

**OPTIMASI BAHAN PENYALUT ENKAPSULASI BENIH CABAI DENGAN
BAHAN AKTIF *Trichoderma* sp. UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT
LAYU BAKTERI *Ralstonia solanacearum***

SKRIPSI



Oleh:

FARILA PUJI RAHAYU

NPM: 20025010137

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

OPTIMASI BAHAN PENYALUT ENKAPSULASI BENIH CABAI DENGAN
BAHAN AKTIF *Trichoderma* sp. UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT
LAYU BAKTERI *Ralstonia solanacearum*

Oleh:

FARILA PUJI RAHAYU
NPM: 20025010137

telah diajukan pada:


Skripsi ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P.
NIP. 19650422-199003 2001


Dr. Ir. Herry Nirwanto, M.P.
NIP. 19620625 199103 1002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian

Koordinator Program Studi
Agroteknologi


Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P.
NIP. 19631208-199003 2001


Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.
NIP. 19660509 199203 1001

LEMBAR PERSETUJUAN

**OPTIMASI BAHAN PENYALUT ENKAPSULASI BENIH CABAI DENGAN
BAHAN AKTIF *Trichoderma* sp. UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT
LAYU BAKTERI *Ralstonia solanacearum***

Oleh:

FARILA PUJI RAHAYU

NPM: 20025010137

telah direvisi pada:
27 Agustus 2024


**Skripsi ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P.
NIP. 19650422 199003 2001


Dr. Ir. Herry Nirwanto, M.P.
NIP. 19620625 199103 1002

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Berdasarkan Undang-Undang No. 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta dan Permendiknas No. 17 Tahun 2010, Pasal 1 Ayat 1 tentang plagiarisme. Maka, saya sebagai Penulis Skripsi dengan judul:

Optimasi Bahan Penyalut Enkapsulasi Benih Cabai dengan Bahan Aktif *Trichoderma* sp. untuk Pengendalian Penyakit Layu Bakteri *Ralstonia solanacearum*

menyatakan bahwa Skripsi tersebut diatas bebas dari plagiarisme

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 29 Agustus 2024
Yang Membuat Pernyataan,



Farila Puji Rahayu
20025010137

**Enkapsulasi Benih Cabai Berbahan Aktif *Trichoderma* sp. untuk
Pengendalian *Ralstonia solanacearum***

***Encapsulation Of Chili Seeds With Active Ingredients Trichoderma* sp. For
*Control Of Ralstonia solanacearum***

Farila Puji Rahayu¹, Arika Purnawati², Herry Nirwanto³

1,2,3 Agriculture, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Corresponding Author, E-mail address: arika_p@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Cabai memiliki nilai ekonomi dan permintaan pasar yang cukup tinggi. Hasil produksi cabai yang meningkat sebanyak 115.250 ton pada tahun 2022 harus dipertahankan dengan baik. Kendala budidaya cabai seperti serangan patogen *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri dapat dikendalikan dengan pemanfaatan agensia hayati seperti *Trichoderma* sp. yang selain berperan menjadi agensia hayati juga dapat menghasilkan fitohormon yang memacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Fungi*). *Trichoderma* sp. dalam pertumbuhannya membutuhkan substrat sebagai energi, penggunaan dedak dan biochar yang dapat menjadi media perkembangbiakan *Trichoderma* sp. sebagai bahan penyalut dalam enkapsulasi benih perlu dikembangkan. Manfaat enkapsulasi pada benih yaitu dapat menjaga benih dari pengaruh lingkungan selama masa perkecambahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan dedak dan biochar sebagai bahan penyalut enkapsulasi benih cabai, serta kemampuan *Trichoderma* sp. sebagai bahan aktif pada enkapsulasi benih dalam mengendalikan penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum*. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan berupa P01 (benih non-enkapsulasi), P02 (benih direndam *Trichoderma* sp. 10^6 konidia/mL), P1 (bahan penyalut dedak+*Trichoderma* sp. 10^6 konidia/mL), dan P2 (bahan penyalut biochar+*Trichoderma* 10^6 konidia/mL). Ulangan perlakuan diulang sebanyak lima kali dengan enam ulangan untuk setiap unit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dedak dan biochar sebagai bahan penyalut dapat menjaga viabilitas *Trichoderma* sp. dan mampu mengandalikan penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum*.

Kata Kunci: Cabai, Enkapsulasi Benih, Layu Bakteri, *Ralstonia solanacearum*, *Trichoderma* sp.

