

SKRIPSI

AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Streptococcus pyogenes*

Disusun oleh:

Renny Agnesia Matiandaya Kaitu

NPM : 090801095



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI**

2013

AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Streptococcus pyogenes*

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
derajat Sarjana S-1**

Disusun oleh:

Renny Agnesia Matiandaya Kaitu

NPM: 090801095



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI**

2013

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul

AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Streptococcus pyogenes*

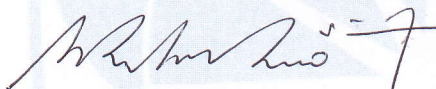
yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Renny Agnesia Matiandaya Kaitu
NPM: 090801095

Telah dipertahankan di depan tim penguji
Pada hari Kamis, tanggal 20 Juni 2013
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

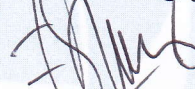
SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama,



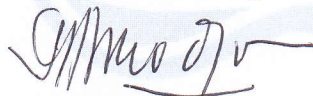
(Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

Dosen Penguji,



(Drs. F. Sinung Pranata, M. P.)

Dosen Pembimbing Kedua



(Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si.)

Yogyakarta, 31 Juli 2013

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan,

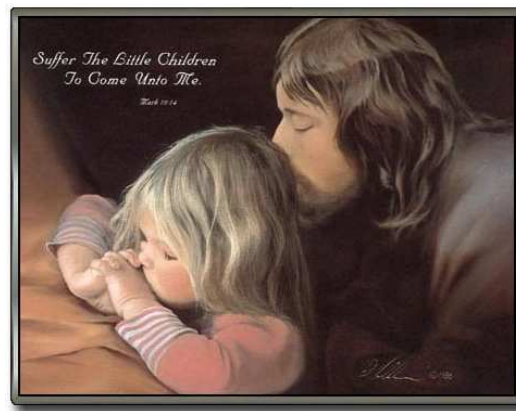


(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Apa pun juga yang kamu perbuat, perbuatlah dengan segenap hatimu seperti untuk Tuhan dan bukan untuk manusia” (Kolose 3:23)

“Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allah-Mu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan”
(Yesaya 41:10)



Skripsi ini dapat selesai dengan baik hanya karena kemurahan dan kasih setia Tuhan Yesus yang memberikan kekuatan, penghiburan, ketekunan dan orang-orang terkasih disekeliling penulis. Papa, Mama, Grace, Isdha dan seluruh keluarga besar, semua dosen yang telah memberikan ilmu secara khusus dosen pembimbing, keluarga rohani di GKNF secara khusus Pak Har dan teman-teman guru sekolah minggu, teman-teman FTb khususnya angkatan 2009, Laboran, TU, seluruh staf dan student staf Kantor Admisi dan Akademik UAJY dan keluarga kos Windri.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Renny Agnesia Matiandaya Kaitu
N P M : 090801095
Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*
Pembimbing : Drs. B. Rahardjo Sidharta, M. Sc. dan Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si.

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar asli hasil karya saya sendiri dan disusun berdasarkan norma akademik.

Apabila dikemudian hari ternyata terdapat bukti yang memberatkan bahwa karya tersebut bukan karya saya sendiri atau sebagai hasil plagiarism, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Fakultas Teknobiologi, berupa pencabutan predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 1 Agustus 2013

Yang menyatakan,



Renny Agnesia Matiandaya Kaitu

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan dan kekuatan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan naskah skripsi ini. Skripsi yang merupakan karya penulis dengan judul “Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*” ini tidak terlepas pula dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, MS. selaku Dekan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah menyetujui dan mengesahkan skripsi ini.
2. Drs. B. Rahardjo Sidharta, M. Sc. selaku dosen pembimbing utama atas segala bantuan, berbagai konsultasi yang dilakukan, semangat dan waktu yang telah diberikan demi tersusunnya skripsi ini.
3. Drs. P. Kianto Atmodjo, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping atas segala bantuan, berbagai konsultasi yang dilakukan, semangat dan waktu yang telah diberikan demi tersusunnya skripsi ini.
4. Drs. F. Sinung Pranata, M. P. selaku dosen penguji yang banyak memberikan saran dan masukan kepada penulis untuk membuat skripsi ini lebih baik lagi.
5. Drs. Yusnan Kaitu (Papa), Yanti Ester Nyolo-nyolo (Mama), dan Grace Dwinata Kaitu (Adikku), serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberi doa dan semangat untuk penulis.
6. Pak Pendeta Stefanus Hartoyo selaku Gembala sidang, teman-teman Guru Sekolah Minggu, Pemuda dan Tim Ibadah Gereja Kristen Nazarene Filadelfia yang selalu mendukung penulis dalam doa dan kasih.

