

**OPTIMALISASI STERILISASI EKSPLAN TUNAS
KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) UNTUK
PENANAMAN IN VITRO**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Pada Program
Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu



Oleh :

FRANSIUS SITINJAK

NPM : 2203100060

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS LABUHANBATU

RANTAUPRAPAT

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : OPTIMALISASI STERILISASI EKSPLAN
TUNAS KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.)
UNTUK PENANAMAN IN VITRO

NAMA : FRANSIUS SITINJAK

NPM : 2203100060

PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

KONSENTRASI : AGRONOMI

Disetujui pada tanggal:

Pembimbing I



Kamsia Dorliana Sitanggang, S.Pd., M.Si
NIDN.0108088501

Pembimbing II



Yudi Triyanto, S. P., M. Si
NIDN. 0112118104

Disahkan oleh

Ka. Prodi Agroteknologi



Fitra Suwaji Harahap, S.P., M.Agr
NIDN.0110078501

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : OPTIMALISASI STERILISASI EKSPLAN TUNAS
KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) UNTUK
PENANAMAN IN VITRO

NAMA : FRANSIUS SITINJAK

NPM : 2203100060

PRODI : AGROTEKNOLOGI

KONSENTRASI : AGRONOMI

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal ~~24~~ Agustus 2026
TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)

Nama : Kamsia Dorliana Sitanggang, S.Pd., M.Si

NIDN : 0108088501

Penguji II (Anggota)

Nama : Yudi Triyanto, S. P. , M. Si

NIDN : 0112118104

Penguji III (Anggota)

Nama : Prof. Dr. Novilda Elizabeth Mustamu, S.Pt., M.Si

NIDN : 0112118104

Tanda Tangan



Rantauprapat, 24 Agustus 2026

Dekan,
Fakultas Sains Dan Teknologi

(Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom)
NIDN: 0112029202

Ka. Program Studi
Agroteknologi

(Efra Syawal Harahap, S.P., M.Agr)
NIDN: 0110078501

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : FRANSIUS SITINJAK
NPM : 2203100060
Judul Skripsi : OPTIMALISASI STERILISASI EKSPLAN TUNAS
KOPI ARABIKA (*Coffea arabica L.*) UNTUK
PENANAMAN IN VITRO

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Jika di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 24 Agustus 2026

Yang Membuat Pernyataan,



FRANSIUS SITINJAK
203100060

ABSTRAK

Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) merupakan komoditas perkebunan bernilai ekonomi tinggi yang perbanyakannya secara konvensional melalui biji maupun stek batang menghadapi kendala berupa kapasitas multiplikasi yang rendah, kebutuhan lahan luas, dan proses yang memakan waktu lama (Avila-Victor et al., 2023). Kultur jaringan *in vitro* menjadi solusi alternatif untuk perbanyak massal bibit unggul secara cepat dan seragam, namun keberhasilannya sangat bergantung pada tahap sterilisasi permukaan eksplan guna menekan kontaminasi mikroorganisme, khususnya bakteri endofit yang umum ditemukan pada tanaman berkayu tahunan (Leifert & Cassells, 2001). Penelitian ini bertujuan menentukan konsentrasi alkohol yang optimal dalam sterilisasi eksplan tunas kopi Arabika untuk penanaman *in vitro*. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga taraf konsentrasi alkohol, yaitu 20% (P1), 30% (P2), dan 40% (P3), masing-masing dengan enam ulangan, dan diamati selama 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase sterilitas eksplan pada P1 (16,67%) jauh lebih rendah dibandingkan P2 dan P3 (66,67%), meskipun hasil analisis ragam (ANOVA) menyatakan pengaruh perlakuan tidak nyata (tn). Peningkatan konsentrasi alkohol hingga 40% terbukti efektif mengeliminasi kontaminasi jamur hingga 0%, tetapi kontaminasi bakteri tetap bertahan sebesar 33,33%, diduga bersumber dari bakteri endofit sistemik. Rata-rata waktu munculnya kontaminasi (WMK) juga tertunda dari 5,8 HSI (P1) menjadi 7,5 HSI (P2 dan P3). Penelitian ini menyimpulkan bahwa konsentrasi alkohol 30% merupakan titik paling efisien secara biologis untuk sterilisasi eksplan tunas kopi Arabika, meskipun diperlukan strategi tambahan untuk mengatasi kontaminasi bakteri endofit yang persisten.

