

## Seleksi Uji Antagonis Bakteri Dan Jamur Endofit Dari Patogen Tanaman Karet

Sri Wahyuni (1), Nomi Noviani (2), Leni Handayani (3)

1 Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah  
2 Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah  
3 Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah

[sriwahyuni@umnaw.ac.id](mailto:sriwahyuni@umnaw.ac.id) (1), [nominoviani@umnaw.ac.id](mailto:nominoviani@umnaw.ac.id) (2), [lenihandayani@umnaw.ac.id](mailto:lenihandayani@umnaw.ac.id) (3)

### ABSTRAK

Pengendalian hayati terhadap patogen merupakan cara pengendalian yang sedang dikembangkan saat ini diantaranya dengan memanfaatkan bakteri dan jamur endofit. Bakteri maupun Jamur endofit dapat menstimulasi zat pengatur tumbuh, memfiksasi nitrogen, dan meningkatkan induksi ketahanan terhadap tumbuhan. Bakteri endofit mampu menghasilkan senyawa yang dapat digunakan sebagai ketahanan kimia melawan mikroba patogenik yang menginfeksi tanaman. Hasil isolasi yang dilakukan dari akar tanaman karet rakyat, diperoleh 4 (empat) isolat bakteri dengan kode B01, B02, B03, B04 dan 2 (dua) isolat jamur dengan kode J01, J02, J03. Hasil yang diperoleh secara invitro dengan pengujian Bakteri dan Jamur Endofit di uji secara antagonis dengan patogen akar dari tanaman karet di peroleh data yaitu Bakteri Endofit yang significant diukur dari rerata zona hambat yang di hasilkan yaitu B01 sebesar 17,65 mm dan B04 sebesar 18,75 mm. Sedangkan Jamur Endofit yang significant dari pengukuran pertumbuhan koloni antara jamur endofit dan Jamur Patogen yaitu J02 rata-rata pertumbuhan koloninya mencapai 52.19 mm sedangkan jamur J03 pertumbuhannya 52.60 mm.

**Kata Kunci** : Bakteri Endofit , Antagonis, Patogen

### ABSTRACT

Biological control of pathogens is a way of control that is currently being developed, including by utilizing endophytic bacteria and fungi. Bacteria and endophytic fungi can stimulate growth regulators, fix nitrogen, and increase the induction of plant resistance. Endophytic bacteria are able to produce compounds that can be used as chemical resistance against pathogenic microbes that infect plants. The results of isolation carried out from the roots of smallholder rubber plants, obtained 4 (four) bacterial isolates with code B01, B02, B03, B04 and 2 (two) fungal isolates with codes J01, J02, J03. Results obtained in vitro by testing for Bacteria and Endophytic Fungi were tested antagonically with root pathogens from rubber plants obtained data that is significant Endophytic Bacteria measured from the average inhibited zone produced ie B01 by 17.65 mm and B04 by 18.75 mm. While the significant endophytic fungi from the measurement of colony growth between endophytic fungi and pathogenic fungi, namely J02, the average colony growth reached 52.19 mm while J03 fungi grew 52.60 mm

