

**IDENTIFIKASI JAMUR PATOGEN PADA AIR KAMAR MANDI PADA
FASILITAS TOILET UMUM DI KAMPUS
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**RIZKHA CAHYA MAULIDA
NIM. 160703055
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI JAMUR PATOGEN PADA AIR KAMAR MANDI PADA
FASILITAS TOILET UMUM DI KAMPUS UIN AR-RANIRY
BANDA ACEH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Dalam Prodi Biologi

Oleh :
RIZKHA CAHYA MAULIDA
NIM. 160703055
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi

Disetujui untuk Dimunaqasahkan Oleh:

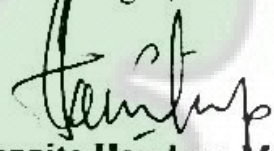
Pembimbing I,



Syafrina Sari Lubis, M.Si

NIDN. 2025048003

Pembimbing II,



Diannita Harahap, M.Si

NIDN. 2022038701

Mengetahui,
Ketua Prodi Biologi



Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902

**IDENTIFIKASI JAMUR PATOGEN PADA AIR KAMAR MANDI PADA
FASILITAS TOILET UMUM DI KAMPUS UIN AR-RANIRY BANDA
ACEH**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Prodi Biologi

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 26 Juli 2023

08 Muharram 1445 H

Tempat : Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasah Skripsi:

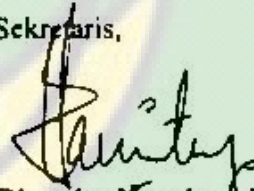
Ketua,



Syafrida Sari Lubis, M.Si

NIDN. 2025048003

Sekretaris,



Dianita Harahap, M.Si

NIDN. 2022038701

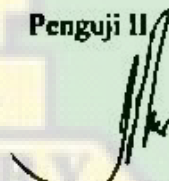
Penguji I,



Muslich Hidayat, M.Si

NIDN. 2002037902

Penguji II



Ilham Zulfahmi, M.Si

NIDN. 1316078801

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU

NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizkha Cahya Maulida

NIM : 160703055

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul skripsi : Identifikasi Jamur Patogen Pada Air Kamar Mandi Pada Fasilitas Toilet Umum di Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 26 Juli 2023

Yang Menyatakan


(Rizkha Cahya Maulida)

ABSTRAK

Nama : Rizkha Cahya Maulida
NIM : 160703055
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Identifikasi Jamur Patogen Pada Air Kamar Mandi Pada Fasilitas Toilet Umum di Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Pembimbing I : Syafrina Sari Lubis, M.Si
Pembimbing II : Diannita Harahap, M.Si
Kata Kunci : Jamur Patogen, Total Koloni, Identifikasi Jamur

Pengenalan resiko kesehatan yang berhubungan dengan kontaminasi jamur dalam air semakin penting dalam keamanan mikrobiologis dan kualitas air. Jamur adalah salah satu jenis mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit pada manusia. Sebagai makhluk hidup kosmopolitan, jamur dapat ditemukan dimana saja dekat dengan keberadaan manusia, baik itu di air, tanah, udara, bahkan di tubuh manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah total koloni dan karakteristik jamur patogen pada air kamar mandi di fasilitas toilet umum kampus UIN Ar-Raniry. Penelitian ini menggunakan sampel air kamar mandi yang diambil di 5 titik berbeda. Sampel air diambil sebanyak 0,5 ml lalu diisolasi ke dalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dengan metode cawan sebar. Setelah diinkubasi selama 7 hari kemudian dilakukan perhitungan jumlah total koloni dan identifikasi jamur untuk mengetahui karakteristik makroskopis dan mikroskopis jamur. Hasil penelitian isolasi jamur pada media PDA yaitu total koloni yang diperoleh masing-masing dari 5 lokasi berbeda yaitu 60 koloni, 47 koloni, 25 koloni, 29 koloni dan 46 koloni. Hasil identifikasi dari 31 isolat murni ditemukan spesies yaitu *Aspergillus sp.*, *Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *Penicillium sp.*, dan *Mucor sp.*

Kata kunci : Jamur patogen, Total Koloni, Identifikasi Jamur

ABSTRACT

Name : Rizkha Cahya Maulida
ID : 160703055
Study program : Biology
Faculty : Science and Technology
Title : Identification of Pathogenic Fungi in Bathroom Water in Public Toilet Facilities at UIN Ar-Raniry Banda Aceh Campus
Advisor I : Syafrina Sari Lubis, M.Si
Supervisor II : Diannita Harahap, M.Si
Keywords : *Pathogenic Fungi, Colony Total, Fungal Identification*

The recognition of the health risks associated with fungal contamination in water is increasingly important in terms of microbiological safety and water quality. Fungus is one type of microorganism that can cause disease in humans. As cosmopolitan living things, fungi can be found anywhere close to human existence, be it in water, soil, air, or even in the human body. The purpose of this study was to determine the total number of colonies and the characteristics of pathogenic fungi in bathroom water at UIN Ar-Raniry campus public toilet facilities. This study used bathroom water samples taken at 5 different points. Water samples were taken as much as 0.5 ml and then isolated into Potato Dextrose Agar (PDA) media using the spread plate method. After 7 days of incubation, the total number of colonies was counted and the identification of the fungi was carried out to determine the macroscopic and microscopic characteristics of the fungi. The results of the study of fungal isolation on PDA media were the total colonies obtained from 5 different locations, namely 60 colonies, 47 colonies, 25 colonies, 29 colonies and 46 colonies. The identification results of 31 pure isolates found species namely *Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *Penicillium* sp., and *Mucor* sp.

Keywords : *Pathogenic Fungi, Colony Total, Fungal Identification*

KATA PENGANTAR



Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan serta petunjuk-Nya dalam menyelesaikan skripsi dengan judul ***“Identifikasi Jamur Patogen Pada Air Kamar Mandi Pada Fasilitas Toilet Umum di Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh.”*** Shalawat beserta salam penulis tujukan kepada Nabi Muhammad SAW yang mencintai umatnya tanpa memilih dan persyaratan.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata I (SI) di Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari banyak pihak yang membantu baik bimbingan maupun dorongan. Teristimewa untuk Ibu Nurmala Usman tercinta, terima kasih atas dorongan moril, material, doa dan kasih sayang yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Muslich Hidayat, M.Si selaku Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Syafrina Sari Lubis, M.Si selaku Sekretaris Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan dosen pembimbing kebidangan yang selalu memberikan bimbingan, masukan, nasehat, koreksi, ilmu dan waktu selama masa bimbingan skripsi.
4. Ibu Kamaliah, M.Si selaku Penasihat Akademik (PA) yang telah membimbing dan memberi ilmu, saran serta nasihat.
5. Ibu Diannita Harahap, M.Si selaku dosen pembimbing dua yang telah memberi wejangan dan masukan-masukan serta ilmu dan waktunya selama masa bimbingan skripsi.

6. Seluruh Dosen, Staff dan Operator Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh.
7. Kepada orang tua penulis, ibu Nurmala Usman dan ayah (Alm) M. Din Jadon, serta kakak dan abang penulis yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan secara moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
8. Teman-teman penulis yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dan dari Biologi leting 2016 yang telah memberikan semangat, dukungan, serta motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang ikut terlibat dan membantu serta memberi dukungan, semangat, saran, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa selama penulisan skripsi ini banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari semua pihak pembaca. Semoga tulisan ini berguna bagi para pembaca sebagai pengetahuan. Aamiin.

Banda Aceh, 26 Juli 2023

Penulis,

Rizkha Cahya Maulida

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan penelitian.....	3
I.4 Manfaat penelitian	4
I.4.1 Manfaat Teoritis	4
I.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Jamur Patogen pada Air	5
II.2 Metode Isolasi Jamur Patogen pada Air	6
II.3 Posisi kamar mandi kampus UIN Ar-Raniry	7
BAB III : METODE PENELITIAN	9
III.1 Tempat dan Waktu penelitian	9
III.2 Objek Penelitian	9
III.3 Alat dan Bahan	9
III.4 Prosedur penelitian	9
III.4.1 Sterilisasi Alat dan Bahan	9
III.4.2 Pengambilan Sampel.....	9
III.4.3 Isolasi Jamur Patogen pada Air.....	10
III.5 Analisis Data.....	11
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	12
IV.1 Hasil.....	12
IV.1.1 Total Koloni.....	12
IV.1.2 Karakteristik Koloni Jamur Patogen pada Air Kamar Mandi Fasilitas Toilet Umum di Kampus UIN Ar-Raniry ...	12
IV.2 Pembahasan	20
IV.2.1 Hasil Identifikasi Jamur Patogen pada Sampel Air Kamar Mandi	20

BAB V : PENUTUP	26
V.1 Kesimpulan	26
V.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	30
RIWAYAT HIIDUP PENULIS	34



