

**KARAKTERISASI KAPANG SECARA MORFOLOGI DAN
MOLEKULER DI RUANG TERBUKA HIJAU AREA TIMUR
RUMAH KACA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI,
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

SKRIPSI



ANNISA NUR FATIMAH

**PROGAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**KARAKTERISASI KAPANG SECARA MORFOLOGI DAN
MOLEKULER DI RUANG TERBUKA HIJAU AREA TIMUR
RUMAH KACA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI,
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

SKRIPSI



ANNISA NUR FATIMAH

**PROGAM STUDI S-1 BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**KARAKTERISASI KAPANG SECARA MORFOLOGI DAN MOLEKULER
DI RUANG TERBUKA HIJAU AREA TIMUR RUMAH KACA FAKULTAS
SAINS DAN TEKNOLOGI, UNIVERSITAS AIRLANGGA**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Biologi
pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

**Annisa Nur Fatimah
NIM. 081811433013**

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



**Dr. Sucipto Hariyanto, DEA.
NIK.195609022022046101**

Pembimbing II,



**Dra. Thin Soedarti, CESA.
NIP. 196709201992032001**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Karakterisasi Kapang Secara Morfologi Dan Molekuler Di Ruang Terbuka Hijau Area Timur Rumah Kaca Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga

Penyusun : Annisa Nur Fatimah

NIM : 081811433013

Pembimbing I : Dr. Sucipto Hariyanto, DEA.

Pembimbing II : Dra. Thin Soedarti, CESA.

Tanggal Seminar : 2 Agustus 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA.
NIK.195609022022046101



Dra. Thin Soedarti, CESA.
NIP. 196709201992032001

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si.
NIP. 196602211992032001

LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Annisa Nur Fatimah

NIM : 081811433013

Progam Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Universitas Airlangga

Jenjang : S1

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

KARAKTERISASI KAPANG SECARA MORFOLOGI DAN MOLEKULER DI RUANG TERBUKA HIJAU AREA TIMUR RUMAH KACA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, UNIVERSITAS AIRLANGGA

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan plagiat, maka saya akan bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 13 Juli 2022



Annisa Nur Fatimah
NIM. 081811433013

Annisa Nur Fatimah, 2022. **Karakterisasi Kapang Secara Morfologi dan Molekuler di Ruang Terbuka Hijau Area Timur Rumah Kaca Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga**, skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Sucipto Hariyanto, DEA, Dra. Thin Soedarti, CESA, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui genus kapang yang berada di RTH area timur rumah kaca FST UNAIR dengan identifikasi morfologi, genus kapang yang banyak ditemukan dengan identifikasi morfologi dan molekuler, dan spesies yang banyak ditemukan dengan identifikasi molekuler. Area timur rumah kaca FST UNAIR merupakan salah satu ruang terbuka hijau (RTH) di daerah kampus yang ditumbuhi dengan berbagai macam pohon yang menjadi indikasi adanya kandungan sumber hara pada tanah. Adanya sumber hara pada tanah merupakan unsur penting hadirnya kapang di tanah. Metode pengambilan sampel tanah adalah komposit dari tiga subplot. Pada setiap pengambilan sampel tanah subplot, parameter fisik dan kimia lingkungan juga diukur. Faktor lingkungan yang diukur adalah kelembapan udara, kelembapan tanah, pH, suhu tanah, intensitas cahaya, serta komposisi substrat. Untuk perhitungan dan identifikasi kapang, 25 gram sampel tanah dilakukan pengenceran dari 10^{-1} – 10^{-5} . Perhitungan rata-rata koloni kapang mengikuti Angka Kapang dan Khamir (AKK) yaitu 10-150 CFU/pengenceran. Setiap koloni berbeda dilakukan pemurnian untuk identifikasi morfologi secara makroskopis koloni dan *slide culture* untuk identifikasi morfologi secara mikroskopis. Tiga koloni kapang yang paling banyak ditemukan dilakukan identifikasi molekuler menggunakan primer ITS 4 dan ITS 5. Kondisi lingkungan di RTH area timur rumah kaca FST UNAIR rata-rata untuk kelembapan udara 60,44%, Suhu tanah 26 %, pH 4,86, dan intensitas cahaya berkisar antara 1.1194 – 65.000 lux. Komposisi substrat terdiri atas 32,79 % pasir dan 67,21 % merupakan campuran debu dan liat. Rata-rata kapang yang ditemukan adalah 9 CFU/gram dan terdapat 20 koloni berbeda. Genus yang berhasil teridentifikasi secara morfologi adalah *Aspergillus*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Trichoderma*, *Chrysosporium*, dan *Acremonium*. Satu isolat tidak dapat diidentifikasi karena bagian sel yang tidak lengkap. Genus yang ditemukan paling banyak adalah isolat Sp 4 dengan genus *Aspergillus* dan isolat Sp 6 dan Sp 8 dengan genus *Penicillium*. Secara molekuler, tiga isolat tersebut teridentifikasi sebagai *Aspergillus parasiticus*, *Penicillium shearii*, dan *Penicillium simplicissimum* dengan kemiripan secara berturut-turut adalah 98,68 %, 98,28 %, dan 100%.

