

Uji Efek Daya Hambat Jamur Endofit Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Jihan A. Abdul,¹ Jimmy Posangi,² Pemsy M. Wowor,² Robert A. Bara³

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

³Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: jihanalfiranaabdul030619@gmail.com

Abstract: Ginger rhizome contains antimicrobial compounds of phenol group, flavonoids, terpenoids, and aetheric oil. Endophytic fungi are commonly found in ginger plant *Zingiber officinale* Rosc. which is widely available in Indonesia. There is a symbiosis between these endophytic fungi and its host plants in a form of genetic material transform, thus these fungi could produce the same active compounds as the host does, or at least involved in the host's biosynthetic pathway. This study was aimed to determine the inhibitory effect of endophytic fungi isolated from ginger (*Zingiber officinale* Rosc) against clinical isolates *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The endophytic fungi were isolated and their activities were screened. Initial screening of 6 isolates showed that only 3 isolates had relatively strong inhibitory effect against the bacteria. Therefore, they were cultured again, and their extracts were tested against the same types of bacteria. The mean diameters of the inhibition zones against *S. aureus* were, as follows: 18.7 mm (JJR extract), 11 mm (JJA 1.3 extract), and 17.3 mm (JJA 2.1 extract). Moreover, the mean diameters of the inhibition zone against *E. coli* were, as follows: 18 mm (JJR extract), 17.3 mm (JJA 1.3 extract), and 23.3 mm (JJA 2.1 extract). In conclusion, endophytic fungi isolated from *Zingiber officinale* Rosc. had inhibitory effect against *S. aureus* and *E. coli*. The inhibitory effect against *E. coli* was stronger than against *S. aureus*.

Keywords: *Zingiber officinale* Rosc, endophytic fungi, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

Abstrak: Rimpang jahe mengandung senyawa antimikroba fenol, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri. Jamur endofit sering ditemukan pada tumbuhan jahe *Zingiber officinale* Rosc, yang tersebar di Indonesia. Terdapat simbiosis antara jamur endofit dan tanaman inang dalam bentuk transformasi materi genetik sehingga jamur tersebut dapat menghasilkan senyawa aktif yang sama, atau setidaknya terlibat dalam jalur biosintesis inang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat jamur endofit yang terdapat pada jahe (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jamur endofit diisolasi dan diskroning aktivitasnya. Hasil skrining awal dari 6 isolat yang diperoleh memperlihatkan hanya 3 isolat jamur endofit memiliki daya hambat yang relatif kuat terhadap bakteri uji. Ketiga isolat tersebut dikultur kembali dan ekstraknya diuji aktivitas dengan bakteri yang sama. Hasil pengukuran zona hambat 3 isolat jamur ialah sebagai berikut: pada bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan jamur JJR 18,7 mm, jamur JJA 1.3 11 mm, dan JJA 2.1 17,3 mm; pada bakteri *Escherichia coli* didapatkan jamur JJR 18 mm, JJA 1.3 17,3 mm, dan JJA 2.1 23,3 mm. Simpulan penelitian ini ialah jamur endofit isolat dari *Zingiber officinale* Rosc. memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Daya hambat jamur endofit lebih besar terhadap *E. coli* dibandingkan *S. aureus*.

Kata kunci: *Zingiber officinale* Rosc, jamur endofitik, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) merupakan tanaman rimpang yang sangat terkenal sebagai rempah-rempah dan sebagai obat herbal.^{1,2} Selain itu, mikroba endofit dapat ditemukan pada seluruh bagian tanaman dari jaringan akar, batang, dan daun. Organisme endofitik memiliki potensi besar untuk dieksploitasi dan menghasilkan senyawa-senyawa alami baru yang bermanfaat di bidang medis, pertanian, dan industri.

Telah diketahui bahwa jahe (*Zingiber officinale* Rosc) efektif terhadap *Escherichia coli*. Ekstrak etanol dari rimpang jahe mempunyai aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*.³ Menurut Nursal *et al*, rimpang jahe-jahean mengandung senyawa antimikroba golongan fenol, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri yang terdapat pada ekstrak jahe merupakan golongan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba, hubungan yang erat antara jamur endofit dan tanaman inangnya ialah transfer materi genetik satu dengan lainnya sehingga jamur endofit dapat menghasilkan senyawa aktif yang sama dengan inangnya.⁴