**Keywords** : Endophytic Bacteria, Antagonist, Pathogenic

## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang penting baik untuk lingkup Indonesia maupun bagi internasional. Indonesia pernah menguasai produksi karet dunia dengan mengungguli produksi negara-negara lain. Tanaman karet merupakan salah satu komoditi perkebunan yang menduduki posisi cukup penting sebagai sumber devisa non migas bagi Indonesia. Salah satu masalah utama dari budidaya tanaman pertanian di Indonesia ialah adanya serangan fungi Patogen terhadap berbagai tanaman antara lain tanaman cabai, kacang-kacangan, coklat, karet dan kelapa sawit. Serangan fungi patogen tersebut mengakibatkan kerugian yang sangat besar bagi para petani. Untuk itu diperlukannya suatu penanggulangan yang efektif. Selama ini telah banyak dilakukan pengendalian fungi patogen pada tanaman secara kimiawi, akan tetapi menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan. Usaha penanggulangan penyakit tanaman secara biologis mempunyai peluang yang cukup besar karena organismenya telah tersedia di alam dan aktivitasnya dapat distimulasi dengan memodifikasi lingkungan maupun tanaman inang. Keuntungan dalam menggunakan mikroorganisme antagonis sebagai pengendalian biologis antara lain : aman terhadap lingkungan, tidak ada efek residu, aplikasinya bersifat berkelanjutan karena yang digunakan organisme hidup yang dapat memperbanyak diri sehingga dapat mengurangi aplikasi yang berulang-ulang. Penelitian bakteri endofit telah dilakukan lebih dari 20 tahun yang lalu. Hampir setiap bagian tanaman ditemukan adanya jamur endofit, baik pada daun, akar maupun batang. Dalam beberapa tahun terakhir, pengaplikasian mikroba endofit sebagai pengendali biologis telah menjadi alternatif untuk menggantikan peran pengendali kimia seperti pestisida. Penggunaan agen biologis ini secara alami mampu mengendalikan populasi hama, meningkatkan produksi tanaman dan merupakan pilihan yang baik bagi resistensi penyakit dan juga ramah lingkungan. Tanaman tingkat tinggi mengandung beberapa mikroba endofit yang menghasilkan metabolit sekunder sebagai bentuk pertahanan terhadap mikroba patogen. Potensi cendawan endofit cukup besar untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati, karena cendawan ini hidup dalam jaringan tanaman sehingga berperan langsung dalam menghambat perkembangan pathogen dalam tanaman, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Cendawan endofit melindungi tanaman dari serangan patogen melalui mekanisme kompetisi, induksi resistensi, antagonisme, dan mikoparasit. Cendawan ini juga dapat menginduksi respon metabolisme inang, sehingga menjadi resisten terhadap patogen tanaman sehingga produksi meningkat. Pengendalian hayati terhadap patogen merupakan cara pengendalian yang sedang dikembangkan saat ini diantaranya dengan memanfaatkan bakteri endofit. Bakteri endofit dapat menstimulasi zat pengatur tumbuh, memfiksasi nitrogen, dan meningkatkan induksi ketahanan terhadap patogen tumbuhan. Bakteri endofit mampu menghasilkan senyawa yang dapat digunakan sebagai ketahanan kimia melawan mikroba patogenik yang menginfeksi tanaman. Bakteri endofit asal tomat memiliki senyawa siderofor, hidrogen sianida, asam salisilat dan *indoleacetic acid*. Bakteri *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Klebsiella* dan *Citrobacter* memiliki sifat antagonistik terhadap *Fusarium* sp. Dari uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan isolasi dan uji antifungal bakteri dan jamur endofit dari akar tanaman karet.

### 2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah tanaman karet memiliki keragaman mikroba endofit (bakteri dan jamur) pada Tanaman Karet ?
2. Apakah Keragaman mikroba endofit (bakteri dan jamur) mampu menghambat serta mengendalikan penyebab patogen ?

### 3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah : Untuk mendapatkan mikroba endofit (bakteri dan jamur) pada tanaman karet yang potensial sebagai agens hayati terhadap patogen tanaman karet.

### 4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Isolat bakteri dan Jamur endofit yang diisolasi dari tanaman karet sangat potensial untuk dikembangkan secara *in vivo* dalam mengendalikan Patogen.

2. Isolat endofit yang potensial merupakan kultur yang alami yang dapat dijadikan bakterisida dan fungisida untuk mengendalikan patogen tanaman karet.

## II. METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium FMIPA- Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah Medan.

### Rancangan Penelitian atau Model

Model Penelitian ini menggunakan Metode Oposisi secara Langsung dengan menguji mikroba endofit yang diperoleh dari tanaman karet dan di uji secara antagonis dengan jamur patogen. Selanjutnya Uji antagonis dianalisis dengan menggunakan uji T pada taraf kesalahan 5% (0,05). Penggunaan uji T bertujuan untuk membandingkan kemampuan tumbuh dari Mikroba Endofit dan Patogen pada media uji antagonis dan pada media kontrol sehingga dapat diketahui apakah setiap mikroba endofit yang didapat mampu menghambat pertumbuhan patogen .

### Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Organ Tanaman Karet Sehat (Akar, Batang, dan Daun), Media Biokimia (NA, PDA, TSIA,SCA, Pewarnaan Gram), Alkohol 70%, dan Alat yang digunakan adalah Cakram, Cawan Petri, Jarum Ose, Bunsen, Inkubator, Autoklaf

