

Isolasi, Identifikasi Dan Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit dari Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*

Andi Besse Intan Cantika¹, Sesilia Rante Pakadang¹ dan Alfrida Monica Salasa¹

¹ Program Studi Sarjana Terapan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar, Jalan Baji Gau Nomor 10 Makassar, 90223 Sulawesi Selatan

Reception date of the manuscript: 06 Juni 2023
Acceptance date of the manuscript: 23 November 2023
Publication date: 31 Januari 2024

Abstract— One of the plants whose leaves are frequently used to cure various diseases and have antibacterial power is *Jatropha curcas* (L.). The objective of this study is to collect endophytic fungal isolates from *Jatropha curcas* leaves that may yield antibiotic chemicals. *Jatropha* leaves were washed thoroughly with clean running water then sterilized the surface with 75 % alcohol and 5 % NaOCl. Then inoculated on PDA media for 3-7 days. The growing endophytic fungi were purified and obtained 5 pure isolates. Where isolate 1 (green) is thought to be *Aspergillus fumigatus*, isolate 2 (black) is thought to be *Gliocladium* sp., isolate 3 (orange) is thought to be *Fusarium* sp., isolate 4 (beige) is thought to be *Chaetomium* sp., isolate 5 (white) is thought to be *Geotrichum* sp. Furthermore, the agar diffusion method was used to examine the establishment of an inhibitory zone around the colony in order to test the ability to combat bacteria of endophytic fungal isolates. *Salmonella typhi* and *Escherichia coli* were the test microorganisms used. It was observed that isolate 1 (green) is one of the five isolates found in *Jatropha* leaves did not have the potential to inhibit *Escherichia coli* bacteria and two isolates, namely isolate 1 (green) and isolate 3 (orange) found in *Jatropha* leaves did not have the potential to inhibit *Salmonella typhi* bacteria.

Keywords—*Jatropha curcas* leaves, Isolation, Endophytic Fungi, Antibacterial Activity, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*

Abstrak— Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan salah satu tanaman yang mana bagian daunnya banyak digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit serta memiliki daya antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat fungi endofit dari Daun Jarak Pagar yang berpotensi dalam menghasilkan senyawa antibakteri. Daun Jarak Pagar dicuci bersih dengan air mengalir yang bersih kemudian disterilkan permukaannya dengan alkohol 75 % dan NaOCl 5 %. Lalu diinokulasi pada media PDA selama 3-7 hari. Fungi endofit yang tumbuh dimurnikan dan diperoleh 5 isolat murni. Dimana isolat 1 (hijau) diduga fungsi *Aspergillus fumigatus*, isolat 2 (hitam) diduga fungsi *Gliocladium* sp., isolat 3 (jingga) diduga fungsi *Fusarium* sp., isolat 4 (krem) diduga fungsi *Chaetomium* sp., isolat 5 (putih) diduga fungsi *Geotrichum* sp. Selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri isolat fungi endofit dengan cara dilihat dari pembentukan zona hambat disekitar koloni menggunakan metode difusi agar. Bakteri uji yang digunakan *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Diperoleh hasil pengamatan bahwa isolat 1 (hijau) merupakan satu dari lima isolat yang ditemukan pada Daun Jarak Pagar tidak berpotensi dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* dan dua isolat yaitu isolat 1 (hijau) dan isolat 3 (jingga) yang ditemukan pada Daun Jarak Pagar tidak berpotensi dalam menghambat bakteri *Salmonella typhi*

