

FAKUMI MEDICAL JOURNAL

ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>

Efektivitas Ekstrak Rimpang Jeringau (*Acorus Calamus L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Murni Aswiranti Putri Muhlis¹, ^KSantriani Hadi², Rasfayanah³, Hermiaty Nasruddin⁴, Zulfitriani Murfat⁵

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

²Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

³Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

⁴Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Kedokteran Komunitas (IkM-IKK), Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

⁵Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

Email Penulis Korespondensi (^K): santriani.hadi@umi.ac.id

murniaaswirantiputrimuhlis@gmail.com¹, santriani.hadi@umi.ac.id², rasfayanah.rasfayanah@umi.ac.id³, hermiaty.nasruddin@umi.ac.id⁴, zulfitriani.murfat@umi.ac.id⁵

(082352591778)

ABSTRAK

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri *patogen* penyebab berbagai macam penyakit infeksi, termasuk diare. Pilihan terapi utama untuk menatalaksana infeksi akibat bakteri *E. coli* adalah antibiotik. Namun, adanya penggunaan antibiotik yang tidak rasional dan sifat adaptif dari bakteri *E. coli* menyebabkan permasalahan *resistensi* antibiotik. Oleh karena itu, pemberian ekstrak rimpang jeringau (*Acorus calamus L.*) berpotensi menjadi pilihan terapi alternatif dalam menatalaksana infeksi bakteri *E. coli*. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui efektivitas ekstrak rimpang jeringau dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Metode yang digunakan penelitian ini merupakan studi *literature review* dengan desain *narrative review*. Data yang digunakan berasal dari studi-studi eksperimental yang didapat dari berbagai *database* jurnal. Berdasarkan Hasil analisis dari 8 literatur menemukan bahwa efektivitas ekstrak rimpang jeringau (*Acorus calamus L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan pelarut turunan senyawa *ethanol* dan dalam bentuk minyak atsiri tergolong dalam kategori kuat. Kesimpulan yaitu Ekstrak rimpang jeringau (*Acorus calamus L.*), dengan pelarut *chloroform* atau turunan *ethanol*, maupun dalam bentuk minyak atsiri atau air rebusan memiliki potensi sebagai pilihan terapi alternatif dalam menatalaksana infeksi bakteri *E. coli*, namun penelitian lebih lanjut masih diperlukan.

Kata Kunci: Rimpang jeringau; *Acorus calamus L.*; *E.coli*

PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

fmj@umi.ac.id

Phone:

+6282396131343 / +62 85242150099

Article history:

Received 09 Juli 2022

Received in revised form 12 Juli 2022

Accepted 24 Juli 2022

Available online 01 Agustus 2022

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

E. coli bacteria are pathogenic bacteria that cause various infectious diseases, including diarrhea. The main treatment option for treating infection caused by *E. coli* bacteria is antibiotics. However, the irrational use of antibiotics and the adaptive nature of *E. coli* bacteria causes antibiotic resistance problems. Therefore, giving jeringau rhizome extract (*Acorus calamus* L.) has the potential to be an alternative therapy option in managing *E. coli* bacterial infection. This study aims to determine the effectiveness of jeringau rhizome extract in inhibiting the growth of *E. coli* bacteria. The method used in this research is a literature review study with a narrative review design. The data used comes from experimental studies obtained from various journal databases. Based on the results of the analysis of 8 literature found that the effectiveness of jeringau rhizome extract (*Acorus calamus* L.) on the growth of *E. coli* bacteria with a solvent derived from ethanol compounds and in the form of essential oil is in the strong category. The conclusion is that Jeringau rhizome extract (*Acorus calamus* L.), with chloroform solvent or ethanol derivative, or in the form of essential oil or boiled water has potential as an alternative therapy option in treating *E. coli* bacterial infection, but further research is still needed.

