

## SKRINING AKTIVITAS ANTI *Escherichia coli* ATCC 25922 EKSTRAK METANOL DARI BEBERAPA TANAMAN RIMPANG

Alma Yulvita Pebriana<sup>1</sup>, Eva Marlina<sup>1,2</sup>, Ritbey Ruga<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman,  
Jalan Barong Tongkok No. 4, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123, Kalimantan Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Unggulan Ipteks Perguruan Tinggi Obat dan Kosmetik dari Hutan Hujan Tropika Lembap dan Lingkungannya (PUI PT-OKTAL), Universitas Mulawarman, Jalan Long Apari Gedung Integrated Laboratory, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123, Kalimantan Timur, Indonesia

\*E-Mail: ritbey.r@fmipa.unmul.ac.id

Diterbitkan: 01 Maret 2023

### ABSTRAK

Aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol tanaman rimpang yaitu temu putih (*Curcuma zedoaria*), temu ireng (*Curcuma aeruginosis*), temu giring (*Curcuma heyneana*) dan temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 berdasarkan zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan metode difusi agar telah dilakukan. Hasil penelitian dari keempat ekstrak pada konsentrasi 1% menunjukkan bahwa ekstrak metanol temu kunci memiliki aktivitas antibakteri kategori unggul terhadap *E. coli* dengan diameter zona hambat sebesar 20,3 mm dan diikuti oleh temu giring yaitu 19,0 mm sementara untuk temu ireng dan temu putih menunjukkan aktivitas antibakteri kategori kuat dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 10,7 dan 10,0 mm.

**Kata kunci:** Ekstrak Metanol, Antibakteri, *Escherichia coli*

### ABSTRACT

Antibacterial activity from methanol extracts of edible rhizomes namely temu putih (*Curcuma zedoaria*), temu ireng (*Curcuma aeruginosis*), temu giring (*Curcuma heyneana*) and temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) against *Escherichia coli* ATCC 25922 based on diameter of inhibition zone by using agar diffusion method was conducted. With 1% of each extracts, methanol extract of temu kunci showed excellence antibacterial activity against *E. coli* with the diameter of inhibition zone of 20,0 mm and followed by methanol extract temu giring is 19,0 mm. While methanol extract of temu ireng and temu putih revealed strong antibacterial activity with inhibition zones of 10.7 and 10,0 mm, respectively.

**Keywords:** Methanol Extract, Antibacterial, *Escherichia coli*

### PENDAHULUAN

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri banyak terjadi di Indonesia dan penanggulangannya dilakukan dengan pemberian obat antibiotik. Penggunaan antibiotik yang berlebihan dan dengan konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan resistensi antibiotik terhadap bakteri. Oleh karena itu, pencarian senyawa baru baik dari proses sintesis maupun alami dapat menjadi salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut. Beberapa peneliti mulai mencari solusi dengan memanfaatkan kandungan senyawa metabolit sekunder dari tanaman yang berpotensi menjadi antimikroba (Azkiyah, 2020).

Beberapa tanaman yang mudah diperoleh

yaitu temu putih, temu giring, temu kunci dan temu ireng. Tanaman rimpang-rimpangan ini telah dikenal dan dimanfaatkan sebagai bumbu dapur serta dimanfaatkan sebagai bahan baku obat tradisional oleh masyarakat Indonesia. Temu putih memiliki komponen utama yaitu kurkuminoid, flavonoid, polifenol serta minyak atsiri. Senyawa metabolit sekunder pada tanaman temu putih digunakan sebagai obat kanker, jantung maupun kolestrol dan melilitus (Sarjono & Mulyani, 2007). Temu giring banyak tumbuh di hutan-hutan kecil secara liar atau peladangan dan pekarangan rumah penduduk yang dapat mencapai 1 meter (Jalil, 2019). Selain itu, temu giring memiliki aktivitas biologi sebagai antiaging, antioksidan dan antiinflamasi (Murelina, 2018).

Temu kunci dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, khamir, jamur dan virus (Silalahi, 2017). Temu ireng merupakan rimpang yang banyak digunakan sebagai obat tradisional karena mengandung senyawa bioaktif seperti saponin, flavonoid, polifenol, triterpenoid, dan glukukan. Rimpang temu ireng dapat dimanfaatkan sebagai anti rematik atau inflamasi (Setiadi *et al.*, 2017).

Kandungan senyawa metabolit sekunder pada temu putih, temu giring, temu kunci dan temu ireng yang dapat di manfaatkan sebagai antibakteri yaitu golongan flavonoid, saponin, kuinon steroid/triterpenoid, alkaloid dan tanin. Kandungan senyawa metabolit sekunder tersebut berpotensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang merugikan salah-satunya *E. coli*.