Kata Kunci—Daun Jarak Pagar, Isolasi, Fungi Endofit, Aktivitas Antibakteri, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah wilayah tropis dengan kekayaan biodiversitas besar karena tersedianya sumber daya hayati mikroba (Bambang Sunarko, 2022). Beragam jenis mikroba yang dapat berpotensi sebagai penghasil bahan obat (Jamilatun Shufiyani, 2019). Mikroba endofit adalah mikroorganisme tidak merugikan yang berinteraksi dengan tanaman asalnya dan tidak mengganggu tanaman tersebut. Beberapa studi

memperlihatkan bahwasahnya mikroba endofit bisa menciptakan senyawa kimia yang mempunyai efek untuk kesehatan, terutama mikroba endofit yang dipisahkan dari tanaman obat (Pratiwi, 2019). Bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan obat, harus menunjukkan kesanggupan mikroba endofitnya untuk menghasilkan metabolit sekunder yang mirip dengan tanaman asalnya. (Prayoga et al., 2021). Mikroba endofit tersusun atas bakteri endofit dan fungi endofit (Pasappa et al., 2022). Bakteri endofit mampu untuk menghasilkan senyawa bioaktif yang dapat berfungsi sebagai antibakteri (Maulida Aqlinia et al., 2020). Metabolit sekunder yang dihasilkan dari fungi endofit dapat dipergunakan sebagai bioaktif. Metabolit ini dapat dipergunakan sebagai anti-

Penulis koresponden: Cantika, andi_besse_intan_farmasi2019@poltekkes - mks.ac.id

mikroba, antikanker, antiserangga hingga untuk biokontrol di bidang pertanian (Sari et al., 2020). Fungi yang hidup di dalam sistem jaringan tumbuhan disebut fungi endofit dan dapat diisolasi pada bagian daun, akar dan batang tumbuhan tersebut. Fungi endofit bisa memproduksi senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri (Faraknimella et al., 2015). Mengingat bahwa senyawa aktif biasanya diperoleh melalui ekstraksi tanaman, terutama tanaman obat, kemampuan mikroba endofit untuk memperoleh senyawa aktif tersebut adalah potensi yang dapat dikembangkan (Purnamasari, 2021). Dikarenakan penggunaan tanaman obat yang terus menerus berlangsung, memungkinkan tanaman tersebut akan menjadi langka dan bahkan punah (Widyatmoko, 2019). Sehingga menggunakan mikroba endofit merupakan salah satu cara untuk melakukan eksplorasi senyawa bioaktif dari tumbuhan karena tidak membutuhkan sampel tumbuhan dengan jumlah yang besar (Pasappa et al., 2022). Salah satu tanaman yang mempunyai banyak manfaat adalah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat untuk berbagai macam penyakit. (Nasution, 2019). Bagian daun jarak pagar adalah bagian tanaman yang sering digunakan. Daun jarak pagar dipercaya memiliki efek antibakteri menurut kepercayaan yang diwariskan (Jannah Masiah, 2020). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Sarah Shakina pada tahun 2009 diperoleh bahwa daun jarak pagar dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, serta pada penelitian yang dilakukan oleh Irfan Guranda dan Hady Maulanza pada tahun 2016 diperoleh juga bahwa ekstrak daun jarak (*Jatropha curcas* L.) dapat mencegah tumbuhnya bakteri *Escherichia coli* secara *in vitro*. Selain itu juga pada penelitian yang dilakukan oleh Aprilia dan Diah Manda pada tahun 2018 diperoleh bahwa ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Dimana fungi endofit bisa memperoleh metabolit sekunder yang sama dengan tanaman asalnya (Pasappa et al., 2022). Dalam penelitian ini, fungi endofit yang ditemukan pada daun jarak pagar akan diisolasi, diidentifikasi, dan diuji efek antibakterinya terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan dan Alat

Daun Jarak Pagar segar yang berasal dari kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, etanol 75 %, aluminium foil, Dimeetil Sulfoksida, kloramfenikol, larutan NaOCl 5 %, media Potato Dextrose Agar (PDA) dan media Nutrient Agar (NA) merek Merck, serta swab steril, autoklaf (GEA medical YX-24LDJ), batang pengaduk, cutter, cawan, deck glass, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, gunting, inkubator (nuve EN 120), inkubator (mammert), jarum ose, label, laminar air flow (nuve LN 120), mikroskop (niken model eclipse E100 LED MV R), object glass, oven (mammert), paper disk, penggaris, pinset, pipet tetes, rak tabung, spoit, spiritus, tabung reaksi, dan timbangan analitik.