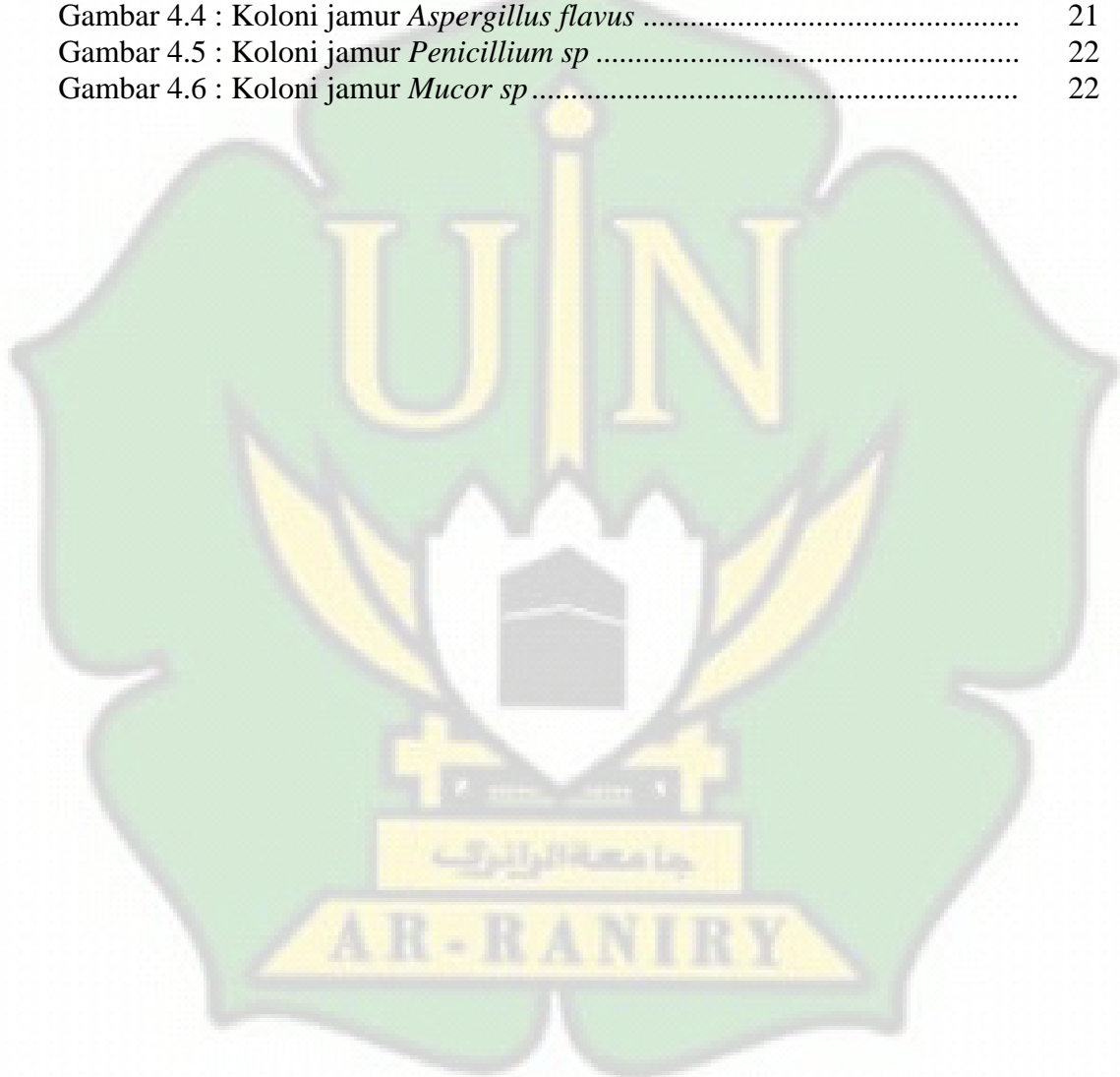
DAFTAR TABEL

Tabel IV.1	: Jumlah total koloni jamur sampel air kamar mandi	11
Tabel IV.2	: Gambar hasil isolasi jamur patogen pada air kamar mandi.....	11
Tabel IV.3	: Karakteristik Morfologi Isolat Jamur Patogen Sampel Air Kamar Mandi Fasilitas Toilet Umum Di Kampus UIN Ar-Raniry	16



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
Gambar 2.1 : Jamur patogen <i>Candida albicans</i>	6
Gambar 2.2 : Posisi kamar mandi di Fakultas Saintek UIN Ar-Raniry	8
Gambar 3.1 : Titik lokasi pengambilan sampel air	9
Gambar 4.1 : Koloni jamur <i>Aspergillus sp</i>	19
Gambar 4.2 : Koloni jamur <i>Aspergillus niger</i>	19
Gambar 4.3 : Koloni jamur <i>Aspergillus fumigatus</i>	20
Gambar 4.4 : Koloni jamur <i>Aspergillus flavus</i>	21
Gambar 4.5 : Koloni jamur <i>Penicillium sp</i>	22
Gambar 4.6 : Koloni jamur <i>Mucor sp</i>	22



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Rancangan biaya penelitian.....	29
Lampiran 2: Dokumentasi kegiatan penelitian	30
Lampiran 3: Surat penelitian.....	31
Lampiran 4: SK Bimbingan skripsi	32



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Fasilitas toilet bersih dan kebersihan air merupakan aspek yang penting dari kesehatan. Tanpa adanya fasilitas toilet dan kebersihan air yang memadai, nyawa manusia berada dalam resiko kesehatan yang serius. Toilet dan kebersihan air adalah fungsi sanitasi dan merupakan salah satu indikator penting kesehatan masyarakat. Toilet yang bersih mengacu pada jenis toilet yang digunakan, kondisi yang bersih untuk mencegah penularan penyakit menular antar anggota masyarakat. Sedangkan kebersihan air merujuk pada sumber air, serta penanganan sumber air untuk meningkatkan kesehatan masyarakat secara optimal (Akingbade, 2019).

Air merupakan salah satu unsur utama yang penting di bumi dan menjadi bagian tak terpisahkan dari seluruh umat manusia. Makhluk hidup tidak dapat hidup tanpa adanya air, sehingga air sangat dibutuhkan untuk menjaga keberlangsungan hidup makhluk hidup. Air yang manusia gunakan setiap hari untuk minum, memasak, mandi dan hal-hal lain harus bersih supaya terhindar dari penyakit yang disebabkan oleh kualitas air yang buruk. Menggunakan air yang bersih membuat kita terhindar dari penyakit-penyakit seperti diare, kolera, disentri, tifus, cacangan, penyakit kulit, bahkan keracunan (Ingsih, 2022).

Terjaminnya kesehatan manusia berkaitan dengan beberapa faktor, diantaranya adalah kualitas air. Agar berada dalam keadaan ideal untuk dikonsumsi, air harus memenuhi standar mikrobiologis yang berfungsi sebagai indikator pencemaran (Arroyo, 2020). Pengenalan resiko kesehatan yang berhubungan dengan kontaminasi jamur dalam air semakin penting dalam keamanan mikrobiologis dan kualitas air (Shittu, 2022). Air bak yang kurang jernih, pembersihan yang kurang teratur dan toilet yang sering digunakan menjadi beberapa pemicu ditemukannya jamur patogen pada air bak (Anggraini dkk, 2022).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017, Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter fisik berupa warna, kekeruhan, zat padat terlarut, suhu, rasa dan bau. Parameter biologi yaitu total coliform dan E. coli. Parameter kimia berupa zat kimia yg terkandung dalam air. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Air harus dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit, dan tempat perkembangbiakan vektor dan aman dari kemungkinan kontaminasi. Jika air menggunakan penampung air seperti container maka harus dibersihkan secara berkala minimal 1 kali dalam seminggu.

Jamur adalah salah satu jenis mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit pada manusia. Sebagai makhluk hidup kosmopolitan, jamur dapat ditemukan dimana saja dekat dengan keberadaan manusia, baik itu di air, tanah, udara, bahkan di tubuh manusia (Hasanah, 2017). Keberadaan jamur di dalam air sering diabaikan karena signifikansinya hanya terbatas pada rasa dan bau (Shittu, 2022).

Spesies yang ditemukan di lingkungan air alami paling sering diwakili oleh jamur mikroskopis dari kelas Chytridiomycetes, Oomycetes, Trichomycetes, dan Mucoromycetes. Dari banyaknya perkiraan spesies jamur, hanya 3.000-4.000 yang digolongkan sebagai jamur akuatik (Goralska, 2020).

Beberapa jamur dianggap bersifat patogen dan menyebabkan bermacam dampak terhadap kesehatan manusia seperti alergi, penyakit pernapasan, meningitis yang mengancam nyawa, mikosis, dan infeksi invasif dan menular. Sebagian lainnya dapat menghasilkan mikotoksin dan metabolit sekunder yang beracun, menyebabkan masalah pernapasan dan dapat bersifat karsinogenik. Selain itu juga dapat mengurangi kekebalan tubuh terutama pada orang dengan gangguan kekebalan, sehingga menjadi ancaman bagi kesehatan manusia (Arroyo,

2020). Jamur tertentu seperti *Candida sp* dapat menyebabkan keputihan dan rasa gatal pada alat kelamin wanita (Irawan, 2019).