Keywords: Jeringau rhizome; *Acorus calamus* L; *E. coli*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih menjadi masalah kesehatan bagi masyarakat, salah satunya adalah penyakit diare. Pada tahun 2017 terdapat 10.465.100 kasus diare di seluruh dunia, angka tersebut meningkat 17,6% dari tahun 1990 dan meningkat sebesar 23,6% dari tahun 2007. Prevalensi penyakit diare diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya. (1) Tidak hanya jumlah kasus yang terus meningkat, hingga saat ini penyakit diare masih menjadi penyebab kematian terbanyak nomor tiga pada anak di seluruh dunia. Pada tahun 2017, sebanyak 1,6 juta penduduk dunia meninggal akibat penyakit diare dengan persentase umur terbanyak adalah anak di bawah 5 tahun. Walaupun ilmu dan teknologi kedokteran terus berkembang, mortalitas penyakit diare tidak mengalami perbaikan yang bermakna. (2)

Begitu juga di Indonesia, penyakit diare masih menjadi beban baik bagi masyarakat, tenaga kesehatan, dan pemerintah. Berdasarkan hasil RISKESDAS 2018, prevalensi kasus diare di Indonesia pada tahun 2017 mencakup lebih dari 20 juta penduduk pada seluruh kelompok umur. Angka tersebut meningkat sebesar lebih dari 2 juta kasus dibandingkan tahun 2013. Pada kelompok umur anak di bawah lima tahun, persentase penyakit diare dari tahun 2013 hingga 2018 meningkat dari 2,4 persen menjadi 11 persen. (3) Berdasarkan Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019, Sulawesi Selatan merupakan provinsi terbanyak ketujuh kasus diare di Indonesia. (4)

Diare dapat disebabkan oleh berbagai *patogen* meliputi virus, bakteri, dan parasit. Di antara *patogen* bakteri, *Escherichia coli* adalah salah satu penyebab diare yang paling umum. *Escherichia coli* adalah bakteri Gram-negatif, oksidase-negatif, berbentuk batang dari *famili Enterobacteriaceae*. Bakteri ini pada dasarnya merupakan *flora* normal usus manusia dan mamalia lainnya. Namun, beberapa klon *Escherichia coli* memiliki daya adaptasi yang baik sehingga mengembangkan faktor *virulensi spesifik* (VF) yang meningkatkan kemampuannya untuk menyebabkan berbagai penyakit. *Diarrheagenic Escherichia coli* (DEC) bertanggung jawab atas hampir 50% diare akut pada anak di bawah lima tahun di hampir seluruh negara berkembang. DEC juga merupakan penyebab tersering wabah dan kejadian luar biasa diare di seluruh dunia. VF dikode oleh elemen genetik seluler yang dapat melakukan insersi

satu sama lain sehingga berpotensi menciptakan kombinasi baru. Karakteristik tersebut menyebabkan munculnya bakteri yang resisten terhadap beberapa antibiotik (*multidrug-resistant/ MDR*). (5)

Selain karakteristik dasar DEC yang mampu mengembangkan VF, penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat meningkatkan risiko berkembangnya bakteri resisten terhadap antibiotik. (6,7) *Extended-spectrum β -lactamase* (ESBL) adalah enzim yang bertanggung jawab terhadap resistensi terhadap antibiotik β -laktam seperti penisilin, sefalosprolin, dan aztreonam monobaktam. MDR dan infeksi *Escherichia coli* yang memproduksi ESBL diasosiasikan dengan luaran penyakit yang buruk serta berpotensi sebagai infeksi dengan tingkat mortalitas yang tinggi. (6) Di sisi lain, penggunaan antibiotik yang tidak rasional juga menyebabkan berbagai efek samping dan reaksi yang tidak diinginkan pada pasien hingga dapat berakibat fatal pada pasien misalnya syok anafilaktik pada penggunaan antibiotik penisilin. (7)

Mempertimbangkan berbagai masalah tersebut, obat alternatif terus dikembangkan untuk menghindari efek samping dan reaksi obat khususnya antibiotik sehingga pasien memiliki luaran yang lebih baik dan tingkat mortalitas yang lebih rendah. Salah satu obat alternatif yang gencar diteliti adalah penggunaan obat herbal. (8)