### Tahapan Penelitian

#### 1. Isolasi Bakteri dan Jamur Endofit Dari Tanaman Karet

Isolasi bakteri endofit dari akar, batang dan daun dilakukan dengan metode sterilisasi permukaan menurut metode Radu & Kqueen (2002). Sampel yang diambil dari lokasi dimasukkan ke dalam plastik diletakkan di dalam termos yang berisi es batu, kemudian sampel dibawa ke laboratorium untuk isolasi bakteri dan Jamur endofit. Tahap awal yang dilakukan adalah mencuci akar dengan air mengalir selama 20 menit. Sterilisasi bagian permukaan akar, batang dan daun dilakukan dengan cara merendamnya di dalam larutan secara berturut-turut: etanol 75% selama 2 menit, larutan sodium hipoklorit 5,3% selama 5 menit dan etanol 75% selama 30 detik. Selanjutnya akar dibilas dengan akuades steril, setelah kering bagian ujung kiri dan kanan akar dipotong 1 cm, kemudian masing-masing akar, batang dan daun dipotong membujur dan diletakkan di permukaan media NA (untuk bakteri) dan PDA (untuk Jamur) yang telah dicampur dengan antibiotik ketokonazole (0,3 g/100 ml) dengan posisi bekas potongan ke arah media, kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 5 hari. Koloni yang muncul disubkultur ke media NA dan PDA yang baru untuk dimurnikan.

#### 2. Karakterisasi Jamur Endofit Tanaman Karet

Isolat bakteri yang diperoleh dari akar, batang dan daun dikarakterisasi secara morfologi meliputi bentuk morfologi, warna spora, bentuk hifa

#### 3. Uji Antibakteri dan Antifungal Bakteri dan Jamur Endofit Tanaman Karet

Uji antagonis dilakukan untuk melihat kemampuan Bakteri dan Jamur endofit dalam menghambat pertumbuhan patogen. Biakan bakteri dan jamur endofit yang diperoleh, selanjutnya di lakukan pengujian antibakteri dan antifungi. Untuk pengujian antibakteri, mikroba endofit yang diperoleh diinokulasikan ke media NA (bakteri) dan PDA (Jamur) untuk dilakukan uji tantang dengan patogen . Patogen kultur jamur patogen yang sudah diremajakan diambil dengan *cork borer*, lalu diinokulasikan pada bagian tengah media modifikasi PDA + YE 1% dengan jarak 3,5 cm dari cakram tempat inokulum isolat bakteri lalu biakan tersebut diinkubasi selama 72 jam pada suhu ruang. Pengujian daya hambat isolat bakteri dan jamur endofit terhadap jamur patogen, menggunakan metode difusi

cakram kertas sesuai dengan metode Kirby-Baur (Mishra *et al.*, 2006; Kulsunti Wong *et al.*, 2008).

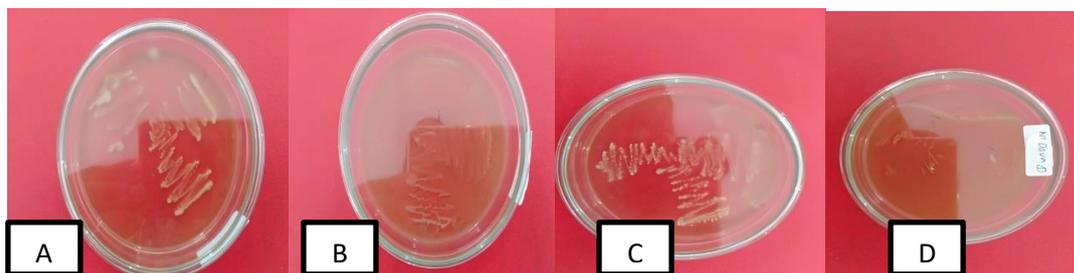
### III. HASIL

#### Isolasi dan Karakterisasi Bakteri dan Jamur Endofit Tanaman Karet

Hasil isolasi yang dilakukan dari tanaman karet rakyat, diperoleh 4 (empat) isolat bakteri dengan kode B01, B02, B03, B04 dan 2 (dua) isolat jamur dengan kode J01, J02, J03. Karakterisasi yang dilakukan pada isolat bakteri meliputi bentuk morfologi sel, bentuk koloni dan penataan serta uji biokimia. Hasil pengamatan morfologi dan uji biokimia terhadap isolat yang diisolasi dapat dilihat pada Tabel di bawah ini :

Tabel 1. Karakterisasi Morfologi Koloni dan Sel Isolat Bakteri Endofit

Isolat	Morfologi Koloni				Morfologi Sel		Gram
	Warna	Bentuk	Tepi	Elevasi	Bentuk	Penataan	
B01	Putih	Tidak beraturan	Bergelombang	Datar	Kokus	Mono	-
B02	Krem	Tidak Beraturan	Rata	Datar	Batang	Mono	+
B03	Krem	Tidak Beraturan	Bergelombang	Datar	Kokus	Mono	+
B04	Kuning	Tidak Beraturan	Berbelah	Cembung	Kokus	Mono	-