Di negara berkembang tingkat kesadaran masyarakat untuk menjaga kesehatan masih kurang dibandingkan dengan negara maju yang telah mengalami perbaikan masalah kesehatannya. Indonesia masih merupakan negara berkembang, dengan prevalensi penyakit infeksi akibat bakteri masih tinggi. Penyakit yang biasanya dialami masyarakat di Indonesia ialah diare karena *foodborne infection* dan *waterborne infection* yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus* juga merupakan salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi.⁵

Bakteri *Staphylococcus aureus* biasanya hidup di saluran napas atas dan kulit. Hospes yang sehat dapat berperan sebagai karier. Infeksi serius akan terjadi bila resistensi hospes melemah karena adanya luka, penyakit, atau resistensi karena menggunakan steroid, ataupun perubahan hormon. *Escherichia coli* merupakan kuman oportunistik yang banyak ditemukan di dalam

usus besar manusia sebagai flora normal. *Escherichia coli* tidak selalu dianggap sebagai patogen, namun bakteri ini dapat menghasilkan enterotoksin yang sering menyebabkan diare.⁶

Berdasarkan latar belakang di atas serta melihat potensi rimpang jahe untuk diteliti karena mudah ditemui di Indonesia terutama di Sulawesi Utara, maka peneliti tertarik untuk mengetahui uji efek antibakteri jamur endofit tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Molekular dan Farmasetika Laut FPIK Universitas Sam Ratulangi Manado pada bulan November s/d Desember 2016. Jenis penelitian ini ialah eksperimental laboratorium.

Jamur endofit diambil dari rimpang jahe *Zingiber officinale* Rosc. diperoleh dari Desa Belang dan Kelurahan Bahu Kecamatan Malalayang (Gambar 1). Tahap-tahap penelitian ialah sterilisasi alat, pembuatan media *Cassava Agar* (CA) dan media nasi untuk pertumbuhan jamur, *Nutrient Agar* (NA) untuk pertumbuhan bakteri, dan media kombinasi (CA dan NA) untuk skrining awal. Isolasi jamur endofit diambil dari rimpang jahe *Zingiber officinale* Rosc, kemudian dimurnikan dan diskriminasi aktivitasnya terhadap bakteri isolat klinik *S. aureus* dan *E. coli*. Isolat diseleksi dengan melihat aktivitas tertinggi melawan bakteri uji. Kandidat isolat jamur endofit yang dipilih kemudian dikultur statik pada media nasi dalam Erlenmeyer 250 ml selama 7 hari Kultur jamur kemudian dimaserasi dengan etanol 96% dan pelarut diuapkan dengan evaporator. Ekstrak jamur endofit, ditetaskan sebanyak 100 µl pada sumur yang dibuat pada media NA, kemudian cawan Petri dimasukkan dalam inkubator pada suhu 37 °C selama 24 jam. Selanjutnya diameter zona hambat yang terbentuk diamati dan diukur dengan menggunakan kaliper dalam satuan milimeter.



Gambar 1. Tanaman jahe *Zingiber officinale* Rosc.

HASIL PENELITIAN

Pembiakan jamur endofit yang berasal dari rimpang jahe yang diambil dari 2 lokasi berbeda menghasilkan 6 jenis jamur. Rimpang jahe dari Desa Belang hanya menghasilkan satu jenis jamur endofit sedangkan rimpang jahe dari Kelurahan Bahu Kecamatan Malalayang, menghasilkan lima jenis jamur endofit.

Penelitian ini menggunakan bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jamur endofit dari potongan rimpang jahe ditanamkan pada media agar singkong (*cassava agar*). Bakteri uji *Staphylococcus aureus* diolesi pada media kombinasi yang ditanamkan 6 isolat jamur endofit tersebut dan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Hal yang sama juga dilakukan dengan menggunakan bakteri *Escherichia coli*.

Morfologi miselia koloni isolat jamur endofit dari rimpang jahe *Zingiber officinale* Rosc. tampak bervariasi yaitu: tekstur halus seperti kapas, bentuk serabut, berwarna putih, bentuk seperti bunga, tepi bulat atau seperti lingkaran, dan berwarna hitam (Tabel 1).

Tabel 2 memperlihatkan hasil uji efek anti bakteri jamur endofit dari media *cassava agar* terhadap pertumbuhan bakteri

Staphylococcus aureus. Diameter zona hambat yang tinggi didapatkan pada jamur JJR, JJA 2.1, dan JJA 1.3.

Tabel 3 memperlihatkan hasil uji efek anti bakteri jamur endofit dari media *cassava agar* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Diameter zona hambat yang tinggi didapatkan pada jamur JJR, JJA 2.1, dan JJA 1.3.

