



**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Mendapatkan Gelar Sarjana**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM MILITER
PROGRAM STUDI BIOLOGI**

BOGOR 2024

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Firyal Zalfa Syafrani
NIM : 320200301012
Program Studi : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Militer
Judul Skripsi : Kuantifikasi Ekspresi Relatif Gen *Swi6* Dalam Pembuatan Biomaterial Kulit dari Cendawan *Ganoderma lucidum*.

Dosen Pembimbing 1,



Nadya Farah, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 198111062023212020
Tanggal: Juli 2024

Dosen Pembimbing 2,



Dr. Neo Endra Lelana, S.Si., M.Si.
Pembina Tingkat I IV/b
Tanggal: Juli 2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi,



Nurhadiyanta, S.Si., M.Si.
Kolonel Ckm NRP. 32987
Tanggal: Juli 2024

Dekan Fakultas MIPA Militer,



Dr. Ir. Ence Darmo Jaya Supena, M.Si.
Pembina Utama Muda IV/c
Tanggal: Juli 2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Firyal Zalfa Syafrani
NIM : 320200301012
Program Studi : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Militer
Judul Skripsi : Kuantifikasi Ekspresi Relatif Gen *Swi6* Dalam Pembuatan Biomaterial Kulit dari Cendawan *Ganoderma lucidum*.

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dosen Pembimbing I : Nadya Farah S.Si., M.Si, Ph.D NIP. 198111062023212020		24/07/24
2	Dosen Pembimbing II : Dr. Neo Endra Lelana, S.Si., M.Si Pembina Tingkat I IV/b NIP.197811062003121004		25/7/24
3	Dosen Penguji I : Nabila Swarna Puspa Hermana, S.Si., M.Si Penda Tingkat I III/b NIP.199404272022032003		24/07/24
4	Dosen Penguji II : Dr. Miftahul Huda Fendiyanto, S.Si, M.Si Penata III/c NIP.199212022022031002		25/07/24

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, Juli 2024



Firyal Zalfa Syafrani

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Republik Indonesia,
saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Firyal Zalfa Syafrani
NIM : 320200301012
Program Studi : Sarjana Biologi
Fakultas : FMIPA Militer
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan
kepada Universitas Pertahanan Republik Indonesia **Hak Bebas Royalti
Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya
yang berjudul:

**Kuantifikasi Ekspresi Relatif Gen *Swi6* Dalam Pembuatan Biomaterial
Kulit dari Cendawan *Ganoderma lucidum***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti
Noneksklusif ini Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak
menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk
pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir
saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta
dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Bogor
Pada tanggal : 23 Juli 2024
Yang menyatakan


Firyal Zalfa Syafrani
NIM. 320200301012

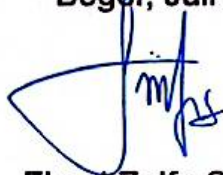
KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi dengan judul: "Kuantifikasi Ekspresi Relatif Gen *Swi6* Dalam Pembuatan Biomaterial Kulit dari Cendawan *Ganoderma lucidum*" dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer Universitas Pertahanan RI. Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat doa dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini Kadet Mahasiswa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, kakak, dan keluarga atas doa dan dukungan fisik dan mental serta semangat yang diberikan.
2. Dr. Nadya Farah S.Si., M.Si selaku pembimbing 1 dan Dr. Neo Endra Lelana, S.Si., M.Si selaku pembimbing 2 yang telah membimbing dan membina selama pengerjaan skripsi.
3. Nabila Swarna Puspa Hermana, S.Si, M.Si selaku penguji 1 dan Dr. Miftahul Huda Fendiyanto, S.Si, M.Si selaku penguji 2 yang telah berkenan mengoreksi dan memberi masukan terhadap skripsi ini.
4. Kepala prodi biologi, seluruh dosen dan staf laboratorium biologi Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
5. Rekan-rekan Kadet Mahasiswa prodi biologi Cohort-1 yang telah memberi dukungan, semangat, serta kenangan selama masa perkuliahan.
6. Najwa Qatrun Nada, sahabat saya yang telah menjadi *support system* dan pendengar yang baik.
7. Seluruh teman dekat, kolega, dan pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan - kebaikan berbagai pihak atas bantuannya. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan.