2.2 Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar. Penelitian dimulai dari sterilisasi alat, pembuatan media, pengumpulan dan pengerjaan sampel uji, isolasi dan pemurnian isolat fungi endofit, serta pengujian aktivitas antibakteri dari isolat fungi endofit

dengan mengukur zona hambat yang terbentuk. Daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L) dicuci bersih dengan air mengalir lalu dilakukan sterilisasi permukaan dengan cara aseptis. Yaitu daun dicuci bersih dengan air mengalir selama 10 menit, kemudian dilakukan sterilisasi permukaan; direndam secara berturut-turut ke dalam etanol 75 % selama satu menit, NaOCl 5 % selama lima menit, dan etanol 75 % selama tiga puluh detik. Kemudian daun tersebut dikeringkan di dalam cawan petri. Selanjutnya dipotong dengan ukuran \pm satu cm pada objek gelas steril. Lalu potongan daun tersebut diinokulasikan pada media PDA yang telah ditambahkan kloramfenikol 0,005 % sebelumnya dalam cawan petri. Dilakukan inkubasi menggunakan suhu 25°C selama lima sampai tujuh hari.

Hasil isolasi fungi endofit yang telah tumbuh pada media PDA, dimurnikan dengan cara menginokulasi kembali koloni tunggal pada media PDA dan diinkubasi selama 3 hari pada suhu 25°C. Hasil inkubasi ditemukan beberapa jenis endofit murni berdasarkan pengamatan bentuk dan warna koloni pada media PDA. Setiap koloni yang berbeda bentuk atau warna dikultur kembali berulang-ulang hingga diperoleh isolat koloni murni fungi endofit (Pakadang et al., 2021).

Hasil isolat fungi endofit murni yang ditemukan selanjutnya diidentifikasi berdasarkan penglihatan makroskopik dan mikroskopik. Pandangan secara makroskopik meliputi bentuk dan warna koloni, sedangkan mikroskopik meliputi bentuk dan ukuran hifa, konidia, serta spora menggunakan mikroskop. Fungi diidentifikasi dengan mencocokkan spesifikasi mikroskopik dengan pustaka.

Metode difusi agar adalah metode yang dilakukan dalam pengujian aktivitas antibakteri, dilakukan uji diameter zona hambat fungi endofit Daun Jarak Pagar terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Dimana fungi endofit yang dipakai untuk pengujian adalah biakan fungi endofit hasil pematangan 5-7 hari. Fungi endofit dikumpulkan dari permukaan media. Kemudian ditimbang 0,1 g disuspensikan dalam 1 ml DMSO. Paper disk direndam dalam suspensi fungi endofit selama 1 jam, kemudian ditiriskan.

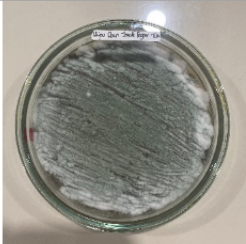
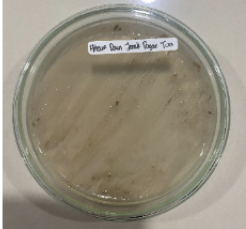
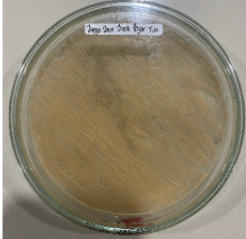
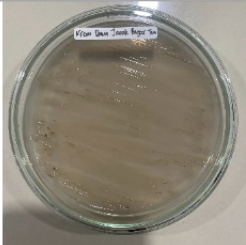
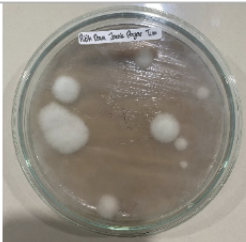
Media Nutrient Agar (NA) dituang dalam cawan sterilkan dibiarkan hingga beku. Suspensi bakteri uji *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* disebar pada permukaan media menggunakan swab steril hingga merata. Diletakkan paper disk yang mengandung bahan uji (masing-masing fungi endofit) pada permukaan media secara teratur. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam hingga 2x24 jam. Pengujian dilakukan dengan 4x replikasi. Pengamatan data berdasarkan diameter zona hambatan yang dilakukan setelah inkubasi 1x24 jam hingga 2x24 jam pada suhu 37°C, kemudian diukur zona hambatan yang terbentuk.