ABSTRACT

*Chili has quite high economic value and market demand. Chili production which increased by 115,250 tons in 2022 must be maintained properly. Problems with chili cultivation such as attacks by the pathogen *Ralstonia solanacearum* which causes bacterial wilt disease can be controlled by using biological agents such as *Trichoderma* sp. which in addition to acting as a biological agent can also produce phytohormones that stimulate plant growth (*Plant Growth Promoting Fungi*). *Trichoderma* sp. in its growth requires a substrate as energy, the use of bran and*

biochar which can be a medium for the cultivation of Trichoderma sp. as a coating material in seed encapsulation needs to be developed. The benefits of encapsulation in seeds are that it can protect seeds from environmental influences during the germination period. The purpose of this study was to determine the ability of bran and biochar as coating materials for chili seed encapsulation, as well as the ability of Trichoderma sp. as an active ingredient in seed encapsulation in controlling bacterial wilt disease Ralstonia solanacearum. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments in the form of P01 (non-encapsulated seeds), P02 (seeds soaked in Trichoderma sp. 10^6 conidia/mL), P1 (coating material bran + Trichoderma sp. 10^6 conidia/mL), and P2 (coating material biochar + Trichoderma 10^6 conidia/mL). The treatment was repeated five times with six replications for each unit. The results showed that bran and biochar as coating materials can maintain the viability of Trichoderma sp. and are able to control bacterial wilt disease Ralstonia solanacearum.

Keywords: Chili, Seed Encapsulation, Bacterial Wilt Disease, Ralstonia solanacearum, Trichoderma sp.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat berupa kesehatan, kenikmatan, dan keberkahan maka penulis dapat menyusun skripsi dengan judul “Optimasi Bahan Penyalut Enkapsulasi Benih Cabai dengan Bahan Aktif *Trichoderma* sp. untuk Pengendalian Penyakit Layu Bakteri *Ralstonia solanacearum*”

Tujuan disusunnya skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pertanian, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu terselesaikannya laporan ini, diantaranya:

1. Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P. selaku dosen pembimbing utama
2. Dr. Ir. Herry Nirwanto, M.P. selaku dosen pembimbing pendamping
3. Dr. Ir. Yenny Wuryandari, M.P. selaku dosen penguji 1
4. Dr. Dra. Endang Triwahyu P., M. Si. selaku dosen penguji 2
5. Orang tua, keluarga, dan teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan semangat

Semoga skripsi ini bermanfaat dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, Agustus 2024

PENULIS

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Cabai.....	5
2.2. Penyakit Layu Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	5
2.3. Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	7
2.4. Jamur <i>Trichoderma</i> sp.....	10
2.5. Enkapsulasi Benih	12
2.6. Bahan Penyalut.....	13
2.6.1. Dedak	14
2.6.2. Biochar	15
2.7. Hipotesis Penelitian	16
III. METODE PENELITIAN.....	17
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	17
3.2. Waktu dan Tempat	17
3.3. Alat dan Bahan	18
3.3.1. Alat.....	18
3.3.2. Bahan.....	18
3.4. Metode Penelitian.....	18
3.5. Pelaksanaan Penelitian	20
3.5.1. Seleksi Benih Cabai	20
3.5.2. Sterilisasi Alat dan Bahan	20
3.5.3. Pembuatan Media Perbanyakan Mikroba	21
3.5.4. Peremajaan <i>Trichoderma</i> sp. dan <i>Ralstonia solanacearum</i>	21
3.5.5. Uji Patogenesitas.....	21