**Gambar 1 Isolat Bakteri Endofit Hasil Isolasi Dari Tanaman Karet.**

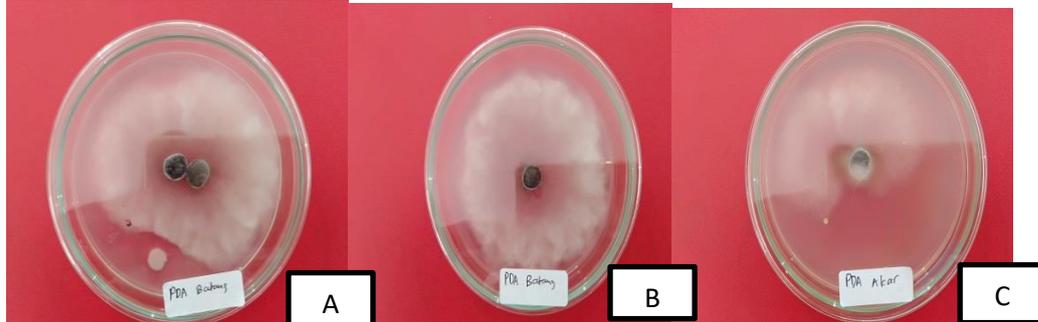
#### Kemampuan Antagonis Bakteri Endofit terhadap Fungi patogen Tanaman

Isolat bakteri yang berpotensi menghambat jamur pada tahapan isolasi, selanjutnya digunakan pada pengujian antagonis, untuk melihat kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen. Jamur patogen yang digunakan yaitu: *R. Microporus*. Dari Hasil pengujian antifungal Bakteri Endofit Akar Tanaman Karet,

Dari hasil pengujian antagonis dari hari ketiga sampai hari ketujuh diperoleh data isolat B01 dan isolat B04 menunjukkan rerata zona hambat yang significant sampai hari ketujuh. B01 zona hambat pada hari ketujuh sebesar 17,65 mm dan B04 sebesar 18,75 mm. Dari data diatas diperoleh bahwa B01 dan B04 memiliki kemampuan daya hambat dalam mengendalikan jamur patogen pada akar tanaman karet. Menurut Muthukumar *et al.* (2010), Senyawa yang berhasil diketahui berperan dalam mengendalikan patogen adalah asam salisilat, siderofor, dan hidrogen sianida. Bakteri yang memiliki kemampuan antibiosis biasanya memiliki senyawa yang dapat mengganggu pertumbuhan morfologis maupun fisiologis cendawan. Menurut Purwantisari *et al.* (2005), ada beberapa cara penghambatan serangan cendawan patogen oleh bakteri. Pertama, bakteri menghasilkan senyawa bioaktif yang dapat mendegradasi komponen struktural cendawan. Senyawa tersebut mendegradasi dinding sel cendawan. Menurut Kaaria *et al.* (2012), metabolit yang

dihasilkan bakteri endofit tanaman mampu menghambat patogen. Hasil analisis menggunakan kromatografi menunjukkan bahwa senyawa metabolit yang terkandung berasal dari kelompok amida, asam, quinin, derivat indol, steroid, azole, alkohol dan hidrokarbon.

hasil pengujian antagonis dapat terlihat pada tabel berikut :

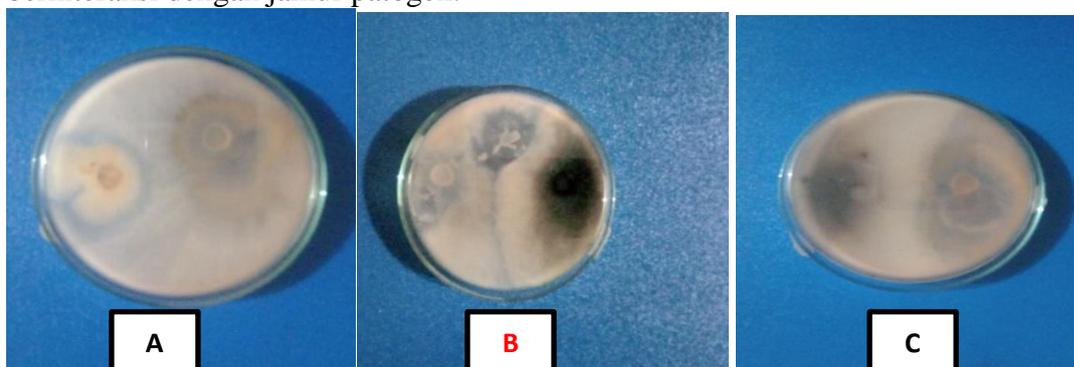


Gambar 2 Isolat Jamur Endofit Hasil Isolasi Tanaman Karet.