Pada penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa ekstrak rimpang Jeringau (*Acorus calamus L.*) memiliki efek hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Dalam jurnal Pengaruh Air Rebusan Rimpang Jeringau Merah (*Acorus calamus L.*) Konsentrasi 100%, 75%, 50%, Dan 25% terhadap Sensitifitas Bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* dan *Shigella sp.* disimpulkan bahwa terdapat pengaruh air rebusan rimpang Jeringau Merah pada konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% terhadap sensitivitas bakteri *Escherichia coli* ($R = 0,857$), bakteri *Salmonella typhi* ($R = 0,911$) dan bakteri *Shigella sp.* ($R = 0,857$). (9)

Mempertimbangkan angka kejadian resistensi antibiotik serta efek samping dan reaksi obat yang merugikan pada pasien yang terinfeksi bakteri *Escherichia coli*, penelitian berupa telaah literatur terkait efektivitas rimpang Jeringau (*Acorus calamus L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pertimbangan dalam penatalaksanaan pasien. (9)

METODE

Penelitian ini merupakan studi *literature review* dengan desain *narrative review*. Data yang digunakan berasal dari studi-studi eksperimental yang didapat dari berbagai *database* jurnal.

HASIL

No	Penelitian	Penulis	Metode	Medium	Kontrol positif	Kontrol negatif	Pelarut	Hasil
1.	Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of <i>Acorus calamus</i> L. Extracts	Muchtaromah B, Hayati A, Agustina E	Kirby Bauer, cakram difusi	Agar nutrient	Klindamisin	DMSO	Chlororform, Ethanol, n-hexane	Ekstrak Rimpang Jeringau dengan pelarut kloroform memiliki zona hambat terbesar (3.28 mm) terhadap bakteri <i>E. coli</i> , diikuti etanol (3.07 mm), dan n-hexane (2.95 mm)
2.	Antimicrobial activity of <i>Acorus calamus</i> L. rhizome extract and its total flavonoid and phenolic contents	Rita WS, Swantara MD, Utami GAP	Cakram difusi	Agar Nutrient	Tidak disebutkan jenis antibiotiknya	aquades	n-hexane, ethyl acetate, dan n-butanol.	Ekstrak <i>A. calamus</i> L. rhizome dengan pelarut fraksi ethyl acetate pada konsentrasi 20% secara kuat menghambat bakteri <i>E. coli</i> , dengan zona hambat 19.25 ± 0.20 mm.
4.	Antioxidant and antibacterial activity of <i>Acorus calamus</i> L leaf and rhizome extracts	Li KS, Wah CS	Cakram difusi	Muller Hinton agar	Streptomisin	DMSO	Air, hexane, methanol	Ditemukan bahwa ekstrak rhizome (rimpang) <i>A. calamus</i> menghasilkan diameter zona hambat terhadap bakteri <i>E. coli</i> sebesar 0.85 ± 0.06 cm dengan pelarut methanol, sedangkan pelarut hexane sebesar 0.72 ± 0.05 cm
5.	Karakteristik dan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Jeringau (<i>Acoruscalamus</i> L.) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> pada Sabun Transparan	Ayu DF, Nadi BS, Ali A	Cakram difusi	Agar nutrient	Tidak ada	Tidak ada	Sabun transparan	Penambahan minyak atsiri rimpang jeringau pada sabun transparan secara signifikan menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri <i>E. coli</i> , dengan zona hambat tertinggi (11.67 mm) terbentuk setelah penambahan 0.20 ml.

