafindra, L., Khumaida, N., & Wahyuning Ardie, S. (2015). Induksi Rimpang Mikro *Kaempferia parviflora* secara In Vitro dengan Penambahan BAP dan Sukrosa. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 6(1), 54. <https://doi.org/10.29244/jhi.6.1.54-63>
- Nursal, W., Sri, & S., W. (2006). Bioaktivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. *Jurnal Biogenesis* 2(2): 64-66.
- Pitakpawasutthi, Y., Palanuvej, C., & Ruangrunsi, N. (2018). Quality evaluation of *Kaempferia parviflora* rhizome with reference to 5, 7-dimethoxyflavone. *Journal of advanced pharmaceutical technology & research*, 9(1), 26-31. DOI: 10.4103/japtr.JAPTR\_147\_17
- Potikanond, S., Sookkhee, S., Na Takuathung, M., Mungkornasawakul, P., Wikan, N., Smith, D.R. and Nimlamool, W. (2017). *Kaempferia parviflora* extract exhibits anti-cancer activity against HeLa cervical cancer cells. *Frontiers in Pharmacology*, 8, 630. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00630>
- Saokaew, S., Wilairat, P., Raktanyakan, P., Dilokthornsakul, P., Dhipayom, T., Kongkaew, C., Sruamsiri, R., Chuthaputti, A. and Chaiyakunapruk, N. (2017). Clinical effects of Krachaidum (*Kaempferia parviflora*): A systematic review. *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 22(3), 413–428. <https://doi.org/10.1177/2156587216669628>
- Sitthichai, P., Chanpirom, S., Maneerat, T., Charoensup, R., Tree-Udom, T., Pintathong, P., Laphookhieo, S., & Sripisut, T. (2022). *Kaempferia parviflora* Rhizome Extract as Potential Anti-Acne Ingredient. *Molecules*, 27(14), 1–16. <https://doi.org/10.3390/molecules27144401>
- Song, K., Saini, R. K., Keum, Y. S., & Sivanesan, I. (2021). Analysis of lipophilic antioxidants in the leaves of *Kaempferia parviflora* wall. Ex baker using lc–mrm–ms and gc–fid/ms. *Antioxidants*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/antiox10101573>

- Suphim, B., & Choompser, P. (2016). Synergistic effect of hexane extract of *Kaempferia parviflora* on antibiotics against methicillinresistant *Staphylococcus aureus*. *Isan Journal of Pharmaceutical Science*. 12 (2), 57-67, <https://doi.org/10.14456/ijps.2016.14>
- Sutiknowati, L. (2016). Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escheria coli*. *Oseana*. Vol 4. 63-71.
- Tuntiyasawasdikul, S., Limpongsa, E., Jaipakdee, N. and Sripanidkulchai, B. (2015). A monolithic drug-inadhesive patch of methoxyflavones from *Kaempferia parviflora*: In vitro and in vivo evaluation. *International Journal of Pharmaceutics*, 478(2), 486 –495. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2014.11.073>
- Wikantyasning, E. R., Wahyuni, A. S., Julianti, T. B., Putri, N. Z. A., & Astuti, D. D. (2024). Uji Efektivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Kencur (*Kaempferia galanga L.*) dan Jahe Hitam (*Kaempferia parviflora*) terhadap Tikus yang Diinduksi Jus Hati Ayam dan Potassium Oxonate. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 348-357.