Tabel 1. Morfologi koloni isolat jamur endofit dari rimpang jahe *Zingiber officinale* Rosc.

No. isolat	Jenis jamur endofit	Bentuk/warna miselia
1	JJR	Tekstur halus seperti kapas
2	JJA 2.1	Bentuk seperti serabut
3	JJA 2.2	Berwarna putih
4	JJA 1.3	Bentuk seperti bunga
5	JJA 1.2	Bentuk tepi yang bulat atau seperti lingkaran
6	JJA 1.1	Berwarna hitam

Keterangan: JJR: sampel yang diambil dari Kelurahan Bahu, JJA: sampel yang di ambil dari Desa Belang

Tabel 2. Hasil uji efek anti bakteri jamur endofit dari media *cassava agar* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Hari	Diameter zona hambat (mm)						Kloramfenikol (kontrol positif)
	JJR	JJA 2.1	JJA 2.2	JJA 1.1	JJA 1.2	JJA 1.3	
1	35	33	25	-	27	33	30
2	37	34	25	-	27	34	30
3	40	35	25	-	27	33	30

Dari 6 sampel jamur endofit yang diskriming, dipilih 3 isolat jamur endofit yang memiliki daya hambat terhadap kedua bakteri tersebut, yaitu isolat dengan kode JJR, JJA 1.3 dan JJA 2.1. Ketiga isolat jamur ini kemudian dikultivasi pada media nasi agar diperoleh biomassa yang lebih banyak, kemudian dibuat ekstrak untuk selanjutnya akan diuji kembali aktivitasnya pada bakteri yang sama, yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Bakteri uji *Staphylococcus aureus* yang telah diolesi pada media NA (nutrient agar) ditanamkan 3 jenis jamur endofit tersebut, dengan akuades sebagai kontrol negatif dan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Hal

yang sama dilakukan juga dengan menggunakan bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 4 memperlihatkan rerata diameter zona hambat isolat jamur endofit JJR, JJA 1.3, dan JJA 2.1 terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Rerata diameter terendah didapatkan pada isolat JJA 1.3 yaitu $11,0 \pm 1,0$ mm.

Tabel 5 memperlihatkan rerata diameter zona hambat isolat jamur endofit JJR, JJA 1.3, dan JJA 2.1 terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Rerata diameter terendah juga didapatkan pada isolat JJA 1.3 yaitu $17,3 \pm 1,5$ mm, tetapi masih lebih tinggi dibandingkan zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus*.

Tabel 3. Hasil uji efek anti bakteri jamur endofit dari media *cassava agar* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

Hari	Diameter zona hambat (mm)						
	JJR	JJA 2.1	JJA 2.2	JJA 1.1	JJA 1.2	JJA 1.3	Kloramfenikol (kontrol positif)
1	31	34	30	-	32	40	30
2	32	35	30	-	33	40	30
3	32	37	30	-	35	42	30

Tabel 4. Hasil uji efek anti bakteri jamur endofit dari ekstrak jamur terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Kode Isolat	Diameter zona hambat (mm)			Rerata
	Pengulangan			
	1	2	3	
JJR	18	19	19	$18,7 \pm 0,6$
JJA 1.3	12	11	10	$11,0 \pm 1,0$
JJA 2.1	18	17	17	$17,3 \pm 0,6$
Kloramfenikol (+)	30	32	35	$32,5 \pm 2,5$
Akuades (-)	0	0	0	0

Tabel 5. Hasil uji efek anti bakteri jamur endofit dari ekstrak jamur terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

Kode Isolat	Diameter zona hambat (mm)			Rerata
	Pengulangan			
	1	2	3	
JJR	15	21	18	$18,0 \pm 3,0$
JJA 1.3	19	16	17	$17,3 \pm 1,5$
JJA 2.1	25	23	22	$23,3 \pm 1,5$
Kloramfenikol (+)	32	30	30	$30,7 \pm 1,2$
Akuades (-)	0	0	0	0

BAHASAN

Rimpang jahe diambil dari 2 lokasi yang berbeda, yaitu Desa Belang dan daerah Malalayang. Pada rimpang jahe yang berasal dari desa Belang didapatkan 5 isolat jamur endofit sedangkan pada rimpang jahe yang berasal dari daerah Malalayang didapatkan 1 isolat jamur. Total jamur endofit yang berhasil diisolasi dari rimpang jahe *Zingiber officinale* Rosc. yaitu 6 isolat; hal ini berkaitan dengan habitat dimana tanaman inang tersebut tumbuh. Spesies yang sama dapat menghasilkan koloni jamur endofit yang bervariasi pada tempat yang berbeda. Karena itu, keanekaragaman jamur endofit sangatlah tinggi. Hal ini merupakan mekanisme adaptasi endofit terhadap mikroekologi dan kondisi fisiologik yang spesifik dari masing-masing tumbuhan inang.⁷