6.	Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Jeringau (<i>Acorus calamus</i> Linn.) Terhadap Bakteri <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i>	Rita WS, Suirta IW, Utami PPP	Cakram difusi	Agar nutrien	Amoksisilin	Tween-80	Minyak atsiri	Minyakt atsiri rimpang jeringau pada konsentrasi 4.0, 6.0, 8.0, 10.0% (v/v) secara efektif menghambat pertumbuhan bakteri <i>E. coli</i> dengan diameter zona hambat masing-masing, sebesar 6.67, 8.33, 9.67, dan 11.33 mm.
7.	Pengaruh Air Rebusan Rimpang Jeringau Merah Konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% terhadap Sensitivitas Bakteri <i>E. coli</i> , <i>S. typhi</i> dan <i>Shigella</i> sp.	Suwandi E	Cakram difusi	Agar Muller Hiltosn	Tidak ada	Tidak ada	Air	Air rebusan <i>A. calamus</i> L memiliki pengaruh terhadap sensitivitas bakteri <i>E. coli</i> sebesar 85.7%, nilai $p=0.00$
8.	Antimicrobial and Cytotoxic activity of rhizome extract of <i>Acorus calamus</i> (Bojho) in combination with different antimicrobial agents: Synergistic Effects	Khanal H	Cakram difusi	Agar Muller Hinton	Cefixime, Cefpodoxime	Akuades	Ethanol	Efek antimikroba dari ekstrak rimpang jeringau bersifat sinergi dengan efek antimikroba dari agen antibiotik. Kombinasi ekstrak rimpang jeringau dengan Cefpodoxime (30 µg / mL) menghasilkan diameter zona hambat sebesar 11 – 16 mm untuk bakteri <i>E. coli</i> ESBL dan 12 – 25 mm untuk bakteri <i>E. coli</i> non ESBL. Kombinasi dengan Cefixime (30 µg / mL) menghasilkan diameter zona hambat untuk bakteri <i>E. coli</i> ESBL dan <i>E. coli</i> non ESBL masing-masing sebesar 20 – 30 mm dan 26 – 31 mm.

PEMBAHASAN

Jurnal pertama oleh Muchtaromah B et al., menemukan bahwa ekstrak rimpang *Acorus calamus* L. efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Ekstraksi komponen aktif dari rimpang *A. calamus*. menggunakan teknik maserasi dengan tiga pelarut berbeda yang memiliki variasi dalam polaritasnya, yaitu *ethanol*, *chloroform*, dan

n-hexane. Ekstrak dibuat dari 100 g bubuk rimpang *calamus* dan dilarutkan ke dalam 400 ml pelarut (1:4) *ethanol* (*polar*), *chloroform* (*semipolar*), dan *n-hexane* (*nonpolar*), kemudian digoyangkan selama 24 jam, 120 rpm. Larutan difiltrasi, kemudian dilakukan maserasi kembali dengan larutan yang sama dan dievaporasi menggunakan *evaporator* pada suhu 50°C. (10)

Uji aktivitas *antimikroba* dilakukan dengan metode *Kirby Bauer*, dengan menghitung diameter zona hambat yang terbentuk pada *cakram difusi* yang dilanjutkan dengan penentuan konsentrasi *inhibitorik minimum* (*Minimum Inhibition Concentration* (MIC)) dan konsentrasi *bakterisidal minimum* (*Minimum Bactericidal Concentration* (MBC)) menggunakan metode *mikrodilusi*. Sebanyak 200 μL *suspensi* bakteri ditempatkan di cawan petri steril dan ditambahkan 20 mL agar *Mueller Hinton* hingga padat. Cakram kertas saring yang telah direndam larutan ekstrak dengan konsentrasi 100% selama 1 jam kemudian diletakan di media agar dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diletakan juga cakram kertas saring yang berisi *klindamisin*, sebagai kontrol positif, dan *dimetil sulfoksida* (DMSO), sebagai kontrol negatif. Penentuan aktivitas antimikroba ditentukan berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk setelah 24 jam. (10)

Hasil tersebut, juga sejalan dengan jurnal 2, studi oleh studi Rita et al, yang juga menjelaskan bahwa ekstrak rimpang *A. calamus* terbukti memiliki sifat *inhibitorik* terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Berbeda dengan penelitian pertama, pelarut yang digunakan untuk membuat ekstrak rimpang *calamus* adalah turunan dari senyawa *ethanol* 96%, yaitu *n-hexane*, *ethyl acetate*, dan *n-butanol*. Selain itu, konsentrasi ekstrak rimpang yang digunakan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum juga berbeda, yaitu yaitu 2%, 4%, 6%, 8%, dan 15%. (11)

