



Research Article

## Eksplorasi bakteri simbion rayap dari sarang berbeda menggunakan media nutrient agar dan *yeast peptone* agar

Ardeva Duta Widura<sup>1</sup>, Achmad Diva Maulana<sup>1</sup>, Vernanda Hani Pradana Sakti<sup>1</sup>, Zattury Alda Wiya<sup>1</sup>, Risma Azizatur Rofiqoh<sup>1</sup>, Gallyndra Fatkhu Dinata<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip Po Box 164 Jember, Jawa Timur, INDONESIA

\* Corresponding author (✉ gallyndra.fatkhu@polije.ac.id)

### ABSTRAK

Rayap adalah serangga yang hidup dalam koloni dengan sistem kasta. Mereka memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi, dengan sekitar 2.500 spesies yang telah diidentifikasi. Spesies-spesies ini dibagi ke dalam tujuh famili, 15 subfamili, dan 200 genus. Perbedaan jenis sarang dapat mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman mikroorganisme di saluran pencernaan rayap, sementara komposisi media mempengaruhi pertumbuhan dan kelimpahan bakteri. Penelitian ini bertujuan menentukan media yang paling efektif untuk menghasilkan kelimpahan dan keanekaragaman bakteri simbion dari rayap dan dilaksanakan secara *in vitro* di Laboratorium Perlindungan Tanaman Politeknik Negeri Jember. Sampel yang digunakan adalah kasta rayap pekerja dari tiga sarang berbeda, ditumbuhkan pada media NA dan YPA. Isolasi bakteri simbion dilakukan dengan metode pengenceran bertingkat hingga 10<sup>-9</sup>, dan purifikasi dilakukan berdasarkan karakter fisik makroskopis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rayap dari sarang berbeda menghasilkan 34 isolat bakteri pada media NA dan YPA. Media YPA menunjukkan jumlah koloni yang lebih banyak dari media NA. Isolat bakteri yang ditemukan berbentuk bulat dengan variasi warna termasuk putih transparan, putih susu, putih pekat, putih kehijauan, kuning, kuning pucat, dan kuning pekat.

**Kata Kunci:** rayap, bakteri simbion rayap, media bakteri

### PENDAHULUAN

Mikroba, termasuk bakteri, jamur, alga, dan protozoa, adalah komponen esensial ekosistem yang menjaga keseimbangan dan kelangsungan hidup organisme. Mereka berperan dalam siklus nutrisi, penguraian bahan organik, dan simbiosis dengan tanaman, seperti mikoriza untuk penyerapan nutrisi (Basri, 2018). Selain itu, mikroba penting dalam dekomposisi bahan organik dan pencernaan hewan, termasuk pemecahan selulosa (Antriana, 2014). Seperti halnya pada pencernaan rayap yang memiliki mikroorganisme selulolitik yang mampu mencerna selulosa (Hidayat, 2021).

#### Edited by:

Yenni Asbur

UISU

#### Received:

12 Maret 2024

#### Accepted:

20 April 2024

#### Published online:

30 April 2024

#### Citation:

Widura, A.D., Maulana, A.D., Sakti, V. H.P., Wiya, Z.A., Rofiqoh, R.A., & Dinata, G.F. (2024). Eksplorasi bakteri simbion rayap dari sarang berbeda menggunakan media nutrient agar dan yeast peptone agar. *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian*, 12(1), 52-58

Rayap adalah serangga yang hidup dalam koloni dengan sistem kasta. Mereka memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi, dengan sekitar 2.500 spesies yang telah diidentifikasi. Spesies-spesies ini dibagi ke dalam tujuh famili, 15 subfamili, dan 200 genus, yang tersebar di berbagai negara di seluruh dunia (Ratu, 2022). Setiap masing masing kasta memiliki struktur fisik yang berbeda beda sehingga hal tersebut memiliki fungsi sesuai tugas dari masing masing kasta. Tempat hidup rayap sering di temukan pada tempat yang mengandung bahan bahan organik (Irsyah, 2021).