3. HASIL

4. PEMBAHASAN

Fungi endofit merupakan kelompok fungi yang hidupnya berada didalam jaringan tumbuhan hidup dan bersifat komensalisme terhadap inangnya. Fungi endofit menghasilkan metabolit sekunder yang sama dengan inangnya (Pasappa et al., 2022).



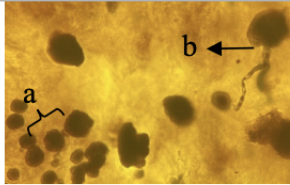
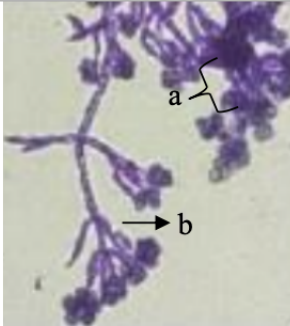
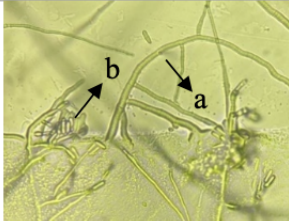
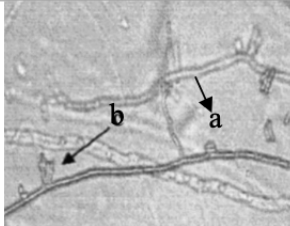

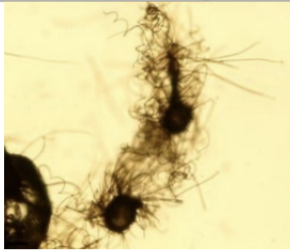
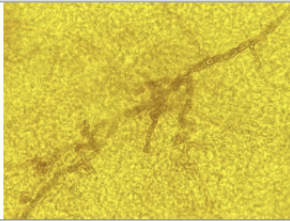
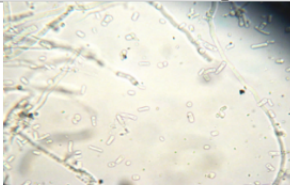
Dalam penelitian ini diisolasi fungi endofit dari Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) agar dapat diketahui jumlah isolat yang ada, mengidentifikasi isolat fungi endofit yang ditemukan serta untuk mengetahui aktivitas fungi endofit ter-

No.	Nama Isolat	Isolat Daun Jarak Pagar	Deskripsi
1.	Hijau		Koloni berwarna hijau tua dengan pinggiran berwarna putih dengan permukaan halus menyerupai beludru
2.	Hitam		Koloni tumbuh secara terbatas dengan warna hitam yang tidak pekat
3.	Jingga		Koloni memiliki warna awal putih yang kemudian berubah menjadi jingga atau oranye setelah dua tiga hari penanaman dengan pertumbuhan mengikuti goresan yang dilakukan
4.	Krem		Koloni tumbuh mengikuti goresan yang dilakukan dengan warna yang muncul adalah warna krem mendekati coklat
5.	Putih		Koloni tumbuh berkelompok berwarna putih dan lembut seperti kapas

Gambar. 1: Karakteristik Makroskopik Isolat Fungi Endofit dari Daun Jarak Pagar

TABEL 1: HASIL PENGUKURAN ZONA HAMBAT ISOLAT FUNGI ENDOFIT DAUN JARAK PAGAR TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli*

Bahan Uji	Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Total	Rata-rata
		Inkubasi 1x24 Jam	Pada	Setiap Replikasi		
<i>Escherichia coli</i>	Isolat 1 (Hijau)	0	0	0	0	0
	Isolat 2 (Hitam)	9	9	15	33	11
	Isolat 3 (Jingga)	9,5	9	11	29,5	9,83
	Isolat 4 (Krem)	11,5	8	14,5	34	11,33
	Isolat 5 (Putih)	11	10	15	36	12
	Kontrol Negatif	0	0	0	0	0