Selanjutnya, jurnal ini menemukan bahwa pada konsentrasi 20%, ekstrak rimpang *fraksi ethyl acetate* memiliki sifat *inhibitorik* terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* yang tertinggi, dengan diameter zona hambat 19.25 ± 0.20 mm, diikuti *fraksi n-butanol* (15.50 ± 0.22 mm), dan *fraksi n-hexane* (13.00 ± 0.22), sedangkan ekstrak rimpang *fraksi* air tidak menunjukkan sifat *inhibitorik*. Selanjutnya, dijelaskan bahwa konsentrasi penghambat minimum *fraksi ethyl acetate* sebesar 6% dengan zona hambat 9.00 ± 0.15 mm, *fraksi n-butanol* 6% dengan zona hambat 8.70 ± 0.19 mm, dan *fraksi n-hexane* 8% dengan zona hambat 7.5 ± 0.2 mm. (11)

Jurnal 3, penelitian eksperimental oleh Susannah et al, juga mendukung hasil tersebut. Studi ini juga meneliti sifat antimikroba dari ekstrak *Acorus calamus L.* terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan menggunakan pelarut *ethanol* 96%. Penelitian ini menggunakan pelarut *ethanol* dengan beberapa konsentrasi, yaitu 0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, dan 16%. Dari varian konsentrasi tersebut, ditemukan bahwa konsentrasi hambat *minimum ekstrak rimpang* dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah 2%, dengan diameter zona hambat 9.80 mm. (12)

Dari penelitian ini juga juga disebutkan bahwa sifat *inhibitorik* semakin meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi yang diberikan. Ditemukan bahwa konsentrasi optimal untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* adalah 8.0%, dengan diameter zona hambat sebesar 15.70 mm, dimana tergolong sebagai *inhibitorik* kuat. Tidak terdapat perbedaan zona hambat yang signifikan pada

konsentrasi 8.0% hingga 16.0%, seperti yang memperlihatkan bahwa bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang paling sensitif terhadap efek ekstrak rimpang dibandingkan dengan sensitivitas mikroorganisme yang lain. (12)

Jurnal 4, oleh Li KS et al, juga mendukung penemuan bahwa ekstrak rimpang *A. calamus*. *L* memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Jurnal ini menggunakan ekstrak rimpang *A. calamus*. *L* dengan tiga varian pelarut yang berbeda, yaitu air, *hexane*, dan *methanol*. Dikatakan bahwa semua jenis ekstrak rimpang jeringau memiliki aktivitas antibakteri, kecuali ekstrak rimpang pada pelarut air. Ekstrak dengan pelarut *methanol* menghasilkan diameter zona hambat sebesar 0.85 ± 0.06 cm, sedangkan pelarut *hexane* sebesar 0.72 ± 0.05 cm. (13)

Li KS et al juga membandingkan antara efektivitas ekstrak *A. calamus* yang didapat dari *rhizome* (rimpang) dan daun. Ditemukan bahwa ekstrak yang berasal dari daun memiliki aktivitas antibakteri yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak yang berasal dari rimpang, meskipun secara statistik tidak berbeda secara signifikan ($p > 0.05$). (13)

Pada jurnal 5, studi oleh Ayu et al, disebutkan bahwa uji minyak *atsiri rimpang jeringau* dengan metode *cakram difusi*, pada agar *nutrient* sebagai media pertumbuhan bakteri *E. coli*, menghasilkan zona hambat dengan rentang 8.61 – 11.67 mm (sedang hingga kuat). Hasil ini didapat dengan penambahan minyak *atsiri rimpang jeringau* sebanyak 0.05 – 0.2 mL dalam 100 mL formulasi sabun transparan, dengan zona hambat terbesar terbentuk pada penambahan 0.2 mL minyak *atsiri jeringau*. (14)

Meskipun memiliki keterbatasan, hasil penelitian tersebut sejalan dengan jurnal 6, studi sebelumnya yang dilakukan oleh Rita WS et al. Studi ini juga menggunakan metode *cakram difusi* untuk menguji aktivitas *antimikroba* dari minyak *atsiri rimpang jeringau*. Disebutkan bahwa minyak *atsiri rimpang jeringau*, pada konsentrasi 4.0, 6.0, 8.0, 10.0% (v/v), efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 6.67, 8.33, 9.67, dan 11.33 mm. Sementara, konsentrasi 2.0% tidak terbentuk diameter zona hambat (0 mm). Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa minyak *atsiri rimpang jeringau* memiliki aktivitas *antimikroba* dengan intensitas sedang hingga kuat terhadap bakteri *E. coli*. Selain itu, ditemukan juga konsentrasi hambat minimum minyak *atsiri rimpang jeringau* untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* adalah 4.0% dengan diameter zona hambat sebesar 6.67 mm. (15)

perbedaan jurnal 5 adalah pada jurnal 6, uji aktivitas *antimikroba* hanya dilakukan untuk ekstrak minyak *atsiri rimpang jeringau*, yang didapat dengan metode *destilasi*, tanpa mencampurkannya ke dalam sabun transparan seperti perlakuan pada jurnal 4. (15)