7. Teman-teman FTB UAJY angkatan 2009 (PENGKOLAN), Mbak Wati sebagai Laboran Laboratorium Teknobia-Industri, Mas Anto sebagai Laboran Laboratorium Teknobia-Molekuler, dan Tata usaha serta seluruh keluarga besar FTB UAJY untuk kebersamaan, pertolongan dan persaudaraan yang selama ini terjalin.
8. Isdha dan Indah saudara sekaligus teman kos penulis, Mbak Rena teman kos penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
9. Semua Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Harapan penulis, Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun bagi Fakultas Teknobiologi Atma Jaya Yogyakarta. Akhir kata penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan ini.

Yogyakarta, 7 Juni 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengajuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Halaman Persembahan	iv
Lembar Pernyataan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xiii
Intisari	xiv
 I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Keaslian Penelitian	4
C. Perumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian	7
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 8
A. Morfologi dan Taksonomi Tanaman Jahe	8
B. Kegunaan dan Kandungan Kimia Jahe	10
C. Fungi Endofit dan Cara Isolasinya	11
D. Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit	13
E. Pengertian dan Kegunaan Antibakteri	14
F. <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i> sebagai Bakteri Uji.	15
G. Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi	17
H. Medium Pertumbuhan Fungi Endofit	18
I. Hipotesis.....	20
 III. METODE PENELITIAN	 21
A. Waktu dan Tempat Penelitian	21
B. Alat dan Bahan	21
C. Rancangan Percobaan	22
D. Tahapan Pelaksanaan	23
1. Isolasi Fungsi Endofit.....	23