Isolat	Hasil Pengamatan	Pustaka Rujukan	Deskripsi
Isolat Hijau		 <i>Aspergillus fumigatus</i>	a. Hifa tidak bersepta b. Konidiospora
Isolat Hitam		 <i>Gliocladium sp.</i>	a. Konida b. Hifa bersekat
Isolat Jingga		 <i>Fusarium sp.</i>	a. Konidiofor b. Makrokonidia
Isolat Krem		 <i>Chaetomium sp.</i>	Askomata dengan bentuk bulat hingga memanjang serta memiliki rambut askomata yang banyak
Isolat Putih		 <i>Geotrichum sp.</i>	Memiliki hifa yang bersekat

Gambar. 2: Karakteristik Mikroskopik Isolat Fungi Endofit dari Daun Jarak Pagar

TABEL 2: HASIL PENGUKURAN ZONA HAMBAT ISOLAT FUNGI ENDOFIT DAUN JARAK PAGAR TERHADAP PERTUMBUHAN *Salmonella typhi*

Bahan Uji	Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Total	Rata-rata
		Inkubasi 1x24 Jam Pada Setiap Replikasi				
		1	2	3		
<i>Salmonella typhi</i>	Isolat 1 (Hijau)	0	0	0	0	0
	Isolat 2 (Hitam)	9	8,5	10	27,5	9,16
	Isolat 3 (Jingga)	0	0	0	0	0
	Isolat 4 (Krem)	11	14	10	35	11,67
	Isolat 5 (Putih)	10	13,5	10,5	34	11,33
	Kontrol Negatif	0	0	0	0	0

sebut sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri uji yang dipakai yaitu *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Dilakukan dengan cara melihat aktivitas antibakteri fungi endofit secara langsung pada media Nutrient Agar (NA) dengan metode difusi agar menggunakan paper disk dimana komponen antibakteri yang ada pada fungi endofit akan berdifusi ke dalam agar dan menghambat pertumbuhan bakteri yang ada. Zona bening yang terjadi pada Nutrient Agar (NA) mengindikasikan adanya penghambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri, dimana pengamatan tersebut dilakukan setelah masa inkubasi 1x24 jam pada suhu 37°C.

Fungi yang tumbuh dari Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) merupakan fungi endofit karena sebelumnya telah dilakukan sterilisasi permukaan pada bahan uji. Sterilisasi permukaan tersebut bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme yang ada di permukaan daun jarak pagar, dilakukan dengan menggunakan Alkohol 75% dan Natrium Hipoklorit 5% dimana Natrium Hipoklorit sebanyak 5% bisa mematikan bakteri sebanyak 98% dengan lama kontak 30 detik (Maharani Hendrasarie, 2020) sedangkan Alkohol 75% dapat melarutkan membrane lipid dan mendenaturasikan protein pada mikroba sehingga membunuh mikroorganisme (Auliya et al., 2021). Setelah itu diinokulasi pada media PDA selama 3-7 hari dan diinkubasi pada suhu 25°C dan berhasil ditumbuhkan fungi endofit dari Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) sebanyak 5 isolat murni.

Pada isolat 1 (hijau tua) berasal dari daun jarak pagar tua, memiliki penampakan makroskopik koloni berwarna hijau tua dengan pinggiran berwarna putih dan permukaan halus menyerupai beludru, yang mana pertumbuhan mula-mula isolat ini hanyalah berwarna putih yang kemudian berubah menjadi hijau setelah tiga hari, sedangkan mikroskopiknya yaitu hifa tidak berseptata dan memiliki konidiospora. Berdasarkan hal ini maka isolat 1 diduga sebagai *Aspergillus fumigatus*, dimana menurut (Urip et al., 2021) secara makroskopis, koloni jamur *Aspergillus fumigatus* berwarna hijau tua dan dikelilingi warna putih pada bagian sampingnya, memiliki diameter sekitar dua hingga tiga cm dan dengan betuk bulat dan permukaan halus menyerupai bludru dengan karakteristik hifa tidak berseptat, mempunyai konidiofor yang memanjang dengan dinding halus, konidia yang berbentuk kolumnar, konidiospora yang melekat pada ujung konidia.