**Tabel 3. Zona Hambat Uji Antagonis Isolat Bakteri Endofit dengan Jamur Patogen**

Isolat	Jamur	Persentase daya hambat hari ke-					
		2	3	4	5	6	7
J01	<i>Rigidoporus microsporus</i>	0.92a	15.82c	15.90c	15.92c	15.93c	15.93c
J02	<i>Rigidoporus microsporus</i>	0.80a	8.57b	28.40d	35.20d	47.06e	52.19e
J03	<i>Rigidoporus microsporus</i>	0.75a	15.83c	15.90c	35.46d	38.48d	52.60e

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa perlakuan J02 dan J03 memiliki aktifitas pertumbuhan jamur yang significant untuk mengendalikan jamur patogen. Hal tersebut terlihat dari pertumbuhan mulai hari ke dua sampai hari ketujuh aktifitas pertumbuhan jamur endofit yaitu J02 sampai hari ketujuh rata-rata pertumbuhan koloninya mencapai 52.19 sedangkan jamur J03 pertumbuhannya 52.60. Untuk J01 pertumbuhan jamur sampai hari ketujuh tidak menunjukkan pertumbuhan yang sangat significant. Hal ini kemungkinan disebabkan karena jamur patogen menghambat ruang gerak dan kalah saing untuk berinteraksi dengan jamur patogen.



Gambar 3. Isolat Jamur Endofit Hasil Isolasi Dari Akar Tanaman Karet.

Hal ini sesuai dengan Soesanto (2008) yang menyatakan bahwa persaingan akan nutrisi memegang peranan utama pada hampir semua agensi pengendali hayati. Disamping persaingan akan nutrisi juga persaingan ruang hidup. Dari data tersebut dapat terlihat bahwa pertumbuhan agens antagonis yang berasal dari rhizosfer dan jaringan tanaman

memiliki pertumbuhan cepat dan dapat digunakan sebagai agens hayati. Hal ini sesuai dengan Carrol (1998) yang menyatakan bahwa pada umumnya jenis agens hayati yang dikembangkan adalah mikroba alami, baik mikroba yang hidup di tanah, air, bahan organik, dan jaringan tanaman

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Diperoleh 4 isolat bakteri dengan kode (B01,B02,B03 dan B04) dan 3 isolat Jamur dengan kode (J01,J02 dan J03).
2. Bakteri Endofit yang significant diukur dari rerata zona hambat yang di hasilkan yaitu B01 zona hambat pada hari ketujuh sebesar 17,65 mm dan B04 sebesar 18,75 mm.
3. Jamur Endofit yang significant dari pengukuran pertumbuhan koloni antara jamur endofit dan Jamur Patogen yaitu J02 sampai hari ketujuh rata-rata pertumbuhan koloninya mencapai 52.19 mm sedangkan jamur J03 pertumbuhannya 52.60 mm.
4. Bakteri dan Jamur Endofit yang significant mengendalikan jamur patogen akar putih dapat dilakukan pengujian lanjutan secara teknik invivo

#### DAFTAR PUSTAKA

- Away, Y. 1985. Evaluasi Pengaruh Beberapa Marga Mikroorganismes pada Fermentasi Biji Kakao Terhadap Mutu Cita rasa Indeks Fermentasi. Tesis. ITB. Bandung.
- Carrol G. C. 1988. Fungal Endophytes in Stems and Leaves. From Latent Pathogens to Mutualistic Symbiont. Ecology. 69: 2-9
- Girsang. W. 2009. Dampak Negatif Penggunaan Pestisida. Diakses dari <https://usitani.wordpress.com/2009/02/26/dampak-negatif-penggunaanpestisida/>.
- Kurnia, et al. 2014. Penggunaan jamur endofit untuk mengendalikan *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* dan *Alternaria solani* secara in Vitro Liani E. (Pathology Group). 2015. Fungi Endofit. Dikutip dari <http://tgc.lk.ipb.ac.id/2015/05/18/fungi-endofit/#>.
- Yulianti T. 2012. Menggali Potensi Endofit untuk Meningkatkan Kesehatan Tanaman Tebu Mendukung Peningkatan Produksi Gula Revealing the Potency of Endophyte to Improve Sugarcane Health Supporting Acceleration of Sugar Production. Perspektif Vol. 11 No. 2 /Des 2012. Hlm 111 – 122 ISSN: 1412-8004. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
10 Desember 2022	13 Desember 2022	20 Desember 2022	Ya