Berdasarkan penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Irawan dkk (2019), didapatkan hasil berupa adanya jamur patogen dalam air bak toilet. Jamur tersebut diantaranya yaitu *Candida sp*, *Aspergillus sp*, *Trichophyton sp* dan *Penicillium sp*. Penelitian yang dilakukan oleh Anggraini dkk (2022) juga mendapat hasil berupa jamur *Candida albicans*, *Aspergillus*, *Tricophyton*, *Penicillium* dan *Rhizopus*. Lebih lanjut, hasil penelitian yang dilakukan oleh Asmarani dkk (2018) ditemukannya jamur *Candida sp* dengan persentase sebanyak 4,44%. Selain *Candida sp* didapatkan juga jamur lain yaitu *Rhizopus sp.*, *Mucor sp.*, dan *Aspergillus fumigatus*.

Toilet umum di kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh merupakan sarana yang paling banyak digunakan baik oleh mahasiswa maupun para dosen dan staff di kampus. Sumber air yang digunakan pada kamar mandi berasal dari sumur bor yang ditampung di dalam toren. Toren dengan ukuran yang besar dan berada di tempat tinggi jarang dibersihkan, sehingga belum bisa menjamin air terbebas dari mikroorganisme penyebab penyakit seperti jamur patogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian tentang Identifikasi Jamur Patogen pada Air Kamar Mandi Pada Fasilitas Toilet Umum di Kampus UIN Ar-Raniry.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana total koloni jamur patogen pada air kamar mandi pada fasilitas toilet umum di kampus UIN Ar-Raniry?
2. Bagaimana karakteristik jamur patogen pada air kamar mandi pada fasilitas toilet umum di kampus UIN Ar-Raniry?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui total koloni jamur patogen pada air kamar mandi pada fasilitas toilet umum di kampus UIN Ar-Raniry.
2. Mengetahui karakteristik jamur patogen pada air kamar mandi pada fasilitas toilet umum di kampus UIN Ar-Raniry.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

I.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan sumber referensi dalam bidang ilmu biologi terutama bidang mikrobiologi.

I.4.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi penulis
Memberikan manfaat berupa ilmu pengetahuan serta menambah keterampilan penulisan.
- b. Bagi Masyarakat
Memberikan pengetahuan dan informasi tentang jamur patogen dan pentingnya menjaga kebersihan toilet umum.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

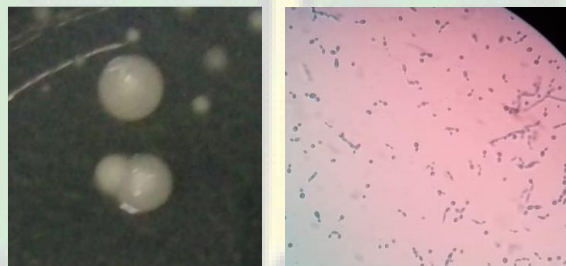
II.1 Jamur Patogen Pada Air

Standar baku mutu air untuk keperluan higiene sanitasi diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017, menjelaskan bahwa air yang bersih harus dalam keadaan terlindung dari sumber pencemaran, binatang pembawa penyakit dan aman dari kemungkinan kontaminasi. Parameter biologi yaitu total coliform dan *E. coli*. Parameter kimia berupa zat kimia yg terkandung dalam air. Jamur merupakan salah satu organisme yang dapat mencemari air.

Jamur terdapat pada semua tempat baik di dalam maupun di luar ruangan. Paparan dengan jamur menyebabkan alergi, infeksi dan kondisi lainnya yang merugikan kesehatan. Air merupakan salah satu sumber penyebaran penyakit sehingga perlu dilakukan pengawasan terhadap kualitas air. Banyak penyakit yang ditularkan melalui air yaitu dari kontaminasi bakteri, virus, parasit dan jamur. Jamur patogen dapat tumbuh dengan mudah di tempat yang lembab dan memiliki iklim tropis. Jamur patogen biasanya hidup di alam bebas seperti di tanah, debris organik dan air, sehingga air mudah terkontaminasi oleh jamur. Sumber air yang tidak dijaga dengan baik bisa juga menjadi sebab kontaminasi jamur. Selain itu kurangnya pembersihan bak air membuat jamur dapat tumbuh dan berkembang di dalam air sehingga air tersebut akan menjadi sumber infeksi bagi yang menggunakannya (Irawan, 2019).

Jamur patogen banyak ditemukan di air, terutama air dari toilet kamar mandi. Salah satu jamur patogen yang sering dijumpai adalah *Candida albican*. *Candida albican* merupakan penyebab kandidiasis yang paling sering ditemukan (Khairani, 2020). *Candida sp* dapat mengkontaminasi air yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti air kolam renang dan air kamar mandi. Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari jika tercemar oleh *Candida sp* maka dapat menyebabkan kandidiasis vagina dan cenderung kambuh kembali walaupun setelah dilakukan pengobatan. Infeksi ini terjadi disebabkan oleh paparan langsung air dengan alat kelamin pada saat membersihkan diri (Asmarani, 2018).

Selain *Candida albican*, jamur patogen lain yang ditemukan diantaranya yaitu *Rhizopus sp.*, *Mucor sp.*, *Aspergillus fumigatus* (Asmarani, 2018), *Aspergillus*, *Trichophyton*, *Penicillium* dan *Rhizopus* (Anggraini, 2022). Salah satu spesies dari *Aspergillus* yaitu *Aspergillus fumigatus* dapat menyebabkan aspergillosis yang merupakan infeksi oportunistik yang paling sering terjadi pada paru-paru (Hasanah, 2017). *Penicillium* ditemukan pada tempat yang kotor dan berbau. *Trichophyton* terdiri dari beberapa spesies penting yang merupakan agen penyebab dermatofitosis pada hewan manusia seperti tinea, kurap, infeksi pada rambut dan kulit terutama kutu air (*Tinea pedis*) dan infeksi kuku manusia (Anggraini, 2022).



(a)

(b)

Gambar 2.1. Jamur patogen *Candida albicans*, (a) pada media PDA, (b) pengamatan dibawah mikroskop (Irawan, 2019)

II.2 Metode Isolasi Jamur Patogen pada Air

Jamur patogen diisolasi dari sampel air kamar mandi. Sampel dapat ditumbuhkan dalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang cocok untuk mendukung pertumbuhan jamur (Indrayati, 2018). Metode yang digunakan adalah metode cawan sebar atau *spread plate*. Jamur yang telah dibiakkan dalam media PDA dapat diidentifikasi dengan pengamatan langsung (makroskopis) dan pengamatan dibawah mikroskop (mikroskopis) untuk mengetahui karakteristiknya seperti hifa, konidiofor dan konidia. Kemudian dihitung jumlah koloni dengan menggunakan *Colony Counter* untuk mengetahui total jumlahnya.

Karakteristik morfologi jamur secara makroskopis dilakukan dengan cara melihat langsung morfologi koloni dan miselium yang tumbuh, misalnya ciri-ciri yang tampak langsung yaitu warna koloni, warna pinggiran koloni serta bentuk dan ukuran yang berbeda (Tirtalina, 2019). Pengamatan secara makroskopis atau

secara langsung dilakukan pada pertumbuhan biakkan di media PDA dengan mengamati ciri morfologi seperti bau, bentuk koloni, tepi koloni, tekstur koloni, warna koloni dan permukaan koloni (Khairani, 2020).

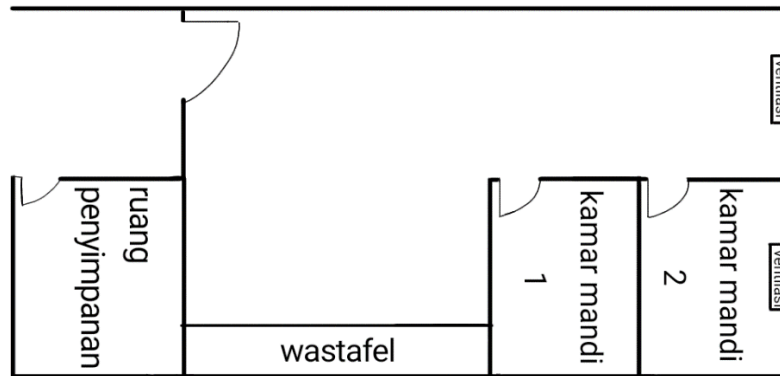
Pengamatan secara mikroskopis dilakukan untuk melihat struktur hifa, jumlah konidiofor dan bentuk konidia. Hifa pada jamur (contohnya *Penicillium sp*) memiliki septa dengan konidiofor tunggal. Konidiana dapat berbentuk rantai panjang atau tersebar bebas seperti pada spesies jamur *Curvularia sp* (Tirtalina, 2019).

Bentuk hifa pada jamur ada tiga macam. Pertama, aseptat merupakan hifa yang tidak memiliki sekat yang mengandung banyak inti disebut senositik. Kedua, monositik hifa yaitu hifa yang memiliki septa dengan sel-sel uninukleat. Ketiga, septat dengan sel-sel multinukleat. Konidiofor merupakan hifa fertil. Hifa fertil adalah hifa yang tumbuh tegak di atas permukaan substrat yang berfungsi untuk reproduksi (Suryani, 2020).