Pada isolat 2 (hitam tua) berasal dari daun jarak pagar tua memiliki tampilan makroskopik koloni tumbuh secara terbatas dengan warna hitam yang tidak pekat dan mikroskopiknya yaitu memiliki konidiofor yang tegak dan hifa yang memiliki sekat. Berdasarkan hal tersebut isolat 2 diduga sebagai

Gliocladium sp. dimana menurut (Ruliyanti Majid, 2020) tampilan *Gliocladium* sp. secara mikroskopis memiliki hifa yang berseptata, konidiofor yang bercabang dengan bentuk tegak dan konidia yang bulat warna serta pada makroskopik koloni *Gliocladium* sp. pada media PDA media berubah menjadi hitam, dengan diameter 1,8-2 cm dalam umur 7 hari.

Pada isolat 3 (jingga tua) berasal dari daun jarak pagar tua memiliki tampilan makroskopik yaitu koloni memiliki warna awal putih yang kemudian berubah menjadi jingga atau oranye setelah dua tiga hari penanaman, dengan pertumbuhan mengikuti goresan yang dilakukan, sedangkan pada tampilan mikroskopiknya terdapat konidiofor dan makrokonidia. Berdasarkan kemiripan yang ada maka isolat 3 diduga adalah *Fusarium* sp. dimana menurut (Lestari et al., 2021) *Fusarium* sp. memiliki koloni yang berwarna putih yang akan berubah menjadi oranye, serta memiliki konidiofor dan makrokonidia pada penampakan mikroskopiknya.

Pada isolat 4 (krem tua) berasal dari daun jarak pagar tua dengan tampilan makroskopik koloni tumbuh mengikuti goresan yang dilakukan, warna yang muncul adalah warna krem mendekati coklat sedangkan pada tampilan mikroskopik yang nampak adalah askomata dengan bentuk bulat hingga memanjang serta memiliki rambut askomata yang banyak, berdasarkan ciri-ciri tersebut maka isolat 4 diduga adalah *Chaetomium* sp. sesuai dengan (RA et al., 2017) yang mengatakan bahwa *Chaetomium* sp. memiliki koloni berwarna coklat kekuningan pucat dengan askomata yang bulat, bulat hingga subglosa, dinding askomata coklat pucat dan rambut yang banyak dimana biasanya tidak bercabang, lurus ke bawah, melingkar secara spiral hingga longgar di bagian atas, seringkali meruncing dan berseptata.

Pada isolat 5 (putih tua) berasal dari daun jarak pagar tua dengan tampilan makroskopik koloni tumbuh berkelompok berwarna putih dan lembut seperti kapas dan mikroskopik yang memiliki hifa-hifa yang tumbuh bersekat. Berdasarkan hal tersebut maka isolat 5 diduga adalah *Geotrichum* sp. dimana menurut (Solihin et al., 2021) secara mikroskopis *Geotrichum* sp. mempunyai hifa yang bersekat dengan warna coklat, serta secara makroskopis terlihat bahwa koloni halus dan berwarna putih.

Selanjutnya semua isolat murni yang ditemukan dilakukan pengujian aktivitas terhadap bakteri uji yaitu *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* yang bertujuan untuk melihat aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji tersebut dengan metode difusi agar. Dimana hasil positif ditandai dengan terbentuknya zona bening yang menunjukkan area hambatan pada media Nutrient Agar (NA) disekitar paperdisk isolat fungi endofit

Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L).