Sarang rayap ditemukan di tempat lembab seperti tanah dan batang kayu, baik kering maupun basah (Ervany et al., 2019). Jenis sarang yang berbeda berkaitan erat dengan spesies, kebiasaan makan, dan bahan pembuat sarang oleh karena itu Perbedaan jenis sarang dapat mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman mikroorganisme pada saluran pencernaan rayap. Perbedaan kekayaan mikroba simbiosis pada sarang dan pada kutikula rayap kayu kering dan rayap kayu basah (Rosengaus dkk., 2003. dalam Hidayat, 2021).

Telah diketahui bahwa bakteri terdapat di usus rayap tingkat tinggi dan rendah. Penelitian oleh Mubin, (2013) Mengenai keanekaragaman spesies rayap dan bakteri simbiosis menunjukkan bahwa jenis bakteri dapat mempengaruhi warna pada setiap jenis rayap, seperti *Macrotermes gilvus*, *Macrotermes insperatus*, *Coptotermes mohri*, *Schedorinotermes javanicus*, dan *Coptotermes curvignathus*. Bakteri yang diisolasi dari saluran usus rayap *Macrotermes* spp. melalui uji oksidase yang dilakukan oleh Antriana, (2014) juga menunjukkan karakteristik warna yang berbeda.

Media perkembangbiakan mikroba Nutrient Agar (NA) adalah media tumbuh mikroba semi padat yang dibuat dari ekstrak daging dan pepton, sedangkan Media Yeast Peptone Agar (YPA) merupakan media tumbuh mikroba yang mengandung ekstrak ragi dan pepton, menyediakan nutrisi lebih kompleks untuk mikroorganisme. Laju pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, media yang kaya nutrisi umumnya mendukung pertumbuhan yang lebih cepat (Navarro Llorens et al., 2010). Oleh karena itu, penelitian diperlukan untuk menentukan media yang paling efektif dalam menghasilkan kelimpahan dan keanekaragaman bakteri simbiosis dari rayap.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman Politeknik Negeri Jember. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari April hingga bulan Agustus 2024.

Alat dan bahan yang digunakan dalam riset ini meliputi Laminar Air Flow (LAF), autoclave, Erlenmeyer, gelas ukur, rak tabung reaksi, mortar dan pistil, enkas steril, bunsen, semprotan, timbangan analitik, hot plate, tabung reaksi, cangkul, cawan petri, jarum ose, pinset, stik L (Drigalski), dan mikropipet. Bahan-bahan yang digunakan mencakup media NA, media PDA, media yeast, media pepton, agar-agar, alkohol 70%, alkohol 96%, aquadest, tisu, kertas buram, spiritus, Bayclin, masker medis, sarung tangan medis, benang wol, plastik tahan panas, kertas label, blue tip, aluminium foil, plastik wrap.

Media yang digunakan untuk isolasi bakteri adalah media NA dan YPA. Media NA terdiri dari 20 g nutrisi agar instan yang dilarutkan dalam 1 L akuades. Media YPA dibuat dengan 10 g pepton, 5 g Yeast, 20 g agar batang, dan 1 L akuades. Semua bahan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditutup dengan kapas dan aluminium foil, lalu disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit (Tampubolon, 2021).

Pengambilan sampel rayap yang dilakukan pada lahan kopi dan lumbung jamur Politeknik Negeri Jember. Sampel rayap kemudian di sortir dengan membedakan kasta, ukuran dan instarnya. Sampel rayap yang digunakan yaitu kasta pekerja dengan ukuran dan instar yang sama seberat 1 g.