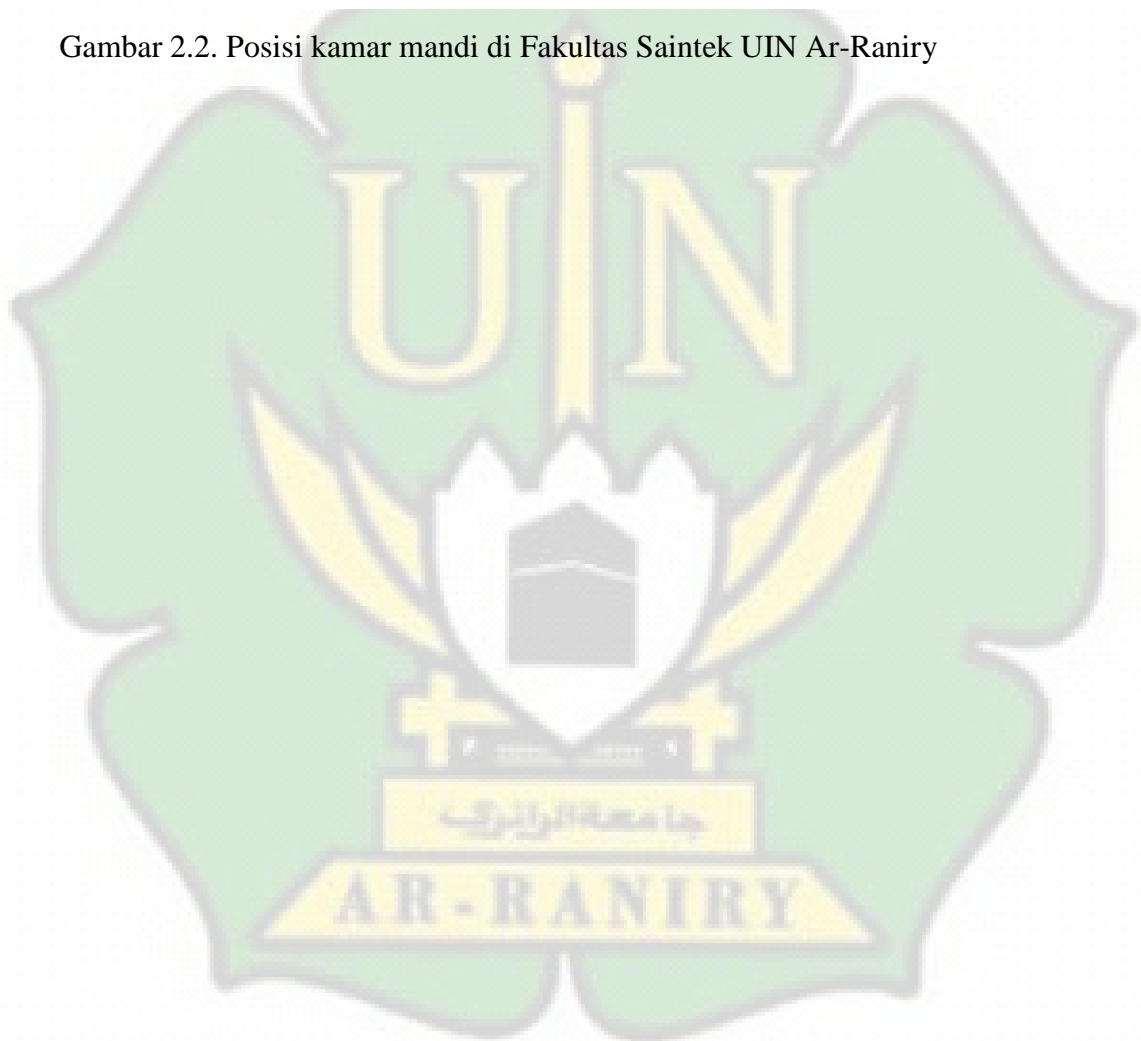
Hifa merupakan struktur mikroskopis jamur yang tertanam di berbagai bahan organik, substrat atau tanah. Hifa berfungsi untuk menyerap nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan bereproduksi. Bentuk dan ukuran miselium bergantung pada ketersediaan substrat dan nutrisi (Barnett, 1972).

II.3 Posisi kamar mandi kampus UIN Ar-Raniry

Kamar mandi umum di kampus UIN Ar-Raniry berada di lantai 1 dan 2. Toilet kamar mandi di luarnya dilengkapi dengan wastafel. Rata-rata ukuran kamar mandi adalah 2 x 2 m. Di dalam kamar mandi terdapat jamban dan bak air berukuran 55 x 55 cm yang terbuat dari plastik. Sumber air yang digunakan berasal dari sumur bor dan air PDAM.



Gambar 2.2. Posisi kamar mandi di Fakultas Saintek UIN Ar-Raniry



BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penelitian dilakukan dari bulan April hingga Juni 2023.

III.2 Objek penelitian

Objek penelitian ini adalah sampel air kamar mandi pada fasilitas toilet umum di 5 titik pengambilan sampel berbeda di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.

III.3 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah beaker glass, batang pengaduk, botol sampel ukuran 10 ml, cawan petri, erlenmeyer, autoklaf, oven, mikroskop, pipet tetes, kaca objek, kaca penutup, bunsen, jarum ose bulat dan lurus, sarung tangan, masker, neraca analitik, sendok media, gelas ukur, mikropipet dan inkubator. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air kamar mandi, aquades, alkohol 70%, *Lactophenol Cotton Blue*, plastik wrap, aluminium, aquades, kloramfenikol dan media *Potato Dextrose Agar* (PDA).

III.4 Prosedur Penelitian

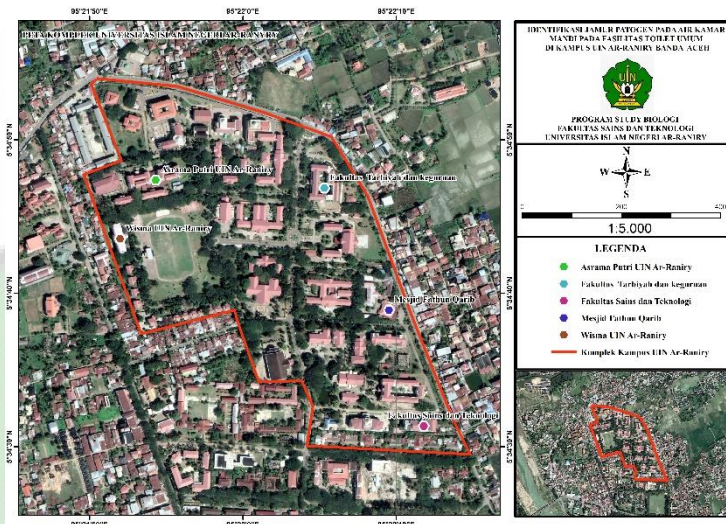
III.4.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat-alat yang digunakan pada penelitian seperti cawan petri menggunakan oven dengan suhu 170°C selama 1 jam. Sedangkan bahan-bahan khususnya media PDA disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

III.4.2 Pengambilan Sampel

Sampel diambil pada air kamar mandi pada fasilitas toilet umum di Fakultas Sains dan Teknologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, masjid Fathun

Qarib UIN Ar-Raniry, Ma'had putri UIN Ar-Raniry dan Wisma UIN Ar-Raniry. Sampel diambil sejumlah 1 sampel di masing-masing tempat sebanyak 10 ml lalu dimasukkan dalam botol steril.



Gambar 3.1 Titik lokasi pengambilan sampel air

III.4.3 Isolasi Jamur Patogen pada Air

Sampel air yang telah dimasukkan kedalam botol steril sebanyak 10 ml diambil sebanyak 0,5 ml menggunakan mikropipet lalu dimasukkan dalam media PDA yang sudah dipadatkan sebelumnya dan disebar secara merata menggunakan batang L. Setiap sampel air disebar dalam 5 cawan petri. Kemudian diinkubasi selama 5-7 hari. Setelah jamur tumbuh kemudian dimurnikan. Kemudian dihitung jumlah koloni jamur secara langsung. Identifikasi jamur patogen dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis.

Identifikasi secara makroskopis dilakukan dengan cara mengamati pada pertumbuhan biakan di media PDA dengan memperhatikan karakteristik morfologi seperti bentuk koloni, permukaan koloni, warna, tekstur, bau dan konsistensi koloni. Identifikasi secara mikroskopis dilakukan dengan pengamatan langsung di bawah mikroskop dengan pembesaran 10x dan 40x agar memperjelas bentuk jamur (Asmarani, 2019). Identifikasi secara mikroskopis juga diperlukan untuk melihat struktur hifa dan spora pada jamur (Suryani, 2020).