Hasil penelitian memperlihatkan diameter zona hambat yang terdapat pada isolat fungi endofit Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* yang dilakukan dengan dilakukan perendaman paperdisk ke dalam suspensi masing-masing isolat fungi endofit dan juga kontrol negatif DMSO, lalu masing-masing diletakkan secara teratur pada media NA yang telah diinokulasi menggunakan bakteri uji *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Penggunaan DMSO sebagai kontrol negatif berdasarkan pada sifat yang dimilikinya, dimana DMSO sebagai pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa polar ataupun nonpolar.

Hasil pengujian antibakteri terhadap *Escherichia coli* menunjukkan bahwa isolat 2 (hitam tua), isolat 3 (jingga tua), isolat 4 (krem tua), dan isolat 5 (putih tua) memiliki aktivitas antibakteri. Dimana aktivitas antibakteri yang paling optimal dihasilkan oleh isolat 4 (krem) yang diduga adalah fungi *Chaetomium* sp. dengan rata-rata zona hambatan sebesar 11,33 mm. Sedangkan pada pengujian antibakteri terhadap *Salmonella typhi* menunjukkan bahwa isolat 2 (hitam tua), isolat 4 (krem tua), dan isolat 5 (putih tua) memiliki aktivitas antibakteri. Isolat yang memiliki aktivitas antibakteri yang paling optimal terhadap *Salmonella typhi* sama dengan isolat yang paling optimal pada bakteri *Escherichia coli* yaitu isolat 4 (krem tua) yang diduga adalah *Chaetomium* sp. dengan rata-rata zona hambatan yang diperoleh sebesar 11,67 mm. Sehingga hal ini mengindikasikan bahwa isolat 4 (krem) yang diduga sebagai fungi *Chaetomium* sp. mengandung metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

5. KESIMPULAN

Isolasi fungi endofit Daun Jarak Pagar yang telah dilakukan memperoleh 5 isolat murni. Dimana isolat 1 (hijau) diduga fungi *Aspergillus fumigatus*, isolat 2 (hitam) diduga fungi *Gliocladium* sp., isolat 3 (jingga) diduga fungi *Fusarium* sp., isolat 4 (krem) diduga fungi *Chaetomium* sp., isolat 5 (putih) diduga fungi *Geotrichum* sp. Uji aktivitas daya antibakteri isolat fungi endofit Daun Jarak Pagar memperlihatkan adanya daya hambat pada isolat 2 (hitam), isolat 3 (jingga), isolat 4 (krem), dan isolat 5 (putih) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* serta pada isolat 2 (hitam), isolat 4 (krem), dan isolat 5 (putih) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.

5. DAFTAR PUSTAKA

Auliya, A., Aulia Siti Pathoni, Devi Aliefiyardi, Aulia Widawati, Nita Aresanti, Rina Agustina, Setia Budi, Muktiningsih Nurjayadi, Ucu Cahyana. (2021). Animasi Panduan Pembuatan Serta Penggunaan Hand Sanitizer Dan Disinfektan Yang Aman Dan Efektif Di Masa Pandemi Covid-19. *Sarwahita*, 18(01), 36–49. <https://doi.org/10.21009/sarwahita.181.4>

Bambang Sunarko. (2022). Biotransformasi Senyawa Nitril dan Potensi Pemanfaatannya dalam Industri Kimia, Farmasetika, dan Lingkungan. In *Biotransformasi Senyawa Nitril dan Potensi Pemanfaatannya dalam Industri Kimia, Farmasetika, dan Lingkungan* (Issue November). <https://doi.org/10.55981/brin.712>

Faraknimella, T. L., Bara, R., Wowor, P. M., Posangi, J. (2015). Uji Efek Antibakteri Jamur Endofit Akar Tumbuhan Bakau (*Sonneratia al-*

ba) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichiae coli*. *Jurnal E-Biomedik*, 3(3). <https://doi.org/10.35790/ebm.3.3.2015.10144>

Jamilatun, M., Shufiyani, S. (2019). Isolasi Dan Identifikasi Kapang Endofit Dari Tanaman Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv). *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 6(1), 27–36. <https://doi.org/10.36743/medikes.v6i1.92>

Jannah, H., Masiah, M. (2020). Analisis Potensi Kandungan Tanaman Obat untuk Menunjang Kesehatan Santri. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(2), 262. <https://doi.org/10.33394/bjib.v8i2.3158>