Bogor, Juli 2024



Firyal Zalfa Syafrani

ABSTRAK

KUANTIFIKASI EKSPRESI RELATIF GEN *SWI6* DALAM PEMBUATAN BIOMATERIAL KULIT DARI CENDAWAN *Ganoderma lucidum*

Ganoderma lucidum merupakan salah satu cendawan makroskopis yang dikenal dengan fungsinya sebagai obat herbal di wilayah Asia sejak dahulu. Selain dijadikan sebagai obat herbal, penelitian tentang *G. lucidum* terus berkembang, salah satunya yaitu penggunaan cendawan tersebut sebagai bahan biomaterial. Tantangan yang dihadapi oleh industri biomaterial berbasis jamur adalah rentang waktu pertumbuhan dari miselium hingga badan buah yang cukup singkat. Hal ini dianggap menghambat proses produksi biomaterial dikarenakan pada produksi tersebut hanya dibutuhkan fase miselium. Masalah tersebut menjadi landasan dari penelitian ini dengan melakukan pendekatan molekuler terhadap gen yang meregulasi perkembangan miselium. Salah satu pendekatan molekuler yang dapat dilakukan adalah dengan mengamati pola ekspresi gen *Swi6* yang menjadi faktor pertumbuhan dan perkembangan miselium menjadi tubuh buah. Pada penelitian dilakukan isolasi dari tiga fase hidup yaitu miselium subkultur (Mi1), miselium hasil penanaman pada baglog (Mi2), dan primordium yang telah terbentuk pada baglog (Pri) *G. lucidum* dan dilakukan analisis ekspresi gen dari tiap-tiap isolat. Hasil analisis ekspresi gen menunjukkan bahwa pada Mi1 memiliki nilai ekspresi 1.625, Mi2 memiliki nilai 2.790, dan Pri sebesar 1.214. Pada penelitian ini menghasilkan bahwa ekspresi gen *Swi6* terhadap tiga sampel fase pertumbuhan *G. lucidum* yang berbeda menghasilkan nilai yang tinggi pada masa hifa bercabang membentuk jaringan miselium yang padat. Nilai ekspresi gen *Swi6* turun pada fase hidup primordium dikarenakan fungsi hifa sudah tidak lagi bercabang melainkan memadat sehingga regulasi ekspresi gen relatif turun.

Kata kunci : Biomaterial fungi, ekspresi gen, *Ganoderma lucidum*, Miselium, *Swi6*.

ABSTRACT

QUANTIFICATION OF RELATIVE EXPRESSION OF THE SWI6 GENE IN THE MANUFACTURE OF LEATHER BIOMATERIALS FROM THE FUNGUS *Ganoderma lucidum*

Ganoderma lucidum is one of the macroscopic fungi known for its function as herbal medicine in the Asian region since long ago. Apart from being used as herbal medicine, research on *G. lucidum* continues to grow, one of which is the use of the fungus as a biomaterial. The challenge faced by the mushroom-based biomaterial industry is the short time span of growth from mycelium to fruiting bodies. This is considered to hamper the biomaterial production process because only the mycelium phase is needed for the production. This problem is the basis of this research by taking a molecular approach to genes that regulate mycelium development. One of the molecular approaches that can be done is to observe the expression pattern of the *Swi6* gene which is a factor in the growth and development of mycelium into fruiting bodies. In the study, isolation was carried out from three phases of life, namely subculture mycelium (Mi1), mycelium from planting on bag logs (Mi2), and primordium that had formed on *G. lucidum* bag logs (Pri) and gene expression analysis was carried out from each isolate. The results of gene expression analysis showed that Mi1 had an expression value of 1.625, Mi2 had a value of 2.790, and Pri was 1.214. This study found that the expression of the *Swi6* gene in the three samples of different growth phases of *Ganoderma lucidum* produced high values during the period of branching hyphae forming a dense mycelial network. The *Swi6* gene expression value drops in the primordium phase of life because the hyphae function is no longer branched but solidified so that the regulation of gene expression is lowered.

Keywords: Fungi Biomaterial, *Ganoderma lucidum*, gene expression, mycelium, *Swi6*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN ORISIONALITAS	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu	11
2.3 Kerangka Berpikir	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Metode dan Desain Penelitian	14
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.3 Alat dan Bahan	15
3.4 Prosedur Penelitian	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil	21
4.2 Pembahasan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Berpikir	13
Gambar 2. Isolat <i>G. lucidum</i> yang ditanam pada 20 Desember 2023 - 21 Maret 2024 (hari ke-92).....	21
Gambar 3. Subkultur <i>G. lucidum</i> pada media komposit hari ke-1 dan ke-6..	22
Gambar 4. Hasil PCR isolat Mi1 dengan tiga pasang primer dan suhu yang berbeda menggunakan 1kb ladder sebagai penanda.	24
Gambar 5. Hasil PCR isolat Mi2 dan Pri dengan tiga pasang primer dan dua suhu yang berbeda menggunakan 1kb ladder sebagai penanda.	25
Gambar 6. Kurva nilai ekspresi gen pada ketiga isolat.....	27



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal rencana penelitian September 2023 - Februari 2024	15
Tabel 2. Nilai kuantifikasi RNA total	23
Tabel 3. Nilai kuantifikasi cDNA	23
Tabel 4. Daftar primer yang digunakan	24