Isolasi bakteri menggunakan metode pengenceran bertingkat atau dilution plate yang dimodifikasi (Dinata, 2018; Dinata, Ariani, et al., 2021). Sampel rayap disterilisasi sebanyak tiga kali menggunakan alkohol selama satu menit dan aquadest steril sebanyak dua kali masing-masing satu lalu keringkan menggunakan tisu steril, Rayap dihaluskan dengan mortar dan ditambah aquadest 5ml. Suspensi bakteri diambil 1 ml menggunakan mikropipet lalu masukkan kedalam tabung reaksi yang berisi aquadest steril 9 ml. Proses pengenceran dilakukan sampai tingkat  $10^{-9}$ . Suspensi tersebut diambil 0,1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media NA. Sebanyak 100  $\mu$ L larutan diambil dari masing-masing pengenceran  $10^{-2}$ -  $10^{-9}$ , kemudian diinokulasikan ke dalam cawan Petri yang telah berisi media NA dan YPA dan diratakan dengan stik glass L steril. Biakkan bakteri tersebut diinkubasi selama 24 - 48 jam pada suhu ruang. Setiap koloni yang tumbuh dilakukan purifikasi hingga didapatkan bakteri koloni tunggal.

Koloni bakteri yang tumbuh dari hasil isolasi kemudian dikarakterisasi dengan cara mengidentifikasi secara makroskopis (Dinata, Aini, et al., 2021; Siswadi et al., 2023). Karakterisasi secara makroskopis berdasarkan bentuk koloni, permukaan, warna, serta ukuran, koloni. Kemudian satu koloni bakteri yang teridentifikasi diambil dan digores pada media YPA. Kemudian diinkubasi di suhu ruang selama 24 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengambilan Sampel Rayap

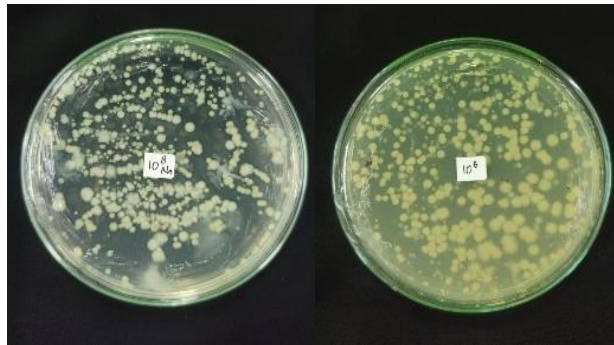
Sampel rayap yang digunakan adalah kasta pekerja dengan ukuran dan instar yang sama, seberat 1 gram. Isolasi dilakukan sebanyak empat kali dengan mengambil sampel rayap dari tiga sarang yang berbeda. Sarang pertama dan kedua berada di lahan kopi Politeknik Negeri Jember, dengan titik koordinat  $8^{\circ}09'34.0''S$   $113^{\circ}43'29.5''E$  dan  $8^{\circ}09'33.4''S$   $113^{\circ}43'29.4''E$ . Sarang ketiga, yang terletak di lumbung jamur Politeknik Negeri Jember, memiliki titik koordinat  $8^{\circ}09'32.7''S$   $113^{\circ}43'27.1''E$ .



Gambar 1. Rayap kasta pekerja

### 2. Isolasi Bakteri Symbion Rayap

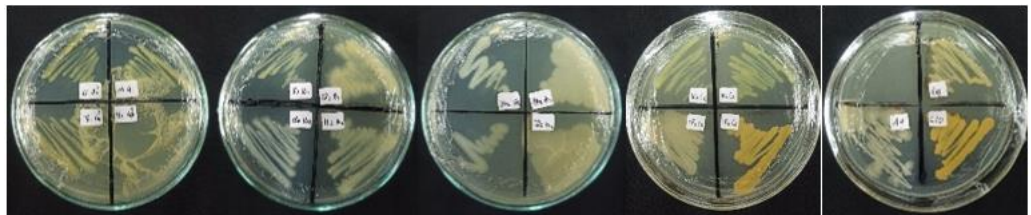
Berdasarkan hasil empat kali isolasi dari ketiga sarang tersebut, diperoleh 34 isolat bakteri yang dapat tumbuh pada media NA dan YPA. Pada media NA didapat 16 isolat bakteri dengan bentuk koloni berbeda, sedangkan pada media YPA didapat 17 isolat bakteri dengan bentuk koloni berbeda. Hal ini menunjukkan jumlah keanekaragaman isolat bakteri yang didapat lebih banyak pada media YPA dibandingkan dengan media NA (Gambar 2). Pengamatan ini memberikan gambaran bahwa media YPA lebih optimal dalam mendukung pertumbuhan bakteri dari isolasi yang dilakukan.