Lestari, A., Henri, H., Sari, E., Wahyuni, T. (2021). Microscopic Characterization of *Fusarium* sp. Associated with Yellow Disease of Pepper (*Piper nigrum* L.) in South Bangka Regency. *Planta Tropika: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.18196/pt.v9i1.7753>

Maharani, E. N., Hendrasarie, N. (2020). Efektivitas Desinfektan Aerosol Terhadap Pengurangan Bakteri-Jamur dan Dampaknya terhadap Kulit Manusia. 148–154.

Maulida Aqlinia, Sri, P., Wijanarka. (2020). Isolasi Bakteri Endofit Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) dan Uji Antibakteri Supernatan Crude Metabolit Sekunder Isolat Potensial Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Akademika Biologi*, 9(Vol. 9 No. 1 Januari 2020), 23–31. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/27742>

Nasution Anggi Dina Mora, Ulil Amna, H. (2019). Skrining Fitokimia Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 1(1).

Pakadang, S. R., Marsus, I., Ihsanawati, I. (2021). Antibacterial Activity of Endophytic Fungus Isolates of Mangrove Fruit (*Sonneratia alba*) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Jurnal Info Kesehatan*, 19(1), 55–63. <https://doi.org/10.31965/infokes.vol19.iss1.416>

Pasappa, N., Pelealu, J. J., Tangapo, A. M. (2022). Isolasi Dan Uji Antibakteri Jamur Endofit Dari Tumbuhan Mangrove *Sonneratia alba* Di Pesisir Kota Manado. *Jurnal Pharmacon*, 11(2), 1430–1437.

Pratiwi, R. H. (2019). Peranan Mikroorganisme Endofit Dalam Dunia Kesehatan: Kajian Pustaka. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 16(1), 21. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v16i1.2695>

Prayoga, P., Muhsinin, S., Marliani, L. (2021). Review: Karakterisasi Dan Pemanfaatan Bakteri Endofit Yang Berasal Dari Familia Zingiberaceae Di Bidang Farmasi. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 4(2), 51–60. <https://doi.org/10.36341/jops.v4i2.1885>

Purnamasari, F. (2021). Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 04(03), 231–237.

RA, B., BW, H., AM, A.-A. (2017). New record of *Chaetomium iranianum* MF787598 (*Chaetomiaceae*) for the Egyptian and African mycobiota. *Microbial Biosystems*, 2(2), 6–9. <https://doi.org/10.21608/mb.2017.5208>

Ruliyanti, W., Majid, A. (2020). Pengaruh Pemberian Vermikompos pada Media Tanam Terhadap

- Efektivitas *Gliocladium* sp. dalam Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) pada Tanaman Semangka (*Citrulus vulgaris*, Schard). *Jurnal Pengendalian Hayati*, 3(1), 14. <https://doi.org/10.19184/jph.v3i1.17147>
- Sari, N. K. Y., Kawuri, R., Parwanayoni, N. M. S. (2020). Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit dari Rimpang Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) terhadap Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 7(2), 77. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2020.v07.i02.p11>
- Solihin, A. P., Pembengo, W., Mulyono. (2021). Eksplorasi Jamur Penyebab Penyakit Busuk Batang Pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Exploration of Fungi Causing Stem Rot Disease in Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *Seminar Nasional Politekn Sustainability and Environmentally of Agricultural System for Safety, Healthy and Security Human Life*, 352–360.
- Urip, U., Jiwintarum, Y., Gandi, N. L. P. G. (2021). Studi Jamur *Aspergillus fumigatus* di Pasar Cakranegara Kota Mataram Penyebab Penyakit Aspergillo-sis Menggunakan Media Pertumbuhan Potato Dextrose Agar. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 631. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v9i2.4560>
- Widyatmoko, D. (2019). Strategi dan Inovasi Konservasi Tumbuhan Indonesia untuk Pemanfaatan secara Berkelanjutan. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 102(2), 377–385. <http://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/11287>