Oleh karena itu, dilakukan pengujian fitokimia dan aktivitas antibakterii pada temu putih, temu giring, temu kunci dan temu ireng terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia Coli*.

## METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia, Laboratorium Kimia Organik, Laboratorium Anatomi dan Mikroteknik Hewan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Laboratorium Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur.

### Persiapan Sampel

Sampel rimpang dibersihkan dengan cara dialirkan air dan disikat, kemudian sampel rimpang di keringkan pada suhu ruang tanpa paparan sinar matahari. Kemudian sampel digerus atau dihaluskan.

### Pembuatan Ekstrak

Sebanyak masing-masing 1 kg sampel rimpang temu putih, temu kunci, temu giring, dan temu ireng yang telah dikeringkan, lalu dimaserasi menggunakan pelarut metanol selama kurang lebih 3 hari. Kemudian disaring lalu dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kasar metanol masing-masing sampel rimpang.

## Uji Antibakteri

### a. Sterilisasi Alat

Alat-alat gelas disterilkan dalam autoklaf selama  $\pm 2$  jam pada suhu  $170^{\circ}\text{C}$  serta *jarum ose* dan pinset dilakukan pembakaran diatas api langsung dan media di sterilkan kedalam

autoklaf selama 15 menit pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  (Muljono, dkk., 2016).

### b. Pembuatan Media Agar

*Nutrient Agar* (NA) ditimbang sebanyak 3 gram lalu dilarutkan kedalam 100 mL aquades dalam Erlenmeyer. Kemudian media dihomogenkan dengan *stirrer* diatas *hot plate*. Lalu disterilkan selama 15 menit dalam autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$ . Setelah itu, didinginkan sampai suhu  $\pm 45-50^{\circ}\text{C}$  (Muljono dkk., 2016).

### c. Pembuatan Media Cair

*Nutrient Borth* (NB) ditimbang sebanyak 1 gram lalu dilarutkan kedalam 100 mL aquades dalam Erlenmeyer. Kemudian media dihomogenkan dengan *stirrer* selama 10-15 menit. Lalu di autoklaf selama 15 menit pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  (Retnowati dkk., 2011).

### d. Peremajaan Biakan Murni Bakteri

Peremajaan Biakan Murni dilakukan pada media agar padat. Diambil cotton bud steril kemudian di swab atau digoreskan pada permukaan biakan agar padat. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  (Wijayanti dkk., 2014).

### e. Inokulasi Bakteri Uji

*Nutrient Borth* (NB) diambil sebanyak 10 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi hingga sepertiga tabung. Didiamkan pada suhu ruang. Kemudian diambil satu jarum ose bakteri uji lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  (Wijayanti dkk., 2014).

### f. Skrining Aktivitas Antibakteri

Skrining aktivitas antibakteri dari tanaman rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria*), temu kunci (*Boesenbergia pandurata*), temu giring (*Curcuma heyneana*) dan temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) terhadap bakteri uji dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan modifikasi (Nurhamidin *et al.*, 2021). Sebanyak  $\pm 10$  mL NA dituang ke dalam cawan petri. Setelah itu, dibuat sumuran bakteri uji diswab pada permukaan media NA yang telah memadat lalu dibuat beberapa sumuran pada media tersebut dengan mengatur jarak antara sumuran satu dengan lainnya. Kemudian dituang ekstrak sebanyak  $20\mu\text{L}$  dengan konsentrasi 1% ke dalam sumuran dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  Setelah inkubasi dihitung diameter zona hambat di sekitar sumuran yang terbentuk. Prosedur ini juga dilakukan untuk kontrol positif dan kontrol negatif secara triplo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi sampel rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria*), temu kunci (*Boesenbergia pandurata*), temu giring (*Curcuma heyneana*) dan temu ireng (*Curcuma aeruginosis*) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol yang sebelumnya telah dikeringkan untuk menghilangkan kandungan air dan mencegah pertumbuhan jamur pada sampel rimpang tanpa paparan sinar matahari selama  $\pm$  4 minggu. Kemudian dilakukan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak yang lebih pekat.

Berdasarkan skrining fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak metanol rimpang temu putih mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, triterpenoid dan fenolik. Pada ekstrak temu ireng dan temu giring mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, triterpenoid dan fenolik serta pada ekstrak

metanol temu kunci mengandung senyawa flavonoid dan triterpenoid. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada sampel menunjukkan kemampuannya menghambat pertumbuhan bakteri uji dengan terbentuknya zona hambat.