Pada jurnal 6, dikatakan bahwa minyak *atsiri rimpang jeringau* tersusun dari golongan *terpenoid*, yaitu *monoterpene* dan *sesquiterpen*, dimana senyawa ini dapat bereaksi dengan *protein porin* pada *membrane* luar dinding sel bakteri dan membentuk ikatan *polimer* kuat yang menyebabkan rusaknya *porin*. Rusaknya *porin* akan mengurangi *permeabilitas* dinding sel bakteri sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi yang menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat. (15)

Selanjutnya, jurnal 7 menjelaskan bahwa efektivitas air rebusan *rimpang jeringau* merah disebabkan oleh kandungan senyawa yang terdapat didalamnya, seperti *flavonoid* dan *tannin*. Senyawa *flavonoid* dapat membentuk ikatan kompleks dengan protein *ekstraseluler* terlarut dari dinding sel *mikroba*, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Senyawa *tanin* dapat bereaksi dengan membran sel, serta menginaktivasi *enzim-enzim* yang berperan dalam metabolisme sel bakteri. Senyawa *tanin* dapat membentuk ikatan *hydrogen* dengan protein *enzim* yang terdapat pada bakteri sehingga protein akan terdenaturasi dan menyebabkan terganggunya metabolisme bakteri. (9)

Jurnal 8, studi oleh Khanal H, menjelaskan bahwa ekstrak *Acorus calamus* memiliki efektivitas yang sinergi dengan kombinasi agen antibiotik dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak *A. calamus* dengan pelarut ethanol ditemukan memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* ESBL dan *E. coli* non ESBL, dengan zona hambat masing-masing sebesar 10 – 18 mm dan 13 – 20 mm. Konsentrasi hambat minimum untuk bakteri *E. coli* ESBL adalah 200 µg / mL dan untuk bakteri *E. coli* non ESBL adalah 100 µg / mL. (16)

Selain itu, pada jurnal ini juga ditemukan bahwa efek antimikroba dari ekstrak *rimpang jeringau* bersifat sinergi dengan efek antimikroba dari agen antibiotik. Saat dikombinasikan dengan *Cefpodoxime* (30 µg / mL), diameter zona hambat yang dihasilkan sebesar 11 – 16 mm untuk bakteri *E. coli* ESBL dan 12 – 25 mm untuk bakteri *E. coli* non ESBL. Sementara, saat dikombinasikan dengan *Cefixime* (30 µg / mL), diameter zona hambat yang dihasilkan untuk bakteri *E. coli* ESBL dan *E. coli* non ESBL masing-masing sebesar 20 – 30 mm dan 26 – 31 mm. (16)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dari beberapa literatur terkait yang mempelajari sifat *antimikroba* dari ekstrak *rimpang jeringau* (*Acorus calamus L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli*, ditemukan adanya kandungan senyawa zat aktif dari ekstrak *rimpang jeringau* (*Acorus Calamus. L*) seperti *phenolic* dan *flavonoid* dari ekstrak ini kemudian diuji dengan menggunakan pelarut, seperti *chloroform* atau *ethanol* beserta turunannya, maupun dalam bentuk minyak atsiri atau air rebusan terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* pada *cakram difusi* dengan hasil diameter daya hambat sedang sampai kuat. Ketika dikombinasikan dengan *antibiotic* memberi hasil diameter daya hambat kuat sehingga berpotensi menjadi pilihan terapi *adjuvant* dalam menatalaksana penyakit-penyakit akibat infeksi bakteri *E. coli*. Adapun saran dari penulis terutama ditujukan untuk penelitian berikutnya, yaitu: dibutuhkan penelitian uji acak terkendali atau *randomized controlled trial* (RCT) dengan sampel penelitian besar untuk mengetahui lebih lanjut efektivitas penggunaan ekstrak rimpang *A. calamus L.* pada pasien sebagai salah satu pilihan terapi dalam menatalaksana penyakit-penyakit yang diakibatkan oleh infeksi bakteri *E. coli*, seperti diare.