	Halaman
a. Pembuatan Medium Isolasi.....	23
b. Prosedur Isolasi	24
2. Pemurnian Fungi Endofit.....	24
3. Identifikasi Isolat Fungi Endofit	25
4. Produksi Senyawa Antibakteri Fungi Endofit	25
5. Pembuatan Medium Pertumbuhan untuk Bakteri uji	26
a. Medium <i>Nutrient Agar</i> (NA)	26
b. Medium <i>Nutrient Broth</i>	26
6. Uji Kemurnian.....	26
a. Pengamatan Morfologi Koloni	27
b. Pengamatan Morfologi Sel Bakteri	28
c. Pengecatan Gram	28
d. Uji motilitas	29
e. Uji katalase	29
f. Uji Fermentasi karbohidrat	30
g. Uji Hidrolisis Pati.....	30
7. Perbanyakkan dan Pembuatan Starter Bakteri Uji.....	30
8. Uji Antibakteri	31
9. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	31
10. Analisis Data.....	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Isolasi dan Pemurnian Fungi Endofit	34
B. Produksi Antibakteri Fungi Endofit	38
C. Uji Kemurnian Bakteri Uji.....	40
a. <i>Escherichia coli</i>	40
b. <i>Streptococcus pyogenes</i>	43
D. Daya Antibakteri Fungi Endofit terhadap <i>E.coli</i> dan <i>S. pyogenes</i> ...	45
E. Kurva Pertumbuhan <i>E.coli</i> dan <i>S. pyogenes</i>	51
F. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	54
V. SIMPULAN DAN SARAN	56
A. Simpulan	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Medium Antibiotik-3 dan GY.....	20
Tabel 2. Pengaruh Variasi Medium fermentasi dan Isolat Fungi Endofit terhadap Zona Hambat <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i>	22
Tabel 3. Hasil Uji Kemurnian <i>Escherichia coli</i>	41
Tabel 4. Hasil Uji Kemurnian <i>Streptococcus pyogenes</i>	43
Tabel 5. Luas Zona Hambat Isolat 1 – 4 yang Difermentasi pada Medium Antibiotik-3 dan GY terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i>	47
Tabel 6. Perbandingan Daya Hambat Antibakteri Isolat 3GY terhadap Kontrol Positif dan Kontrol Negatif.....	47
Tabel 7. Hasil Pengukuran Luas Zona Hambat.....	66
Tabel 8. Hasil ANAVA luas zona hambat Isolat dengan variasi medium dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji.....	67
Tabel 9. Hasil ANAVA luas zona hambat Isolat berbanding kontrol positif (ampisilin) dan kontrol negatif dalam menghambat pertumbuhan <i>E.coli</i>	67
Tabel 10. Hasil DMRT Isolat dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji	68
Tabel 11. Hasil DMRT Isolat berbanding kontrol positif (ampisilin) dan kontrol negatif dalam menghambat pertumbuhan <i>E.coli</i>	68
Tabel 12. Hasil Puncak yang Ditemukan (Panjang Gelombang Optimal <i>E.coli</i>).....	68
Tabel 13. Jumlah Koloni <i>E.coli</i> dari Berbagai Konsentrasi 3GY.....	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman dan rimpang jahe merah	9
Gambar 2. Isolat Fungi Endofit 1, 2, 3 dan 4 pada medium PDA	34
Gambar 3. Hasil uji kemurnian fungi endofit	35
Gambar 4. Morfologi isolat 1 dan <i>Mucor</i> spp.....	36
Gambar 5. Morfologi isolat 2 dan <i>Fusarium</i> spp.....	37
Gambar 6. Morfologi isolat 3 dan <i>Aspergillus niger</i>	38
Gambar 7. Medium antibiotik-3 dan GY.....	39
Gambar 8. Daya antibakteri kontrol positif dan negatif	45
Gambar 9. Daya antibakteri isolat pada medium GY.....	46
Gambar 10. Daya antibakteri isolat pada medium Antibiotik-3	46
Gambar 11. Kurva Pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> selama 24 jam	52
Gambar 12. Kurva Pertumbuhan <i>S.pyogenes</i> selama 24 jam	52
Gambar 13. Hasil uji KHM terhadap <i>E.coli</i>	55
Gambar 14. Hasil uji morfologi koloni <i>E.coli</i> dan <i>S.pyogenes</i>	63
Gambar 15. Hasil pengecatan Gram <i>E.coli</i> dan <i>S.pyogenes</i>	63
Gambar 16. Hasil pengecatan negatif <i>E.coli</i> dan <i>S.pyogenes</i>	64
Gambar 17. Hasil uji motilitas <i>E.coli</i> dan <i>S.pyogenes</i>	64
Gambar 18. Hasil uji katalase <i>E.coli</i> dan <i>S.pyogenes</i>	64
Gambar 19. Hasil positif terhadap uji gula-gula <i>E.coli</i>	65
Gambar 20. Hasil positif terhadap uji gula-gula <i>S.pyogenes</i>	65
Gambar 21. Hasil uji hidrolisis pati <i>E.coli</i> dan <i>S.pyogenes</i>	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Uji Kemurnian	63
Lampiran 2. Hasil Uji Pengukuran Luas Zona Hambat	66
Lampiran 3. Hasil Uji ANAVA Menggunakan SPSS v.17	67
Lampiran 4. Hasil DMRT (<i>Duncan Multiple Range Test</i>)	68
Lampiran 5. Hasil Optimasi Panjang Gelombang <i>E.coli</i>	68
Lampiran 6. Perhitungan Koloni Bakteri pada Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	69
Lampiran 7. Perhitungan Sel Fungi dalam Medium Fermentasi dengan Menggunakan Metode Petroff-Hausser	69

INTISARI

Fungi endofit merupakan mikroorganisme yang berada dalam sistem jaringan tanaman seperti daun, ranting, akar dan dapat membentuk koloni tanpa menimbulkan kerusakan pada tanaman tersebut. Fungi endofit ini dapat memproduksi senyawa metabolit sekunder sesuai dengan tanaman inangnya. Salah satu tumbuhan yang banyak digunakan sebagai bahan pembuatan obat adalah jahe. Dari ketiga macam jahe yang dikenal oleh masyarakat, jahe merah lebih sering digunakan sebagai obat karena kandungan minyak atsiri dan oleoresinnya yang tinggi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak jahe mempunyai efek antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Isolasi jahe merah pada medium PDA menghasilkan 4 macam isolat fungi endofit yang berbeda secara morfologi. Keempat isolat ini difermentasi pada medium Antibiotik-3 dan *Glycerol Yeast* (GY) selama 15 hari. Uji daya antibakteri fungi endofit dilakukan dengan metode difusi cakram kertas terhadap *Escherichia colidan Streptococcus pyogenes*. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa isolat 3 yang difermentasi pada medium GY memiliki aktivitas antibakteri paling besar dengan luas zona hambat sebesar 5,37 cm² terhadap *Escherichia coli* serta memiliki kadar Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 25% v/v.