Skrining aktivitas antibakteri dari tanaman rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria*), temu kunci (*Boesenbergia pandurata*), temu giring (*Curcuma heyneana*) dan temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) terhadap bakteri *E. coli* dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan modifikasi. metode ini lebih mudah untuk mengukur terbentuknya luas zona hambat karena aktivitas bakteri dapat menjangkau seluruh lapisan dari nutrisi agar.

Adapun hasil uji skrining aktivitas antibakteri pada ekstrak metanol rimpang temu putih, temu kunci, temu giring dan temu ireng terhadap bakteri *E. coli* sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Tanaman Rimpang

Sampel (1%)	Diameter Zona Hambat (mm $\pm$ SD)
	Rata-rata
Temu Putih	10,0 $\pm$ 1,7
Temu Ireng	10,7 $\pm$ 1,2
Temu Giring	19,0 $\pm$ 6,5
Temu Kunci	20,3 $\pm$ 2,5
Ampisilin	15,0 $\pm$ 0
Metanol	6,0 $\pm$ 0

Keterangan : diameter sumuran 6 mm; ampisilin (kontrol positif, 0,25%); metanol (kontrol negatif)

Kriteria kekuatan antibakteri berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk terbagi menjadi unggul (zona hambat lebih dari 15 mm), sangat baik (zona hambat 13,1-15,0 mm), baik (zona hambat 10,1-13,0 mm), sedang (zona hambat 8,1-10,0 mm), lemah (zona hambat 6,1-8,0 mm) dan tidak aktif (zona hambat lebih kecil atau sama dengan 6 mm) (Kingkaew *et al.*, 2018).

Berdasarkan Tabel 4.1 skrining aktivitas antibakteri ekstrak metanol rimpang temu putih, temu ireng, temu giring dan temu kunci pada konsentrasi 1% terhadap *E. coli* menunjukkan terbentuknya zona hambat atau zona bening di sekitar sumuran. Ekstrak metanol temu kunci dan temu giring memiliki daya hambat tertinggi dengan kategori unggul menunjukkan zona hambat sebesar 20,3 dan 19 mm, diikuti dengan aktivitas antibakteri temu ireng dengan kategori baik yang memiliki diameter zona hambat sebesar 10,7 mm serta aktivitas antibakteri temu putih

dengan kategori sedang yang memiliki diameter zona hambat sebesar 10 mm. Hal ini dapat dikaitkan dengan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak metanol rimpang temu kunci, temu giring, temu putih dan temu ireng karena berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli*. Bakteri *E. Coli* merupakan salah satu bakteri Gram negatif. Dinding selnya terdiri atas satu atau lebih lapisan peptidoglikan yang tipis dan membran di bagian luar lapisan peptidoglikan dan mengandung sedikit lapisan peptidoglikan dan tidak mengandung asam teikoat, oleh karena itu dinding sel bakteri Gram negatif lebih rentan terhadap guncangan fisik, seperti pemberian antibiotik atau bahan antibakteri lainnya (Rini dkk., 2017).

Senyawa flavonoid mempunyai kemampuan berinteraksi dengan DNA (*deoxyribonucleic acid*) bakteri. Hasil interaksi tersebut menyebabkan terjadinya kerusakan

dinding sel bakteri (F. Handayani *et al.*, 2016). Tanin juga menghambat pertumbuhan bakteri dengan melakukan denaturasi protein dan merusak dinding sel bakteri serta menginaktivasi enzim, sehingga kemampuan membran sel untuk mengangkut zat-zat yang dibutuhkan oleh sel dari lingkungan ekstraselulernya ke dalam sel meningkat. Menurut F. Handayani *et al.*, (2016), kerusakan dan peningkatan kemampuan membran sel untuk mengangkut zat-zat yang dibutuhkan oleh sel dari lingkungan ekstraselulernya ke dalam sel menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan akhirnya dapat menyebabkan kematian sel. Triterpenoid juga merupakan salah satu jenis senyawa metabolit sekunder yang memiliki potensi sebagai antibakteri dimana triterpenoid akan bereaksi dengan protein trans membran yaitu porin pada membran luar dinding sel bakteri dan membentuk ikatan polimer sehingga mengakibatkan rusaknya porin (Rini dkk., 2017). Senyawa golongan fenol yang mampu merusak membran sel, menginaktivkan enzim dan mendenaturasi protein sehingga dinding sel mengalami kerusakan. Perubahan memungkinkan terganggunya transportasi ion-ion organik yang penting ke dalam sel sehingga berakibat terhambatnya pertumbuhan sel bakteri bahkan hingga kematian sel. Senyawa fenol pada konsentrasi tinggi bertindak sebagai toksin bagi plasma untuk merusak sistem dinding sel dan untuk menggumpalkan protein dalam sel, sedangkan pada konsentrasi rendah dapat menghambat sistem enzim dalam sel bakteri (Egra *et al.*, 2020).