III.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif. Setelah dilakukan identifikasi, data yang diperoleh kemudian dideskripsikan dalam bentuk tabel dan gambar. Identifikasi jamur menggunakan buku identifikasi jamur mikroskopis oleh Alexopoulos *et al.*, (1996), dengan memperhatikan kunci determinasi serta disesuaikan dengan klasifikasi yang ada sesuai urutan takson (Karwati, 2019). Perhitungan jumlah koloni jamur dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah total koloni jamur di setiap cawan petri.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil

IV.1.1 Total Koloni

Perhitungan total koloni jamur dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah keseluruhan koloni yang tumbuh di dalam cawan petri. Hasil perhitungan total koloni dapat dilihat pada Tabel IV.1 di bawah ini :

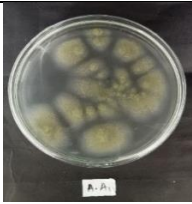
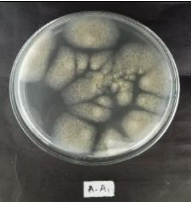
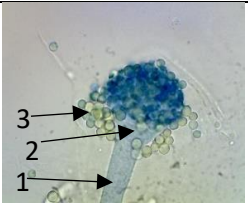
Tabel IV.1 Jumlah total koloni jamur sampel air kamar mandi

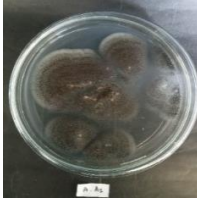


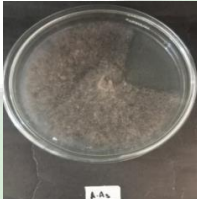
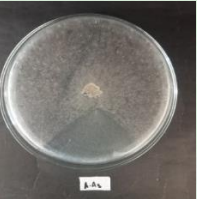
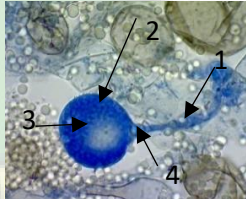





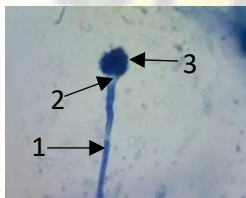


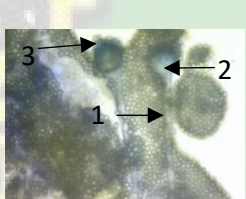
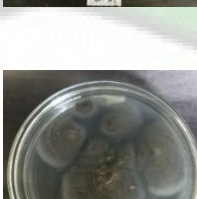

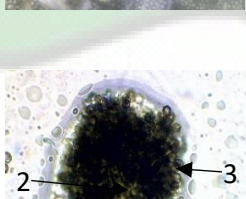
Titik	Sampel	Jumlah isolat	Total koloni	Rata-rata
1.	Asrama Putri UIN Ar-Raniry	5 isolat	60 koloni	12 koloni
2.	Wisma UIN Ar-Raniry	5 isolat	47 koloni	9,4 koloni
3.	Mesjid UIN Ar-Raniry	5 isolat	25 koloni	5 koloni
4.	Fakultas Tarbiyah & Keguruan	5 isolat	29 koloni	5,8 koloni
5.	Fakultas Sains & Teknologi	5 isolat	46 koloni	9,2 koloni




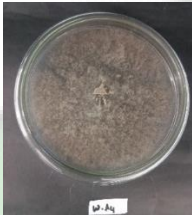




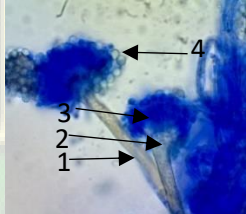





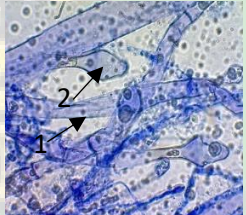


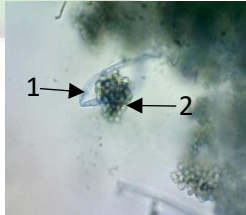
IV.1.2 Karakteristik dan Jenis Koloni Jamur Patogen pada Air Kamar Mandi Fasilitas Toilet Umum di Kampus UIN Ar-Raniry









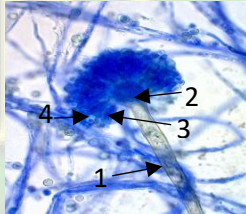





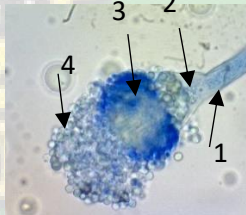

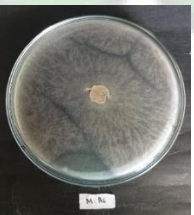

Berdasarkan hasil isolasi jamur patogen pada sampel air kamar mandi fasilitas toilet umum di kampus UIN Ar-Raniry diperoleh 31 isolat koloni jamur. Gambar hasil isolasi jamur patogen dapat dilihat pada Tabel IV.2 di bawah ini:



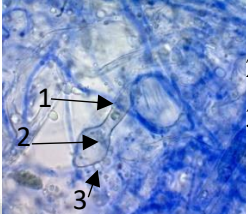
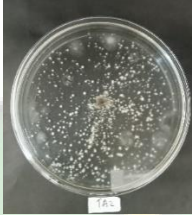


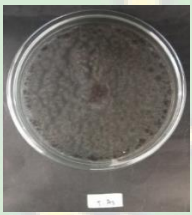

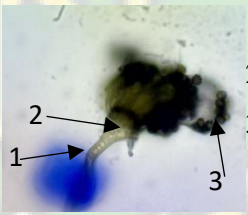


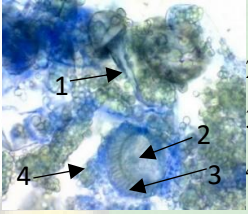
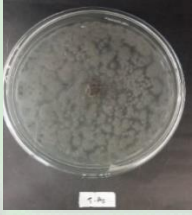

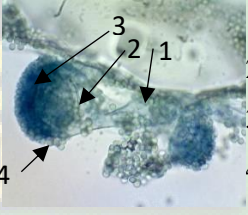



Tabel IV.2 Gambar hasil isolasi jamur patogen pada air kamar mandi



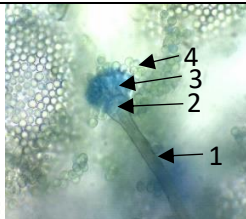





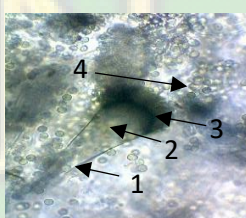


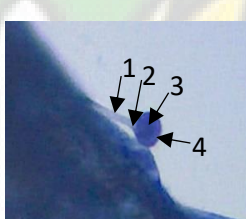





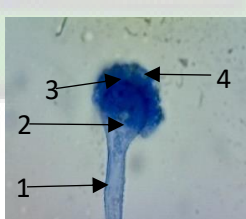
No	Kode isolat	Makroskopis		Mikroskopis	keterangan
		Koloni atas	Balik koloni		
1	AA1				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia

Makroskopis					
No	Kode isolat	Koloni atas	Balik koloni	Mikroskopis	keterangan
2	AA2				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
3	AA3				1. Sporangiofor 2. Sporangium 3. Sporangiospora 4. kolumela
4	AA4				1. Konidiofor 2. Vesikel
5	AA5				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
6	WA1				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
7	WA2				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia

Makroskopis					
No	Kode isolat	Koloni atas	Balik koloni	Mikroskopis	keterangan
8	WA3				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia
9	WA4				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
10	WA5				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia
11	WA6				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia
12	WA7				1. Konidiofor 2. Vesikel
13	WA8				1. Konodiofor 2. Konidia

Makroskopis					
No	Kode isolat	Koloni atas	Balik koloni	Mikroskopis	keterangan
14	MA1				<ol style="list-style-type: none"> 1. Sporangiofor 2. Sporangium 3. Sporangispora
15	MA2				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
16	MA3				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia
17	MA4				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
18	MA5				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia
19	MA6				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia

Makroskopis					
No	Kode isolat	Koloni atas	Balik koloni	Mikroskopis	keterangan
20	TA1				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
21	TA2				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Metula 4. Fialid 5. Konidia
22	TA3				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
23	TA4				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia
24	TA5				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia
25	SA1				1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia

No	Kode isolat	Makroskopis		Mikroskopis	keterangan
		Koloni atas	Balik koloni		
26	SA2				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia
27	SA3				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
28	SA4				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia
29	SA5				<ol style="list-style-type: none"> 1. Sporangiofor 2. Kolumela 3. Sporangiospor 4. Sporangium
30	SA6				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Konidia
31	SA7				<ol style="list-style-type: none"> 1. Konidiofor 2. Vesikel 3. Fialid 4. Konidia

Isolat jamur yang telah diperoleh kemudian dilakukan pengamatan makroskopis dengan melihat ciri-ciri morfologi seperti bentuk koloni, tepi koloni, warna, elevasi dan permukaan koloni. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel IV.2 di bawah ini:

Tabel IV.3 Karakteristik Morfologi Isolat Jamur Patogen Sampel Air Kamar Mandi Fasilitas Toilet Umum Di Kampus UIN Ar-Raniry