3.5.6. Pembuatan Formulasi Bahan Penyalut.....	22
3.5.7. Proses Enkapsulasi Benih	23
3.5.8. Uji Viabilitas <i>Trichoderma</i> sp. pada Benih Hasil Enkapsulasi...	23
3.5.9. Uji Antagonis Benih Enkapsulasi terhadap <i>Ralstonia solanacearum</i>	24
3.5.10. Inokulasi Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> di Media Tanam.....	25
3.5.11. Penanaman Benih Hasil Enkapsulasi	25
3.5.12. Pengamatan Pertumbuhan Tanaman dan Gejala Penyakit Layu Bakteri	25
3.6. Parameter Pengamatan	26
3.6.1. Viabilitas <i>Trichoderma</i> sp. sebagai Bahan Aktif Enkapsulasi....	26
3.6.2. Intensitas Penyakit	27
3.6.3. Tinggi Tanaman Cabai	27
3.6.4. Jumlah Daun Tanaman.....	27
3.7. Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Uji Patogenesitas	28
4.2. Uji Antagonis Benih Enkapsulasi terhadap <i>Ralstonia solanacearum</i>	30
4.3. Viabilitas <i>Trichoderma</i> sp. sebagai Bahan Aktif Enkapsulasi	34
4.4. Intensitas Penyakit.....	37
4.5. Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Tanaman.....	40
V. PENUTUP.....	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
2.1.	Mekanisme serangan bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	7
2.2.	Layu bakteri pada cabai merah	8
2.3.	Isolat bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> pada media TZC.....	9
2.4.	Morfologi makroskopis	11
2.5.	Tipe morfologi enkapsulasi.....	12
2.6.	Benih sengan hasil enkapsulasi yang berkecambah.....	13
2.7.	Alur pembuatan biochar	15
3.1.	Diagram alir penelitian.....	17
3.2.	Denah percobaan <i>in vivo</i>	19
3.3.	Ilustrasi pelaksanaan uji viabilitas	23
3.4.	Pengukuran zona hambat	24
4.1.	Gejala layu pada tanaman cabai.....	28
4.2.	Morfologi <i>Ralstonia solanacearum</i> pada media TZC	29
4.3.	Uji antagonis masa inkubasi 24 jam.....	31
4.4.	Uji antagonis masa inkubasi 48 jam.....	32
4.5.	Viabilitas <i>Trichoderma</i> sp.....	36
4.6.	Tanaman layu pertama pada perlakuan P1e(II)	37

Lampiran

1.	Hasil enkapsulasi benih dengan bahan penyalut dedak	58
2.	Hasil enkapsulasi benih dengan bahan penyalut biochar	58
3.	Isolat <i>Ralstonia solanacearum</i> pada media YPGA.....	58
4.	Kondisi tanaman dalam <i>greenhouse</i>	59
5.	Tanaman cabai masing-masing perlakuan	59
6.	Deskripsi benih cabai Varietas Arimbi	60

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
4.1.	Masa Inkubasi Penyakit Layu Bakteri pada Tanaman Cabai.....	28
4.2.	Persentase Intensitas Penyakit Layu Bakteri pada Uji Patogenesitas	29
4.3.	Hasil Uji Antagonis	31
4.4.	Hasil Uji Viabilitas <i>Trichoderma</i> sp.	34
4.5.	Masa Inkubasi Uji <i>In Vivo</i>	37
4.6.	Hasil Pengamatan Intensitas Penyakit	38
4.7.	Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman Cabai	40
4.8.	Hasil Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Cabai	41

Lampiran

1.	Hasil Analisis Uji Antagonis pada 24 Jam.....	52
2.	Hasil Analisis Uji Antagonis pada 48 Jam.....	52
3.	Hasil Analisis Uji Viabilitas <i>Trichoderma</i> sp. Hasil Enkapsulasi pada Masa Simpan 7 hari.....	52
4.	Hasil Analisis Uji Viabilitas <i>Trichoderma</i> sp. Hasil Enkapsulasi pada Masa Simpan 14 hari.....	53
5.	Hasil Analisis Uji Viabilitas <i>Trichoderma</i> sp. Hasil Enkapsulasi pada Masa Simpan 21 hari.....	53
6.	Hasil Analisis Uji Viabilitas <i>Trichoderma</i> sp. Hasil Enkapsulasi pada Masa Simpan 28 hari.....	53
7.	Hasil Analisis Tinggi Tanaman Minggu Pengamatan Ke-1	54
8.	Hasil Analisis Tinggi Tanaman Minggu Pengamatan Ke-2	54
9.	Hasil Analisis Tinggi Tanaman Minggu Pengamatan Ke-3	54
10.	Hasil Analisis Tinggi Tanaman Minggu Pengamatan Ke-4	55
11.	Hasil Analisis Jumlah Daun Minggu Pengamatan Ke-2.....	55
12.	Hasil Analisis Jumlah Daun Minggu Pengamatan Ke-3.....	55
13.	Hasil Analisis Jumlah Daun Minggu Pengamatan Ke-4.....	56
14.	Hasil Analisis Intenitas Penyakit Minggu Pengamatan Ke-1	56
15.	Hasil Analisis Intenitas Penyakit Minggu Pengamatan Ke-2	56
16.	Hasil Analisis Intenitas Penyakit Minggu Pengamatan Ke-3	57
17.	Hasil Analisis Intenitas Penyakit Minggu Pengamatan Ke-4	57