

**IDENTITAS KAPANG UTAMA PADA ONCOM HITAM
BERBASIS SEKUENS DAERAH *INTERNAL*
TRANSCRIBED SPACER (ITS)**

**ADELWEISS PUTRI RIYANI
F2401221002**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Identitas Kapang Utama Pada Oncom Hitam Berbasis Sekuens Derah *Internal Transcribed Spacer* (ITS)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Adelweiss Putri Riyani
F2401221002

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

ADELWEISS PUTRI RIYANI. Identitas Kapang Utama Pada Oncom Hitam Berbasis Sekuens Daerah *Internal Transcribed Spacer* (ITS). Dibimbing oleh HARSİ DEWANTARI KUSUMANINGRUM dan SITI NURJANAH.

Oncom hitam merupakan pangan fermentasi tradisional yang diproduksi menggunakan metode *back-slopping*, sehingga berpotensi menyebabkan keragaman mikroorganisme dan ketidakkonsistenan mutu produk. Penelitian ini bertujuan mengisolasi keberadaan kapang dan khamir pada oncom hitam, menyeleksi kapang utama berdasarkan karakteristik pertumbuhan dan morfologi mikroskopis, mengidentifikasi kapang utama menggunakan sekuensing daerah *Internal Transcribed Spacer* (ITS), serta menganalisis hubungan kekerabatannya dengan spesies referensi. Tahap penelitian dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu isolasi kapang dan khamir pada media selektif, seleksi kapang berdasarkan persentase *coverage*, perkembangan sporulasi, dan karakteristik mikroskopis, identifikasi molekuler menggunakan sekuensing daerah ITS, kemudian dilanjutkan dengan analisis BLAST, serta konstruksi pohon filogenetik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua isolat kapang dominan, yaitu isolat P1 dengan jenis koloni miselium putih dan isolat P2 dengan jenis koloni sporulasi berwarna hitam. Hasil seleksi kapang utama pada kriteria persentase penutupan miselium Isolat P2 menunjukkan persentase yang lebih cepat pada tahap isolasi pertama sebesar 65,57% pada hari ke-7 inkubasi, sedangkan isolat P1 menunjukkan pertumbuhan yang lebih lambat sebesar 49,88% pada hari ke-7 inkubasi. Pengamatan mikroskopis menunjukkan kedua isolat memiliki karakteristik morfologi yang mengarah pada genus *Rhizopus*. Hasil identifikasi molekuler menunjukkan isolat P1 memiliki tingkat kemiripan 100% terhadap *Rhizopus arrhizus* dengan nilai *bootstrap* sebesar 100, sedangkan isolat P2 tidak berhasil teridentifikasi secara molekuler. Dengan demikian, isolat P1 diduga merupakan kapang utama yang berperan dalam fermentasi oncom hitam.

Kata kunci: identifikasi molekuler, ITS, kapang utama, oncom hitam, *Rhizopus*



ABSTRACT

ADELWEISS PUTRI RIYANI. Identity of the Main Mold in Black Oncom Based on Internal Transcribed Spacer (ITS) Region Sequences. Supervised by HARSI DEWANTARI KUSUMANINGRUM and SITI NURJANAH.

Black oncom is a traditional fermented food produced using the back-slopping method, which has the potential to cause microbial diversity and product quality inconsistencies. This study aims to isolate the presence of molds and yeasts in black oncom, select the main molds based on growth characteristics and microscopic morphology, identify the main molds using ITS region sequencing, and analyze their kinship relationships with reference species. The research stage was carried out through four main stages, namely isolation of molds and yeasts on selective media, selection of molds based on coverage percentage, sporulation development, and microscopic characteristics, molecular identification using ITS region sequencing, then continued with BLAST analysis, and construction of phylogenetic trees. The results showed that there were two dominant mold isolates, namely isolate P1 with a white mycelial colony type and isolate P2 with a black sporulation colony type. The results of the selection of the main mold on the criteria of the percentage of mycelial coverage of Isolate P2 showed a faster percentage in the first isolation stage of 65.57% on the 7th day of incubation, while isolate P1 showed slower growth of 49.88% on the 7th day of incubation. Microscopic observations showed that both isolates had morphological characteristics that lead to the genus *Rhizopus*. The results of molecular identification showed that isolate P1 had a 100% similarity level to *Rhizopus arrhizus* with a bootstrap value of 81, while isolate P2 was not successfully identified molecularly. Thus, isolate P1 is suspected to be the main mold that plays a role in black oncom fermentation.

Keywords: black oncom, main mold, ITS, molecular identification, *Rhizopus*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**IDENTITAS KAPANG UTAMA PADA ONCOM HITAM
BERBASIS SEKUENS DAERAH *INTERNAL*
TRANSCRIBED SPACER (ITS)**

ADELWEISS PUTRI RIYANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Pangan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1 Prof. Dr. Winiati P Rahayu



Judul Skripsi : Identitas Kapang Utama Pada Oncom Hitam Berbasis Sekuens
Daerah *Internal Transcribed Spacer* (ITS)

Nama : Adelweiss Putri Riyani
NIM : F2401221002

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Harsi Dewantari Kusumaningrum



Pembimbing 2:
Dr. Siti Nurjanah S.TP., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ing. Dase Hunaefi, S.TP., M.Si.
NIP 197912082005011003