No.	Kode Isolat	Bentuk Koloni	Tepi Koloni	Warna Koloni	Elevasi	Permukaan
1	AA1	Tidak beraturan	Berlekuk	Hijau muda	timbul (raised)	kasar
2	AA2	Konsentris	Tidak beraturan	Hitam	datar (flat)	kasar
3	AA3	Tidak beraturan	Tidak beraturan	Coklat	timbul (raised)	kasar
4	AA4	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Putih	tidak beraturan	seperti kapas
5	AA5	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan berbenang-benang	Hijau tua	datar (flat)	kasar
6	WA1	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Hijau muda	datar (flat)	kasar
7	WA2	Konsentris	Tidak beraturan	Hitam	datar (flat)	kasar
8	WA3	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Hijau tua	datar (flat)	kasar
9	WA4	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Coklat	timbul (raised)	kasar
10	WA5	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Hijau muda	timbul (raised)	kasar
11	WA6	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Hijau tua	datar (flat)	kasar
12	WA7	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Putih	tidak beraturan	seperti kapas
13	WA8	Bundar	Rata	Hijau tua dengan tepi putih	timbul (raised)	Halus
14	MA1	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Putih	tidak beraturan	seperti kapas
15	MA2	Konsentris	Tidak beraturan	Hitam	datar (flat)	kasar

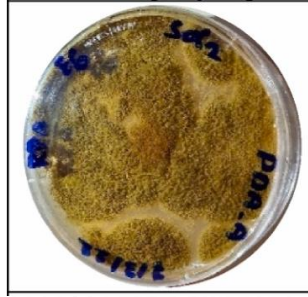
No.	Kode Isolat	Bentuk Koloni	Tepi Koloni	Warna Koloni	Elevasi	Permukaan
16	MA3	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Hijau muda	timbul (raised)	kasar
17	MA4	Bundar	Rata	Hijau tua dengan tepi putih	timbul (umbonate)	Halus
18	MA5	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Hijau tua	datar (flat)	kasar
19	MA6	Tidak beraturan	tidak beraturan dan menyebar	Coklat	timbul (raised)	kasar
20	TA1	Tidak beraturan	tidak beraturan dan menyebar	Putih	tidak beraturan	seperti kapas
21	TA2	Bundar	Rata	Hijau tua dengan tepi putih	timbul (umbonate)	Halus seperti beludru
22	TA3	Konsentris	Tidak beraturan	Hitam	datar (flat)	kasar
23	TA4	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Coklat	timbul (raised)	kasar
24	TA5	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Hijau tua	datar (flat)	kasar
25	SA1	Konsentris	Tidak beraturan	Hitam	datar (flat)	kasar
26	SA2	Tidak beraturan	Tidak beraturan	Hijau muda	timbul (raised)	kasar
27	SA3	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Hijau tua	datar (flat)	kasar
28	SA4	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Hijau tua	datar (flat)	kasar
29	SA5	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan menyebar	Putih	timbul (raised)	seperti kapas
30	SA6	Bundar	Rata	Hijau tua dengan tepi putih	Timbul (umbonate)	Halus seperti beludru

No.	Kode Isolat	Bentuk Koloni	Tepi Koloni	Warna Koloni	Elevasi	Permukaan
31	SA7	Tidak beraturan	Tidak beraturan dan berbenang-benang	Kuning kecoklatan	timbul (raised)	Kasar

IV. 2 Pembahasan

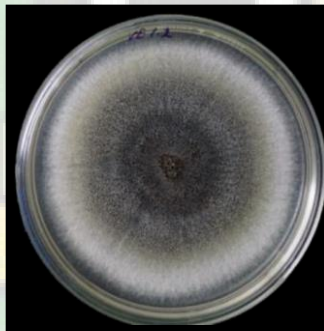
IV.2.1 Hasil Identifikasi Jamur Patogen pada Sampel Air Kamar Mandi

Berdasarkan hasil isolasi jamur patogen pada sampel air kamar mandi, ditemukan 7 spesies jamur yang berbeda. Hasil identifikasi dengan buku identifikasi jamur mikroskopis oleh Alexopoulos *et al.*, (1996) dan dicocokkan dengan sejumlah rujukan jurnal didapat spesies jamur patogen, diantaranya yaitu *Aspergillus sp.*, *aspergillus sp. 1*, *A. niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *Penicillium sp.*, dan *Mucor sp.* Isolat AA1, MA3, MA5, WA5 dan SA7 merupakan jamur jenis *Aspergillus sp.* Isolat AA1, MA3, WA5 dan MA5 memiliki koloni dengan bentuk yang tak beraturan dengan tepinya yang tak beraturan dan menyebar, elevasi timbul (*raised*) permukaan koloni kasar dan tampak atas koloni berwarna hijau muda dan balik koloni berwarna hijau pucat hingga hijau tua, kecuali isolat SA7 berwarna coklat kekuningan sehingga diidentifikasi sebagai *Aspergillus sp. 1*. *Aspergillus sp* yang dilihat di bawah mikroskop memiliki bagian-bagian yaitu konidiofor yang tegak lurus, vesikel bentuk bulat, juga memiliki phialid dan konidia. Hal ini sesuai dengan deskripsi dari Abbas *et al.*, (2021), yang menyatakan bahwa koloni *Aspergillus sp* biasanya tumbuh dengan cepat, berwarna putih, kuning hingga coklat kekuningan, hitam atau hijau. Sebagian besar memiliki konidiofor yang tegak dan terasa padat. Vesikel, phialid dan metulae (jika ada) akan membentuk kepala konidia. Jamur dari genus *Aspergillus* merupakan agen penyebab aspergillosis, yaitu infeksi pada paru (Hasanah, 2017). Gambar koloni *Aspergillus sp* dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini :



Gambar 4.1. Koloni jamur *Aspergillus sp.* (Abouamama *et al.*, 2023)

Isolat AA2, WA2, MA2, TA3, dan SA1 masing-masing mempunyai karakteristik morfologi yang sama yaitu bentuk koloni yang konsentris, tepi koloni tidak beraturan, elevasi datar, permukaan koloni kasar, dan koloni berwarna hitam serta balik koloni berwarna putih pucat. Pemeriksaan mikroskopis ditemukan adanya konidiofor berwarna coklat, vesikel berbentuk bulat, dan konidia berwarna hitam. Berdasarkan ciri-ciri tersebut koloni jamur ini termasuk ke dalam spesies *Aspergillus niger*. Hasil pengamatan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Odrina (2023), yang menyatakan bahwa *A. niger* mempunyai koloni berwarna hitam hingga kecoklatan dan konidia berbentuk bulat dengan warna hitam transparan dan merekah saat koloni berumur tua, serta memiliki vesikel berbentuk bulat atau semi bulat. Gambar koloni jamur *A. niger* dapat dilihat pada Gambar 4.2 di bawah ini:



Gambar 4.2. Koloni jamur *Aspergillus niger* (Arifah *et al.*, 2023)

Hasil pengamatan pada isolat, WA3, WA6, TA5, SA3, AA5 dan SA4 mempunyai bentuk koloni tak beraturan, tepi koloni tak beraturan dan menyebar, elevasi datar (*flat*), permukaan kasar dengan tampak atas koloni berwarna hijau tua dan balik koloni berwarna putih. Pengamatan secara mikroskopis memperlihatkan bagian-bagian seperti konidiofor, vesikel yang bentuknya bulat,

phialid dan konidia berwarna hijau hingga hijau kebiruan. Berdasarkan cirinya maka koloni ini adalah jamur *Aspergillus fumigatus*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Azzahra *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa *A. fumigatus* berwarna konidia hijau kebiruan & vesikel berwarna biru dan bentuk konidia bulat. Gambar koloni *A. fumigatus* dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini:



Gambar 4.3. Koloni jamur *Aspergillus fumigatus*

Aspergillus fumigatus dapat menyebabkan infeksi aspergillosis pada manusia dengan persentase > 90% menyebabkan invasif dan non-invasif aspergillosis. Jamur ini biasa ditemukan di air, tanah, atau tumbuhan yang membusuk serta di pupuk kandang dan humus (Gandi, 2019).

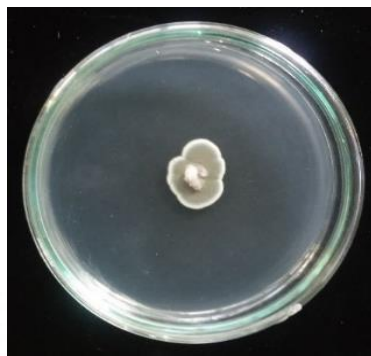
Isolat SA2, WA1 dan WA5 secara morfologi memiliki ciri bentuk dan tepi koloni yang tak beraturan, elevasinya timbul (raised), permukaan kasar, koloni berwarna hijau muda dan balik koloni berwarna hijau pucat. Secara mikroskopis, bagian-bagiannya meliputi konidiofor, vesikel dan konidia berwarna hijau. Secara makroskopis dan mikroskopis jenis jamur ini adalah *Aspergillus flavus*. Sesuai dengan yang dinyatakan Abbas *et al.*, (2021), bahwa koloni awalnya berwarna kuning tetapi dengan cepat berubah menjadi hijau kuning tua seiring bertambahnya waktu inkubasi. Konidia biasanya memancar dan konidiofor bersifat hialin. Jagat (2021) menambahkan bahwa karakteristik koloni jamur *A. flavus* mempunyai warna hijau kekuningan dengan tepi koloni berwarna putih. Bertambahnya waktu inkubasi menyebabkan bertambahnya diameter dan perubahan warna pada koloni *A. flavus* dari hijau tua hingga kuning. Gambar koloni *A. flavus* dapat dilihat pada Gambar 4.4 di bawah ini:



Gambar 4.4. koloni jamur *Aspergillus flavus* (Cyrilla, 2018)

Sebagian besar jamur dari genus *Aspergillus* dapat menyebabkan infeksi pada manusia. Sekitar 20 spesies *Aspergillus* diketahui sebagai agen penyebab infeksi oportunistik pada manusia. *Aspergillus fumigatus* adalah yang paling sering diisolasi, diikuti oleh *A. flavus* lalu *A. niger* (Richardson, 2019). *Aspergillus flavus* juga merupakan salah satu penyebab utama kontaminasi aflatoksin pada berbagai makanan, terutama biji-bijian, karena dapat tumbuh subur di lingkungan dengan aktivitas air yang lebih rendah dan suhu yang lebih tinggi (Priesterjahn, 2020).