Kata Kunci: kopi Arabika, kultur jaringan, sterilisasi eksplan, kontaminasi, alkohol

ABSTRACT

Coffea arabica L. is an economically important plantation commodity whose conventional propagation through seeds or stem cuttings faces constraints such as low multiplication capacity, extensive land requirements, and long propagation periods (Avila-Victor et al., 2023). *In vitro* tissue culture offers an alternative solution for rapid and uniform mass propagation of superior seedlings, yet its success strongly depends on the surface sterilization stage to suppress microbial contamination, particularly endophytic bacteria commonly found in woody perennial plants (Leifert & Cassells, 2001). This study aimed to determine the optimal alcohol concentration for sterilizing Arabica coffee shoot explants prior to *in vitro* culture. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with three alcohol concentration levels, namely 20% (P1), 30% (P2), and 40% (P3), each with six replications, and observed for 8 Days After Inoculation (DAI). The results showed that the sterility percentage in P1 (16.67%) was markedly lower than in P2 and P3 (66.67%), although analysis of variance (ANOVA) indicated a non-significant treatment effect. Increasing the alcohol concentration to 40% effectively eliminated fungal contamination to 0%, while bacterial contamination persisted at 33.33%, presumably originating from systemic endophytic bacteria. The average time of contamination onset was also delayed from 5.8 DAI (P1) to 7.5 DAI (P2 and P3). This study concludes that a 30% alcohol concentration represents the most biologically efficient point for sterilizing Arabica coffee shoot explants, although additional strategies are needed to address persistent endophytic bacterial contamination.

Keywords: *Arabica coffee, tissue culture, explant sterilization, contamination, alcohol*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ **Optimalisasi Sterilisasi Eksplan Tunas Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) Untuk Penanaman In Vitro**”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya proposal seminar hasil ini. penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari tuhan yang maha esa untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungun Nasution, S.E., M.Si., Ph.d. selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Dr. Iwan Purnama, S.Kom.,M.Kom. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Fitra Syawal Harahap, S.P.,M.Agr selaku Ketua Program Studi Agroteknologi.
4. Ibu Kamsia Dorliana Sitanggang, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I saya yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliaan dan yang

telah membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir di jurusan Agroteknologi .

5. Bapak Yudi Triyanto, S. P. , M. Si sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Prof. Dr. Novilda Elizabeth Mustamu, S.Pt., M.Si sebagai Dosen Penguji atas kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
7. Orangtua tercinta yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Adik saya yang telah memberikan semangat, dukungan, dan motivasi untuk penyelesaian skripsi ini.
9. Teman - teman saya yaitu Della, Isna, Mayang, Finda, Polman dan Endo yang telah banyak membantu penulis selama proses skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuh nya bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam penulisan skripsi ini oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Rantauprapat, 24 Agustus 2026



FRANSIUS SITINJAK
203100060

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN/ PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	5
2.2 Teknik Kultur Jaringan dan Inisiasi Aseptik.....	6
2.3 Bahan Sterilan Alkohol (Etanol) dalam Kultur Jaringan	7
2.4 Dinamika Kontaminasi Mikroorganisme pada Kultur In Vitro	7
2.4.1 Kontaminasi Jamur (Fungi).....	8
2.4.2 Kontaminasi Bakteri Endofit Sistemik.....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Bahan dan Alat.....	10
3.2.1 Bahan.....	10
3.2.2 Alat Penelitian.....	10
3.3 Rancangan Penelitian.....	10
3.4 Prosedur Penelitian.....	11

3.4.1 Persiapan Alat dan Media Kultur	11
3.4.2 Pra-Sterilisasi Eksplan (Di Luar Laminar Air Flow Cabinet / LAFC)	12
3.4.3 Sterilisasi Utama Eksplan dan Penanaman (Di Dalam LAFC).....	12
3.4.4 Inokulasi dan Pemeliharaan Kultur	13
3.5 Parameter Pengamatan	13
3.6 Analisis Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Hasil	16
4.1.1 Pengamatan Sterilisasi Eksplan Tunas Kopi Arabika	16
4.1.2 Persentase Jenis Kontaminan (Jamur dan Bakteri)	21
4.1.3 Waktu Munculnya Kontaminasi (WMK).....	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Persentase Sterilitas dan Kontaminasi Akhir Eksplan Tunas Kopi Arabika pada 8 HSI	18
Tabel 4.2 Analisis Ragam (ANOVA) Parameter Sterilitas Eksplan Tunas Kopi Arabika	19
Tabel 4.3 Nilai Rata-Rata dan Notasi Uji Lanjut DMRT Taraf 5% Parameter Sterilitas Eksplan (8 HSI)	20
Tabel 4.4 Persentase Jenis Kontaminan (Jamur vs Bakteri) pada Eksplan Tunas Kopi Arabika	22
Tabel 4.5 Rata-Rata Waktu Munculnya Kontaminasi (WMK) pada Eksplan Tunas Kopi Arabika	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Persentase Steril dan Kontaminasi Eksplan Tunas Kopi Arabika pada 8 HSI	21
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Persentase Jenis Kontaminan (Jamur dan Bakteri) pada Eksplan Tunas Kopi Arabika	23
Gambar 4.3 Grafik Rata-Rata Waktu Munculnya Kontaminasi (WMK) pada Eksplan Tunas Kopi Arabika	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Larutan Stok Media Kultur MS (<i>Murashige & Skoog</i> , 1962)	30
Lampiran 2. Dokumentasi	32