Tanggal Ujian:
15 Juli 2026

Tanggal Lulus:
(tanggal penandatanganan oleh Dekan
Fakultas/Sekolah ...)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan April 2026 ini ialah kapang utama pada oncom hitam, dengan judul “Identitas Kapang Utama Pada Oncom Hitam Berbasis Sekuens Daerah *Internal Transcribed Spacer* (ITS)”. Penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum dan Dr. Siti Nurjannah, S.T.P., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dukungan, serta masukan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Winiati Pudji Rahayu, M.S selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi penulis.
3. Mba Riska, Mba Tiara, Pa Iman, Pak Edi, serta seluruh dosen, tenaga kependidikan, dan pihak laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB yang telah memberikan ilmu, bantuan, pengalaman, serta dukungan selama masa perkuliahan dan penelitian penulis.
4. Ayah Yani, Ibu Raminah, dan kedua Adik saya Lintang Samudera dan Galang Rambu Ananda yang selalu menjadi rumah bagi penulis, yang tidak pernah berhenti memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat dalam setiap langkah penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan ini.
5. Nisa, Caesa, Najwati, dan Naava selaku teman seperjuangan dalam satu proyek penelitian dan satu bimbingan yang telah menemani proses penelitian, berdiskusi, saling membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
6. Hani, Devva, Barbang (Jidan, Farid, Perdana, dan Icad), Kucgen (Adzkia, Nesya, Nadya, Rara, Alya, Alena, Filzah, Aufa, Batun, Lia, dan Nida), Audin, Vinka, Iva, Salsa, Rahma, Aulia, Nazla, K2, ITP 59, serta seluruh teman penulis yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kebersamaan.
7. Tidak lupa penulis ingin mengucapkan kepada diri sendiri, Adelweiss Putri Riyani. Terimakasih telah bertahan sejauh ini dan terus berjalan melewati segala tantangan yang semesta hadirkan. Terimakasih karna tetap memilih untuk melanjutkan, walau seringkali tidak tahu pasti kemana arah ini membawa. Terimakasih karena sudah mempercayai proses, meski hasil belum sesuai harapan, meski banyak kegagalan, kebingungan, bahkan perasaan ingin menyerah.
8. Serta semua pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan doa dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Adelweiss Putri Riyani



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Oncom Hitam	4
2.2 Kapang dalam Fermentasi Oncom Hitam	5
2.3 Identifikasi Molekuler dengan Sekuensing ITS	7
METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja	10
3.4 Analisis Data	14
HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Kapang dan Khamir pada Produk Oncom Hitam	15
4.2 Isolat Kapang Utama Secara Mikroskopis	18
4.3 Sekuensing Daerah <i>Internal Transcribed Spacer</i> (ITS) Kapang Utama	23
4.4 Hubungan Kekerabatan Hasil ITS Kapang Utama	25
SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	45

DAFTAR TABEL

1	Nilai rata-rata persentase penutupan permukaan media tahap isolasi awal pada media pertumbuhan DRBC	18
2	Nilai persentase penutupan permukaan media tahap isolasi kedua dan ketiga pada media pertumbuhan PDA	19
3	Pertumbuhan isolasi isolat oncom hitam pada seleksi kapang utama disetiap tahapan isolasi	20
4	Nilai rata-rata kemunculan fase sporulasi pada setiap tahapan isolasi	21
5	Karakteristik morfologi mikroskopis kapang utama	23
6	Hasil <i>trimming</i> sekuens ITS isolat P1	24
7	Hasil analisis taksonomi BLAST isolat P1 pada oncom hitam menggunakan BLAST-N	26
8	Hasil analisis BLAST-N sekuens ITS isolat P1 pada oncom hitam	27

DAFTAR GAMBAR

1	Daerah ITS pada rDNA	8
2	Diagram alir tahapan penelitian	10
3	Pertumbuhan khamir pengenceran 10^{-6} pada hari ke-3. (A) Tampak depan isolasi khamir pada media DRBC. (B) Tampak belakang isolasi khamir pada media DRBC	15
4	Hasil mikroskopis khamir	16
5	Kondisi oncom hitam. (A) Tampak bawah yang bersentuhan langsung dengan alas pembungkus, (B) Tampak atas yang berkontak langsung dengan udara.	17
6	Grafik nilai rata-rata Persentase penutupan permukaan media tahap isolasi kedua dan ketiga pada media pertumbuhan PDA	19
7	Sekuens lengkap ITS isolat P1 hasil <i>contig</i> dari <i>forward</i> dan <i>reverse</i>	25
8	Pohon filogenetik isolat P1 pada oncom hitam	28

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P1 pada hari ke-3 tahap isolasi awal	34
2	Lampiran 2 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P2 pada hari ke-3 tahap isolasi awal	35
3	Lampiran 3 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P1 pada hari ke-5 tahap isolasi awal	36
4	Lampiran 4 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P2 pada hari ke-5 tahap isolasi awal	37
5	Lampiran 5 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P1 pada hari ke-7 tahap isolasi awal	38



6	Lampiran 6 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P2 pada hari ke-7 tahap isolasi awal	39
7	Lampiran 7 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P1 pada hari ke-3 tahap isolasi kedua atau pemurnian pertama	40
8	Lampiran 8 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P2 pada hari ke-3 tahap isolasi kedua atau pemurnian pertama	41
9	Lampiran 9 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P1 pada hari ke-3 tahap isolasi akhir atau pemurnian kedua	42
10	Lampiran 10 Hasil imagej persentase <i>coverage</i> isolat P2 pada hari ke-3 tahap isolasi akhir atau pemurnian kedua	43
11	Lampiran 11 Hasil BLAST-N isolat P1 pada bank data NCBI	44