Isolat WA8, MA4, SA6 dan TA2 merupakan jamur *Penicillium* sp. Pengamatan secara makroskopis pada isolat memperlihatkan ciri-ciri yaitu bentuk koloni yang bundar atau bulat dengan tepi koloni rata, elevasi *umbonate*, permukaan halus, tampak atas koloni berwarna hijau tua dengan tepian putih dan tampak bawah berwarna putih hingga kekuningan. Ciri-ciri mikroskopis ditandai dengan adanya konidiofor, vesikel, metula, phialid dan konidia. Konidiofor lurus dengan konidia bercabang. Ciri-ciri tersebut didukung dengan pernyataan oleh Pasaribu (2018), yaitu koloni *Penicillium* sp. berwarna hijau tua dan tepinya berwarna putih. Koloni bertekstur kasar, berbentuk tidak beraturan dengan elevasi seperti tombol. Morfologi hifa hialin, bersekat, dan bercabang. Konidia tumbuh dari konidiofor memanjang dan bercabang. Pada konidiofor terdapat fialid yang tumbuh di ujungnya. Gambar koloni jamur *Penicilium* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.5 di bawah ini:



Gambar 4.5. Koloni jamur *Penicillium* sp. (Pasaribu, 2018)

Isolat AA3, AA4, MA1, MA6, SA5, TA1, TA4 dan WA4 mempunyai karakteristik morfologi bentuk koloni tak beraturan dengan tepi koloni tak beraturan dan menyebar, koloni ada yang berwarna putih hingga coklat, elevasinya timbul (*raised*) dengan permukaan seperti kapas. Pengamatan di bawah mikroskop memperlihatkan ciri-ciri yaitu konidiofor atau sporangiofor, vesikel bulat, dan memiliki konidia atau sporangium. Isolat jamur ini diduga adalah jamur *Mucor* sp. Hal ini sesuai dengan pernyataan Abbas et al., (2021), yaitu koloni *Mucor* sp., tumbuh dengan cepat, berwarna putih hingga kekuningan atau abu-abu tua. Sporangiofor tegak atau bercabang, berbentuk bulat, berwarna hialin, abu-abu atau kecoklatan. Sporangiumnya mengandung spora yang banyak. Gambar koloni *Mucor* sp. dapat dilihat pada Gambar 4.6 di bawah ini:



Gambar 4.6. Koloni jamur *Mucor* sp (Al-Abbasi et al, 2021)

Penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh Cyrilla et al (2018) menggunakan sampel air sumur di Desa Sanan Kabupaten Tulungagung, juga didapati jamur dari spesies *Aspergillus* sp. antara lain jamur *Aspergillus niger* (4%), *Aspergillus flavus* (4%), selain itu ada pertumbuhan jamur *Penicillium* sp. sebanyak 14%. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Khairani (2020)

terhadap sampel air dari bak penampungan toilet umum juga ditemukan jamur dari spesies *Aspergillus fumigatus*, *Rhizopus* sp., *Mucor* sp., dan *Candida albicans*. Spesies jamur *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, dan *Aspergillus niger* merupakan jenis jamur patogen dan dapat menyebabkan infeksi pada manusia (Nasir, 2017). Infeksi ini disebut dengan Aspergillosis yang menyebabkan infeksi paru-paru pada manusia (Hasanah, 2017). *Penicillium* sp., dapat menginfeksi manusia dan menyebabkan penyakit yang menyerang jaringan kulit, rambut dan kuku manusia yang disebut dermatofitosis (Nurhidayah *et al.*, 2021). Selain itu, salah satu spesies jamur *Penicillium* yaitu *Penicillium marneffeii* dapat menyebabkan penisiliosis. Penularan infeksi ini terjadi melalui udara dan dapat menginfeksi individu dengan sistem imun rendah maupun individu sehat. Infeksi ini terjadi di paru-paru dengan gejala demam, anemia, hingga penurunan berat badan (PERDOSKI, 2017).

Jamur *Mucor* sp. adalah salah satu jamur dari ordo *Mucorales* yang bisa menyebabkan mukormikosis yang menginfeksi manusia terutama yang memiliki gangguan kekebalan. Infeksi jamur ini jarang terjadi namun kerap ditemukan pada pasien penderita diabetes mellitus (DM). Spora jamur ini dapat masuk ke tubuh manusia melalui inhalasi yang bisa menyebabkan mukormikosis ROS. Apabila tertelan bisa menyebabkan mukormikosis gastrointestinal, dan dapat menyebabkan mukormikosis kutaneus bila menyentuh kulit (Mujono *et al.*, 2022).

Kondisi kamar mandi yang bersih diperlukan agar penggunaanya merasa lebih nyaman saat menggunakan kamar mandi, terutama bagi para dosen dan mahasiswa yang menggunakan kamar mandi pada fasilitas toilet umum di kampus. Selain itu, toilet yang bersih dapat mengurangi resiko penularan penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen. Hal ini dapat dimulai dengan rutin membersihkan dan menguras air kamar mandi agar dapat menekan pertumbuhan jamur patogen di air. Penelitian yang dilakukan oleh Khairani (2020), menyebutkan bahwa frekuensi menguras air dapat mempengaruhi tingginya kontaminasi jamur pada air tersebut. Semakin lama masa menguras, jamur yang mengontaminasi akan semakin banyak. Sebaliknya, semakin sering dikuras, kontaminasi jamur akan menurun.

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Total koloni jamur yang diisolasi dari sampel air kamar mandi dari 5 titik lokasi berbeda masing-masing adalah 60 koloni, 47 koloni, 25 koloni, 29 koloni dan 46 koloni.
2. Hasil isolasi jamur patogen pada sampel air kamar mandi didapatkan 31 isolat jamur dengan total spesies jamur yang diperoleh ada 7 yaitu *Aspergillus sp.*, *aspergillus sp.1*, *Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *A. flavus*, *Penicillium sp.*, dan *Mucor sp.*

V.2 Saran

Disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan mengenai jamur patogen dari berbagai sumber air dengan melihat keanekaragaman jamur yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B.A., Khudor M.H., & Al-Khursan, R.N. "Poultry Feed Fungi A Practical Guide." University of Basrah. 2021.
- Abouamama, S., Anis, B., Abir, S., Maroua, H & Sirine, B. (2023). Amylolytic and Antibacterial Activity of Filamentous Fungi Isolated From The Rhizosphere Different Plants Grown in Tamanghasset Region. *Heliyon*, 1(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14350>
- Akhsan, N., Silal, S., & Huda, J. (2021). Identifikasi Jamur Rizosfer Pada Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Yang Tumbuh Di Dataran Dan Perbukitan. *Jurnal Agrifarm*, 10(2), 99-104. <http://repository.unmul.ac.id/handle/123456789/18751>
- Akingbade, T. A., & Aideyan, O. D. (2020). Survey of Toilet Sanitary Facilities and Water Hygiene in Rural Communities of Ovia Areas, Edo state, Nigeria. *KIU Journal Of Social Sciences*, 5(4), 59-66. Retrieved from <https://www.ijhumas.com/ojs/index.php/kiujoss/article/view/685>
- Al-Abbasi *et al.*, (2021). Isolation and Identification of Some Fungi From Rhizospheric Soils of Some Wild Plants at Samarra University, Iraq. *Caspian Journal of Environmental Science*, 19(5), 829-839. Doi: 10.22124/cjes.2021.2523
- Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., & Balckwell, M. 1996. Introductory Mycology Fourth Edition. Canada : Wiley.
- Anggraini, D. A., Fahmi N. F., & Musthofa, K. (2022). Identifikasi Jamur Patogen Pada Air Bak Toilet Masjid Kecamatan Arosbaya Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Nursing Update*, 13(1), 148-153. <https://doi.org/10.36089/nu.v13i1.754>
- Arifah, A., Aini, L.Q & Muhibbudin, A. (2023). Molecular And Morphological Characterization Of Fungi Isolated From Nutmeg (*Myristica Fragrans*) In North Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(1), 441-453. DOI: 10.13057/biodiv/d240151
- Asmarani, E., Humairoh, D., & Kurniawati, D. (2018). Identifikasi Jamur *Candida sp.* Dalam Air Bak Toilet pada Tempat Wisata di Wilayah Kota Kediri Dengan Metode Centrifugasi. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 1(10), 146-155. <https://oasis.iik.ac.id:9443/repo/items/show/5323>
- Arroyo, M.G., Ferreira, A. G., Oleci Pereira Frota, O. P., Brizzotti-Mazuchi, N. S., Peresi, J. T. M., Rigotti, M. A., Macedo, C. E., Sousa, A. F. L., Andrade, D., & Almeida, M. T. G. (2020). Broad Diversity of Fungi in Hospital Water. *Scientific World Journal*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.1155/2020/9358542>