Selain itu kemampuan agen antimikroba untuk menghambat mikroorganisme tergantung pada konsentrasi agen antimikroba dan jenis agen antimikroba yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi zat antimikroba, semakin besar zona hambat. Hal ini karena semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak bahan aktif yang dikandungnya, sehingga daya hambat antibakteri meningkat dan terbentuk zona hambat yang lebih luas. Sebaliknya, pada konsentrasi yang rendah, zat antimikroba yang terkandung akan semakin kecil, sehingga aktivitas antibakteri menurun (Nandina & Pujyanto, 2019).

#### SIMPULAN DAN SARAN

Nilai diameter zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak metanol rimpang temu putih, temu ireng, temu giring dan temu kunci pada konsentrasi 1% terhadap bakteri *E. coli*

menunjukkan daya hambat sebesar 10,0; 10,7; 19,0 dan 20,3 mm. Adapun diperlukan penelitian mengenai aktivitas antibakteri pada sampel ekstrak metanol rimpang temu putih, temu kunci, temu giring dan temu ireng dengan konsentrasi dibawah 1% untuk mengetahui *Minimum Inhibitory Concentration* pada sampel.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azkiyah, S., Z., (2020). Pengaruh Uji Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli* Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2) 71-80
- Egra, S., Mardhiana, Rahayu, N. I., Nurjannah, Sirait, S., Santoso, D., Pradana, A. P., Kuspradini, H., & Mitsunaga, T. (2020). Aktivitas Senyawa Antibakteri Ekstrak Parepat (*Sonneratia alba*) Terhadap Pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* dan *Streptococcus sobrinus*. *J-PEN Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 1-8.
- Handayani, F., Warnida, H., & Nur, S. J. (2016). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans* dari Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum (Wight) Walp.*). *Jurnal Media Sains*, 9(1), 74-84.
- Handayani, S., Mursiti, S., & Wijayanti, N. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Flavonoid dari Rimpang Temu Kunci (*Kaempferia pandurata Roxb.*) terhadap *Streptococcus mutans*. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(2), 146-152.
- Hati, A. K., Dyahariesti, N., & Yuswantina, R. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sereh (*Cymbopogon nardus*) dan Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata Roxb*) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 2(2), 71-78.
- Jalil, M. (2019). Temu Giring (Curcuma heyneana Val.) Sebuah Tinjauan Morfologi, Fitokimia dan Farmakologi. *Journal of Biology Education*, 2(2), 105.
- Kingkaew, K., Ruga, R., & Chavasiri, W. (2018). 6,8-Dibromo- and 6,8-Diiodo-5,7-dihydroxyflavones as New Potent Antibacterial Agents. *Chemistry Letters*, 47(3), 258-261. <https://doi.org/10.1246/cl.171089>
- Muljono, P., . F., & Manampiring, A. E. (2016).

- Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun mayana jantan (*Coleus atropurpureus* Benth) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus* Sp. dan *Pseudomonas* Sp. *Jurnal E-Biomedik*, 4(1), 164–172. <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.10860>
- Nandina, R. Q., & Pujiyanto, S. (2019). Skrining Aktivitas Antibakteri dan Identifikasi Molekuler Berdasarkan Gen 16S rRNA Isolat Aktinomiset Asal Pulau Enggano dan Bali. 2(2).
- Retnowati, Y., Bialangi, N., & Posagi, N. W. (2011). Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Media Yang Diekspos Dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Saintek*, 6(2), 397–405.
- Rini, A. A., Supriatno, Rahmatan H. (2017). Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) dari Daerah Kabupaten Aceh Besar terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*, 2(1)
- Sarjono, P. R., & Mulyani, N. S. (2007). Aktivitas Antibakteri Rimpang Temu Putih (*Curcuma mangga* Vall). *Jurnal Sains Dan Matematika (JSM)*, 15(2), 89–93.
- Setiadi, A., Khumaida, N., & Ardie, S. W. (2017). Keragaman Beberapa Aksesori Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Agron Indonesia*, 45(1), 71–78.
- Silalahi, M. (2017). *Boesenbergia rotunda* (L.) Mansfeld: Manfaat dan Metabolit Sekundernya. *Jurnal EduMatSains*, 1(2), 107–118.
- Wijayati, N., Astutiningsih, C., Mulyati, S., & Artikel, I. (2014). Transformasi  $\alpha$ -Pinena dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25923. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 6(1), 24–28.