DAFTAR PUSTAKA

1. James S, Abate D, Abate K, Abay S, Abbafati C, Abbasi N. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018 10;392(10159):1789–858.
2. Dadonaite B, Ritchie H, Roser M. Diarrheal diseases. *Our World in Data* [Internet]. 2018 Nov 1 [cited 2020 Sep 30]; Available from: <https://ourworldindata.org/diarrheal-diseases>
3. RI KJKKR. Hasil utama Riskesdas 2018 [Internet]. 2018 [cited 2020 Sep 20]. Available from: https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-riskesdas-2018_1274.pdf.
4. Kemenkes KJKKT. Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019 [Internet]. 2019 [cited 2020 Sep 20]. Available from: <https://www.kemkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-profil-kesehatan.html>.
5. Saka HK, Dabo NT, Muhammad B, García-Soto S, Ugarte-Ruiz M, Alvarez J. Diarrheagenic *Escherichia coli* Pathotypes From Children Younger Than 5 Years in Kano State, Nigeria. *Front Public Health* [Internet]. 2019 Nov 27 [cited 2020 Sep 30];7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6890574/>
6. Pormohammad A, Nasiri MJ, Azimi T. Prevalence of antibiotic resistance in *Escherichia coli* strains simultaneously isolated from humans, animals, food, and the environment: a systematic review and meta-analysis. *Infect Drug Resist*. 2019 May 8;12:1181–97.
7. Atanaskovic-Markovic M, Gomes E, Cernadas JR, du Toit G, Kidon M, Kuyucu S, et al. Diagnosis and management of drug-induced anaphylaxis in children: An EAACI position paper. *Pediatr Allergy Immunol*. 2019;30(3):269–76.
8. Yuniati L, Arifin AF, Sakti SS. Uji Efektivitas Pemberian Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Sebagai Antimikroba yang Bersifat Bakterisid terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *UMI Medical Journal*. 2017 Dec 26;2(2):26–31.
9. Suwandy E. Pengaruh Air rebusan Rimpang Jeringau Merah (*Acorus calamus* L.) Konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% terhadap Sensitivitas Bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Shigella* sp. *JLK*. 2019 Jul 7;(2):81–4.
10. Muchtaromah B, Hayati A, Agustina E. Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of *Acorus calamus* L. Extracts. *Jurnal Biodjati*. 2019 May 28;4(1):68–78.
11. Rita WS, Swantara IMD, Utami GAP, Mahat NA, Wahab RAb, Huyop FZ, et al. Antimicrobial activity of *Acorus calamus* L. rhizome extract and its total flavonoid and phenolic contents. *AIP Conference Proceedings*. 2019 Sep 6;2155(1):0200541–9.
12. Susanah RW, Retno K. Total Phenolic and Flavonoid Contents and Antimicrobial activity of *Acorus calamus* L. Rhizome Ethanol Extract. *Research Journal of Chemistry and Environment*. 2018 Aug;22(2):65–70.
13. Li KS, Wah CS. Antioxidant and antibacterial activity of *Acorus calamus*. L leaf and rhizome extracts. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2017 Apr 28;13(4):144–58.
14. Dewi F, Nadi BS, Ali A. Karakteristik dan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada Sabun Transparan. *j.tek.ind.pert*. 2018 Aug;28(2):210–8.
15. Rita WS, Suirta IW, Utami PPP. **AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI RIMPANG**

JERINGAU. Journal of Applied Chemistry. 2017 Oct;5(2):130–6.

16. Khanal H. Antimicrobial and Cytotoxic activity of rhizome extract of *Acorus calamus* (Bojho) in combination with different antimicrobial agents: Synergistic Effects. *Int J Appl Sci Biotechnol.* 2019 Sep 22;7(3):347–53.