- Cyrilla R. C., Humairoh, D., & Nela, F. V. Isolasi dan Identifikasi Jamur *Aspergillus Sp.* pada Sumur di Desa Sanan Kabupaten Tulungagung dengan Metode Pengenceran. Prosiding Seminar Nasional Sains, Teknologi dan Analisis, 2018.
- Gandi, N. L. P. G., Getas, I. W., & Jannah, M. (2019). Studi Jamur *Aspergillus fumigatus* penyebab Aspergillosis di Pasar Cakranegara Kota Mataram dengan Media Pertumbuhan *Potato Dextrose Agar* (PDA). *Jurnal Analisis Medika Bio Sains*, 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.32807/jambs.v6i1.128>
- Góralaska, K., Błaszowska, J., & Magdalena Dzikowiec, M. (2020) The Occurrence Of Potentially Pathogenic Filamentous Fungi In Recreational Surface Water As A Public Health Risk. *J Water Health*, 18 (2), 127–144. <https://doi.org/10.2166/wh.2020.096>
- Hasanah, U. (2017). Mengenal Aspergillosis, Infeksi Jamur Genus *Aspergillus*. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 15(2), 76-86. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jkss/article/download/8777/7584>
- Indrayati, S., & Sari, R. (2018). Gambaran *Candida Albicans* Pada Bak Penampung Air Di Toilet SDN 17 Batu Banyak Kabupaten Solok. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 5(2), 133-138. <https://doi.org/10.33653/jkp.v5i2.148>
- Ingsih, K., Pramitasari, R., & Viala, B.T. (2022). Public Toilets For Penadaran Village Gubug Grobogan. *IJSEGCE*, 5(1), 7-11. <https://doi.org/10.1234/ijsegce.v5i1.199>
- Irawan, M. P., Juariah, S., & Rukmaini, S. (2019). Identifikasi Jamur Pathogen pada Air Bak Toilet SPBU di Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 11(2), 118–126. <https://doi.org/10.36990/hijp.v11i2.128>
- Jagat, L. M. S. S., Darmayasa, I. B. G., & Wijana, I. M. S. (2021). Potensi *Rhizopus spp.* Dalam Pengendalian Pertumbuhan *Aspergillus flavus* FNCC6109 pada Pakan Konsentrat Ayam Broiler. *Jurnal Biologi Udayana*, 25(2), 147-156. <https://doi.org/10.24843/JBIOUNUD.2021.v25.i02.p06>
- Karwati, F. “*Jenis-Jenis Jamur Patogen pada Kelapa Sawit sebagai Media Pembelajaran di SMA Negeri 1 Kuala Kabupaten Nagan Raya*,” UIN Ar-Raniry, Banda Aceh, 2019.
- Khairani, R. “*Identifikasi Jamur Candida Albicans Pada Bak Penampungan Air di Toilet Umum*.” Politeknik Kemenkes, Medan, 2020.
- Mujono, A., Lukito, E. L., & Wijaya, M. (2022). Mukormikosis Rino-Orbito-Serebral pada Diabetes Melitus. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49(2), 73-77. doi:10.55175/cdk.v49i2.1741

- Nasir, A. M. "Identifikasi Jamur *Aspergillus* sp Pada Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) yang di Jual di Pasar Basah Mandonga Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara." Politeknik Kesehatan Kendari, Kendari, 2017.
- Nurhidayah, A., Dhanti, K. R., & Supriyadi. (2021). Identifikasi Jamur Patogen Penyebab Dermatofitosis Pada Jari Kaki Petani di Desa Bojongsari, Banyumas. *Jurnal Labora Medika*, 5 (1), 8-17. <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMe>
- Odrina, R. "Isolasi Dan Identifikasi Jamur Mikroskopis pada Gula Aren Hasil Produksi Masyarakat Maro Sebo Sebagai Bahan Ajar Mikologi Dalam Bentuk Buku Saku," Universitas Jambi, Jambi, 2023.
- Pasaribu, R. L "Eksplorasi Jamur Rizosfer Kacang Tanah dan Uji Potensi Antagonis Terhadap Penyakit Bercak Daun *Cercospora Arachidicola* Hori. Secara *In Vitro*." Universitas Brawijaya, Malang. 2018.
- Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin Indonesia (PERDOSKI). 2017. Panduan Praktik Klinis bagi Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin di Indonesia. Jakarta, PERDOSKI.
- Priesterjahn, E. M., Geisen, R., & Heydt, M. S. (2020). Influence of Light and Water Activity on Growth and Mycotoxin Formation of Selected Isolates of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus*. *Microorganisms* 8, no. 12: 2000. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8122000>
- Richardson, M. & Richardson, R. R. (2019). Exposure to *Aspergillus* in Home and Healthcare Facilities' Water Environments: Focus on Biofilms. *Microorganisms*, 7(7), 1-11. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7010007>
- Shittu, O. B., Iwaloye, O. F., Oloyede, A. R., Oni, E. O., Ajibola, A. T., Arowosegbe, A. O., & Oluwasanya, G. O. (2022). Water safety, antifungal-resistant aflatoxigenic *aspergillus flavus* and other pathogenic fungi in a community hand-dug wells. *Journal of applied microbiology*, 133(2), 673–682. <https://doi.org/10.1111/jam.15559>
- Suryani, Y., Taupiqurrahman, O., & Kulsum, Y. (2020). Freeline Cipta Granesia. *Mikologi*. http://digilib.uinsgd.ac.id/31111/13/BUKU%20MIKOLOGI%20Dr.%20Yani%20Suryani_Lengkap.pdf
- Tirtalina, B.A., "Isolasi dan Identifikasi Jamur (*Fungi*) pada Air Galon Isi Ulang (Kelurahan Gomong, Kecamatan Selaparang, Kota Mataram)," UIN Mataram, Mataram, 2019.

LAMPIRAN

Lampiran I. Rancangan Biaya Penelitian

No	Alat/Bahan	Jumlah	Harga (Rp.)
1.	Media PDA	50 gr	250.000
2.	Aquades	3 L	9.000
3.	Alkohol 70%	2 L	60.000
4.	Sarung tangan	1 pack	35.000
5.	Masker	1 pack	35.000
6.	Kertas wrap	1 gulung	22.000
7.	Aluminium foil	1 gulung	30.000
8.	Tisu	2 pack	15.000
9.	Spiritus	1 L	45.000
10.	Plastik gula ukuran 5 kg	2 ons	6.000
11.	Plastik gula ukuran 1 kg	2 ons	4.000
12.	Label nama	1 pack	5.000
13.	Cawan petri	2 kotak (selama 3 bulan)	600.000
14.	Kloramfenikol	1 strip	30.000
Total			1.146.000

Lampiran II. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Lampiran III. Surat penelitian



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-1427/Un.08/FST-I/PP.00.9/07/2023
Lamp : -
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
Kepala Laboratorium Biologi
Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **RIZKHA CAHYA MAULIDA / 160703055**
Semester/Jurusan : / Biologi
Alamat sekarang : Sp. Cot Paya, kecamatan Baitussalam, Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Identifikasi Jamur Patogen pada air kamar mandi pada fasilitas toilet umum di kampus UIN Ar-raniry Banda Aceh**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 18 Juli 2023
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,



Berlaku sampai : 31 Juli 2023

Yusran, S.Pd., M.Pd.

جامعة الرانيري
AR-RANIRY

Lampiran IV. SK Bimbingan skripsi



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH Nomor: B-258/Un.08/FST/KP.07.6/03/2023

TENTANG

PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa Prodi Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 48 Tahun 2022 Tentang Satuan Biaya Lainnya Tahun Anggaran 2023 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 20 Maret 2023.
- Menetapkan Kesatu :
: Menunjuk Saudara:
1. Syafriana Sari Lubis, M.Si
2. Diannita Harahap, M.Si
- Untuk membimbing Skripsi:
Nama : Rizkha Cahya Maulida
NIM : 160703055
Prodi : Biologi
Judul Skripsi : Identifikasi Jamur Patogen Pada Air Kamar Mandi Pada Fasilitas Toilet Umum Di Kampus Uin Ar-Raniry Banda Aceh
- Kedua : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

MEMUTUSKAN

Sebagai Pembimbing I
Sebagai Pembimbing II

Ditetapkan di Banda Aceh
Pada Tanggal 27 Maret 2023
Dekan,

Muhammad Dirhamsyah

- Tembusan:**
1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.