Kata kunci : ruang terbuka hijau, kapang, identifikasi, morfologi, molekuler, primer ITS

Annisa Nur Fatimah, 2022. **Morphological and Molecular Characterization of Mold in Green Open Space East Area Greenhouse Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga**, this thesis was supervised by of Dr. Sucipto Hariyanto, DEA, Dra. Thin Soedarti, CESA, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

This study aims to determine the genus of filamentous fungi located in the green open space area east of FST UNAIR's greenhouse by morphology identification, the most common filamentous fungi found by morphological and molecular identification, and the species that are commonly found by molecular identification. The east area of FST UNAIR's greenhouse is one of the green open spaces in the campus area which is overgrown with various kinds of trees which are an indication of the presence of nutrient source in the soil. The presence of nutrient source in the soil is an important element in the presence of filamentous fungi in the soil. The soil sampling method is a composite of three subplots. At each sampling, environmental factors measured were air humidity, soil moisture, pH, soil temperature, light intensity, and substrate composition. For calculations and molds, 25 gram soil samples were diluted from 10^{-1} – 10^{-5} . The calculation of the average filamentous fungi colony followed the Angka Kapang Khamir (AKK) which was 10-150 CFU/dilution. Each different colony was purified for macroscopic identification of colony morphology and slide culture for microscopic morphology identification. The three most common fungal colonies were identified by molecular identification using ITS 4 and ITS 5 primers. The environmental conditions in the green open space east of the FST UNAIR greenhouse were on average 60.44% air humidity, 26% soil temperature, pH 4.86, and Light intensity. ranged from 1.1194 – 65.000 lux. The composition of the substrate consists of 32.79% sand and 67.21% is a mixture of silt and clay. The average mold found was 9 CFU/gram with 20 different colonies. Altogether 20 filamentous fungi isolates belonging to genera *Aspergillus*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Trichoderma*, *Chrysmonium*, and *Acremonium* were identified by studying their morphological characteristics. One isolate could not be identified. The most common soil filamentous fungi found were sp 4 which was identified as *Aspergillus* and Sp 6 and Sp 8 which were identified as *Penicillium*. Molecular identification shows the most common soil filamentous fungi species found are *Aspergillus parasiticus*, *Penicillium shearii*, and *Penicillium simplicissimum* with sequences similarity of 98.66%, 98.28%, and 100% in GenBank, respectively.

Keywords: green open space, filamentous fungi, exploration, morphology, molecular, primer ITS

KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhana Wata'ala atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul “Karakterisasi Kapang Secara Morfologi dan Molekuler di Ruang Terbuka Hijau Area Timur Rumah Kaca Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Penulisan skripsi ini sebagai syarat untuk memenuhi program sarjana dan menambah wawasan penulis serta pembaca agar dapat mengetahui kapang apa saja yang terdapat di ruang terbuka hijau area timur rumah kaca Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga (FST UNAIR) sehingga kedepannya dapat dieksplorasi untuk pemanfaatan dan penelitian lebih lanjut.

Penulis menyadari bahwa naskah proposal skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Segara kritik dan saran membangun sangat dibutuhkan penulis untuk menyempurnakan naskah skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga dapat dipahami bagi siapapun yang membacanya.

Surabaya, 11 Juli 2022

Penyusun,

Annisa Nur Fatimah

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“Karakterisasi Kapang Secara Morfologi Dan Molekuler Di Ruang Terbuka Hijau Area Timur Rumah Kaca Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Airlangga”**. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Sucipto Hariyanto, DEA selaku dosen pembimbing satu yang senantiasa meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
2. Dra. Thin Soedarti, CESA selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
3. Intan Ayu Pratiwi, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji tiga dan dosen proyek yang telah memberikan kesempatan penulis dan dengan sabar membimbing penulis dalam melakukan kegiatan penelitian, serta kritik dan saran membangun dari ujian proposal hingga ujian skripsi.
4. Almando Geraldi, S.Si., Ph.D., selaku dosen penguji empat yang senantiasa memberikan kritik dan saran membangun.
5. Mama (Maryati) dan Papa (Haidar) yang tidak pernah berhenti mendoakan, memberikan kasih sayang, dan dukungan dalam segala hal dalam kehidupan penulis.
6. Kakak-kakak penulis (Rosita, Yusuf, dan Lia) yang selalu mendoakan dan membantu memberikan dukungan kepada penulis sebagai adik paling kecil.
7. Keponakan-keponakan penulis (Sabila, Fauzan, Rayyan, Ammaro, Naufal, dan Aisyah) yang selalu menghibur penulis.