Gambar 2. Hasil isolasi bakteri pengenceran  $10^{-8}$  pada media NA (kiri) dan YPA (kanan).

### 3. Identifikasi dan Purifikasi Bakteri Simbion Rayap

Berdasarkan data hasil pengamatan makroskopis terhadap pertumbuhan bakteri selama 48 jam pada media NA dan YPA, diketahui bahwa isolat bakteri berbentuk bulat. Warna koloni yang dihasilkan beragam, mulai dari putih transparan, putih susu, putih pekat, putih kehijauan, kuning, kuning susu, kuning pucat, hingga kuning pekat. Keanekaragaman warna koloni ini menandakan adanya variasi jenis bakteri yang ditemukan. Setiap koloni yang tumbuh dipurifikasi hingga didapatkan bakteri koloni tunggal. Penelitian ini merupakan penelitian awal untuk mencari potensi bakteri simbion rayap yang dapat digunakan sebagai agens hayati.



Gambar 3. Hasil purifikasi bakteri simbion rayap pada media NA dan YPA

Tabel 1. Strain bakteri yang diperoleh pada penelitian ini

Kode isolat	Sarang	Kelimpahan (Cfu/gr)	Media isolasi	Bentuk koloni	Warna koloni
IR1A1	1 (8°09'34.0"S 113°43'29.5"E)	6x 10 <sup>-8</sup>	Nutrient Agar	Bulat	Kuning pekat
IR1A2		10x10 <sup>-8</sup>		Bulat	Kuning pekat
IR1A3		8x10 <sup>-8</sup>		Bulat	Kuning pucat
IR1A4		2x10 <sup>-8</sup>		Bulat	Putih transparan
IR1A5		42x10 <sup>-8</sup>		Bulat	Putih transparan
IR1A6		8x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Putih transparan
IR1A7		5x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Putih susu
IR1A8		9x 10 <sup>-9</sup>		Bulat	Putih transparan
IR1A9	2 (8°09'33.4"S 113°43'29.4"E)	4x10 <sup>-8</sup>		Bulat	Putih susu
IR2B1		13x10 <sup>-4</sup>		Bulat	Kuning pekat
IR2B2		9x10 <sup>-4</sup>		Bulat	Kuning pekat
IR2B3		3x10 <sup>-4</sup>		Bulat	Putih pekat
IR2B4		7x10 <sup>-4</sup>		Bulat	Putih pekat
IR2B5		31x10 <sup>-4</sup>		Bulat	Putih transparan
IR2B6		3x10 <sup>-4</sup>		Bulat	Kuning pekat
IR2B7		8x10 <sup>-4</sup>		Bulat	Kuning pekat
IR3C1	3 (8°09'32.7"S 113°43'27.1"E)	82x10 <sup>-9</sup>	Yeast Peptone Agar	Bulat	Putih susu
IR3C2		49x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Putih susu
IR3C3		36x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Putih transparan
IR3C4		57x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Kuning pucat
IR3C5		41x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Kuning pucat
IR3C6		32 x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Kuning pekat
IR3C7		14x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Kuning susu
IR3C8		13x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Putih kehijauan
IR3C9		14x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Putih susu
IR3C10		17x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Kuning pekat
IR4D1	2 (8°09'33.4"S 113°43'29.4"E)	8x10 <sup>-6</sup>		Bulat	Kuning
IR4D2		4x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Kuning
IR4D3		19x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Kuning
IR4D4		1x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Kuning pekat
IR4D5		29x10 <sup>-9</sup>		Bulat	Kuning
IR4D6		94x10 <sup>-8</sup>		Bulat	Putih transparan
IR4D7		72x10 <sup>-8</sup>		Bulat	Putih susu

## KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa sampel rayap dari tiga sarang berbeda di lahan kopi dan lumbung jamur Politeknik Negeri Jember menghasilkan 34 isolat bakteri pada media NA dan YPA. Media YPA mendapatkan isolat bakteri sejumlah 17 isolat dibandingkan NA yang mendapatkan 16 isolat. Isolat bakteri berbentuk bulat dengan variasi warna putih transparan, putih susu, putih pekat, putih kehijauan, kuning, kuning pucat, dan kuning pekat.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Akademik Pendidikan Vokasi yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa Skema Pendanaan Tahun 2024. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Politeknik Negeri Jember khususnya Jurusan Produksi Pertanian, Program Studi Produksi Tanaman Hortikultura atas kesempatan dalam proses studi, pemberian bantuan, dan waktu dalam penyelesaian artikel ilmiah ini, ucapan terimakasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan materi dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antriana, N. (2014). Isolasi bakteri asal saluran pencernaan rayap. *Program Studi Keperawatan Jambi*, 16.
- Basri, A. H. H. (2018). Kajian peranan mikoriza dalam bidang pertanian. *Agrica Ekstensia*, 12(2), 74–78.
- Dinata, G. F. (2018). *Potensi Bakteri Dari Serasah Tanaman Kopi Di Ub Forest Untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Pangkal Batang (Fusarium oxysporum f.sp. cepae) pada Tanaman Bawang Merah [Brawijaya University]*. <http://repository.ub.ac.id/161638/>
- Dinata, G. F., Aini, L. Q., & Kusuma, R. R. (2021). Identification and Characterization of Antagonistic Bacteria from Coffee Plant Litter. *Agrotechnology Research Journal*, 5(1), 32–37. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v5i1.49716>
- Dinata, G. F., Ariani, N., Purnomo, A., & Aini, L. Q. (2021). Pemanfaatan Biodiversitas Bakteri Serasah Kopi Sebagai Solusi Pengendali Penyakit Moler Pada Bawang Merah. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 9(1), 28–34. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2021.009.1.5>
- Ervany, H., Syaukani, S., & Husni, H. (2019). Biologi Sarang Rayap Subfamili Nasutitermitinae di Stasiun Penelitian Suaq Balimbing Taman Nasional Gunung Leuser. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 7(1), 28–40.
- Hidayat, M. R. (2021). Isolation and identification of cellulolytic bacteria symbiont from various termites on different nest type in Bukit Baka Bukit Raya National Park, West Kalimantan, Indonesia. *Walailak Journal of Science and Technology (WJST)*, 18(14), 12708–12712.
- Irsyah, M. R. N. (2021). *Isolation and characterization of cellulose origin degrading bacteria from digestive tract of the worker termite *Cryptotermes cynocephalus* Light*. Universitas Hasanuddin.
- Mubin, N. (2013). *Keanekaragaman spesies rayap dan bakteri simbiotnya: studi kasus di Kampus IPB Dramaga, Bogor*.
- Navarro Llorens, J. M., Tormo, A., & Martínez-García, E. (2010). Stationary phase in gram-negative bacteria. *FEMS Microbiology Reviews*, 34(4), 476–495.
- Ratu, I. F. P. (2022). *Identifikasi rayap di penangkaran rusa taman hutan raya wan abdul rachman (tahura war) kota bandar lampung*. UIN Raden Intan Lampung.
- Rosengaus, R. B., Moustakas, J. E., Calleri, D. V., & Traniello, J. F. A. (2003). Nesting ecology and cuticular microbial loads in dampwood (*Zootermopsis angusticollis*) and drywood termites (*Incisitermes minor*, *I. schwarzi*, *Cryptotermes cavifrons*). *Journal of Insect Science*, 3(1), 31.

Siswadi, E., Sulistuono, N., Firgiyanto, R., Dinata, G., & Suharjono. (2023). Exploration of bacterial diversity from the soil of citrus plantations applied with organic fertilizer and salicylic acid Exploration of bacterial diversity from the soil of citrus plantations applied with organic fertilizer and salicylic acid. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1168. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1168/1/012019>

Tampubolon, D. A. T. (2021). *Eksplorasi Dan Identifikasi Bakteri Symbion Rayap yang Berperan Sebagai Agensia Hayati Pengendali Jamur Patogen Tanaman*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.