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jamur endofit yang diisolasi dari rimpang jahe *Zingiber officinale* Rosc. memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Rimpang jahe-jahenan mengandung senyawa antimikroba golongan fenol, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa ini merupakan golongan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Hubungan yang erat antara jamur endofit dan tanaman inangnya ialah transfer materi genetik satu dengan lainnya sehingga jamur endofit dapat menghasilkan senyawa aktif yang sama dengan inangnya.⁴

Hasil pengukuran zona hambat 3 isolat jamur terbaik yang dikultivasi pada media nasi ialah sebagai berikut: pada bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan jamur JJR 18,7 mm, jamur JJA 1.3 11 mm, dan JJA 2.1 17,3 mm; pada bakteri *Escherichia coli* didapatkan jamur JJR 18 mm, JJA 1.3 17,3 mm, dan JJA 2.1 23,3 mm. Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa daya hambat ekstrak jamur endofit asal rimpang jahe lebih spesifik pada bakteri Gram negatif *E. coli* dibandingkan dengan bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus*. Hal ini dapat menunjukkan bahwa senyawa aktif terhadap bakteri Gram negatif lebih dominan dibandingkan dengan senyawa aktif terhadap Gram positif. Sejauh ini pengendalian

infeksi Gram negatif sering kali menjadi kendala dalam dunia kedokteran modern. Hal ini diakibatkan oleh karakteristik bakteri kelompok Gram negatif yang memiliki dinding peptidoglikan yang cukup padat dan kompak sehingga menghambat proses internalisasi senyawa obat untuk mampu memengaruhi mekanisme selular dari bakteri. Selain itu, terdapat “*efflux-pump mechanism*”, yaitu suatu mekanisme untuk mengeluarkan senyawa-senyawa yang tidak dibutuhkan dalam proses-proses biotransformasi seluler bakteri melalui sistem sekresi mereka.⁸

Pada penelitian ini digunakan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Kloramfenikol merupakan antibiotik bakteriostatik berspektrum luas yang aktif terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Antibiotik ini berperan untuk menghambat sintesis protein sel bakteri.⁹

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa isolat jamur endofit yang diperoleh dari rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rosc) memiliki potensi besar untuk diteliti lebih lanjut menjadi bahan baku antibiotik baru.

SIMPULAN

Dari rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rosc) dapat diisolasi 6 isolat jamur endofit; 3 isolat yang terbaik di kultivasi di media nasi. Dari ketiga isolat tersebut, semuanya memiliki daya anti bakteri terhadap kedua jenis bakteri uji, yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hernani, Winarti C. Kandungan bahan aktif jahe dan pemanfaatannya dalam bidang kesehatan. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, 2010; 125-48.
2. Radji M. Peranan bioteknologi dan mikroba endofit dalam pengembangan obat herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2005;II(3):113-26.
3. Arifin Z. Aktivitas anti mikroba ekstrak etanol

- jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albican* [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2012.
4. Nursal, Sri W, Wilda S. Bioaktivitas ekstrak jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) dalam menghambat pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. *Jurnal Biogenesis*. 2006;2(2):64-6.
 5. Zein U, Sagala KH, Ginting J. Diare Akut Disebabkan Bakteri. Medan: Fakultas Kedokteran Divisi Penyakit Tropik dan Infeksi Bagian Ilmu Penyakit Dalam Universitas Sumatera Utara, 2004; p. 1-15. Available from: e-USU Repository
 6. Saputra L. Mikrobiologi Kedokteran (Edisi Revisi). Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; p. 125, 195.
 7. Noverita, Fitria D, Sinaga E. Isolasi dan uji aktivitas antibakteri jamur endofit dari daun dan rimpang *Zingiber ottensi* Val. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2009;4(4):171-6.
 8. Posangi J, Bara R. Analisis aktivitas dari jamur endofit yang terdapat dalam tumbuhan bakau *Avicennia Marina* di Tasik Ria Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2014;1(1):30-8.
 9. Jawetz ZE, Melnick, Adeberg. Mikrobiologi Kedokteran (20th ed). Edi N, Maulany RF, penerjemah. Jakarta: ECG, 1996.