8. Devida Thalia Salsabella, sebagai *partner* dan sahabat penulis mulai dari semester 3 hingga sampai kegiatan penulis ini. Terima kasih telah menjadi teman berkeluh kesah, diskusi, dan bercanda ria di masa-masa kuliah yang menyulitkan.
9. Dimas Arya Ramadhanni sebagai tempat penulis berkeluh kesah dan membantu banyak hal yang tidak dapat penulis lakukan.
10. Mbak Fitri, selaku laboran Lab Mikrobiologi, yang dengan sabar membantu penulis dan menjadi teman diskusi selama penelitian.
11. Kimi dan Zahra selaku sahabat penulis dibangku perkuliahan yang juga telah menghibur, menjadi tempat menangis, penyemangat, dan juga tempat diskusi selama di masa perkuliahan ini.
12. Faiza, Balqis, dan Putri sebagai teman dekat ketika perkuliahan luring yang telah membantu penulis dalam menjalani masa perkuliahan dan memberikan kenangan tak terlupakan
13. Tim Proyek, Devida, Dimas, Haikal, Yoevita, dan Syafa, yang telah menjadi tim luar biasa yang saling membantu saat kegiatan penelitian di lapangan maupun penulisan.
14. Anif, Tasya, dan Fefe, selaku teman dekat penulis dari SD – SMA yang selalu memberi semangat dan membantu penulis ketika mengalami masa-masa berat.
15. Microba 2018 sebagai teman angkatan yang telah memberikan kenangan dan kesan luar biasa selama masa perkuliahan ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Asumsi Penelitian.....	5
1.5. Hipotesis Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Kapang	7
2.1.1. Morfologi kapang.....	7
2.1.2. Reproduksi kapang.....	8
2.1.3. Sifat fisiologi kapang	10
2.1.4. Klasifikasi kapang.....	11
2.1.5. Peranan kapang	12

2.2. Ruang Terbuka Hijau Area Timur Rumah Kaca Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.....	12
2.3. Identifikasi dan Karakterisasi Kapang	13
2.3.1. Karakteristik makroskopis	14
2.3.2. Karakteristik mikroskopis	14
2.3.3. Identifikasi molekuler	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	17
3.2.1. Bahan penelitian.....	17
3.2.2. Alat penelitian	17
3.3. Rancangan Penelitian	18
3.4. Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1. Pengambilan sampel tanah.....	18
3.4.2. Pengujian Komposisi Substrat	20
3.4.3. Pembuatan media kultur.....	21
3.4.4. Pembuatan antibiotik.....	21
3.4.5. Isolasi kapang dari sampel tanah.....	21
3.4.6. Pembuatan isolat murni kapang	22
3.4.7. Pengamatan karakteristik makroskopis kapang	22
3.4.8. Pengamatan karakteristik mikroskopis kapang.....	22
3.4.9. Identifikasi molekuler	23
3.5. Analisis Data	26
3.6. Kerangka Operasional.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Hasil	29
4.1.1. Analisis data lingkungan	29
4.1.2. Identifikasi kapang secara morfologi	34
4.1.3. Identifikasi molekuler kapang.....	45

4.2. Pembahasan.....	48
4.2.1. Identifikasi morfologi kapang di RTH area timur rumah kaca FST UNAIR	48
4.2.2. Identifikasi molekuler kapang yang banyak ditemukan di RTH area timur rumah kaca FST UNAIR.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
4.1	Pengukuran Parameter Fisika RTH Area Timur Rumah Kaca FST UNAIR	29
4.2	Komposisi Substrat RTH Area Timur Rumah Kaca FST UNAIR	30
4.3	Deskripsi Pohon di RTH Area Timur Rumah Kaca FST UNAIR	31
4.4	Foto Kapang secara Makroskopis dan Mikroskopis	35
4.5	Karakter Makroskopis Koloni Kapang	42
4.6	Karakter Mikroskopis Koloni Kapang	43
4.7	Genus yang ditemukan di RTH Area Timur Rumah Kaca FST	44
4.8	Perbandingan data literatur dengan data lingkungan yang didapatkan	45
4.9	Rata-Rata Setiap Koloni Kapang yang Berbeda	45
4.10	Konsentrasi dan Kemurnian DNA yang Berhasil di Isolasi	46

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Jenis Spora Aseksual Kapang	8
2.2	Jenis Spora Seksual Kapang	9
2.3	Citra Satelit Fakultas Sains dan Teknologi (FST) UNAIR	12
2.4	Peta Lokasi Primer untuk Fungi	15
3.1	Denah Lokasi Sampling	18
3.2	Diagram Kerangka Operasional	28
4.1	Hasil elektroforesis DNA isolat Sp 4, Sp 6, dan Sp 8	47
4.2	Hasil analisis sekuens isolat Sp 4 dengan blastn	47
4.3	Hasil analisis sekuens isolat Sp 6 dengan blastn	47
4.4	Hasil analisis sekuens isolat Sp 8 dengan blastn	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Gambar
1	Tabel Hasil 4.8. Perbandingan Data Literatur dengan Data Pengamatan
2	Pengenceran Kultur Kapang 10^{-1} - 10^{-5}
3	Pengukuran Parameter Fisik Kimia Setiap Plot
4	Hasil Pengenceran Sampel RTH Area Timur Rumah Kaca FST UNAIR