

**IDENTIFIKASI JAMUR PADA ROTI SEBELUM DAN SESUDAH MASA
KADALUARSA YANG TERDAPAT DI KOPELMA DARUSSALAM
BANDA ACEH SEBAGAI REFERENSI PRAKTIKUM MIKOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

Chahnidar
NIM. 200207025

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2024/1445 H**

**IDENTIFIKASI JAMUR PADA ROTI SEBELUM DAN SESUDAH MASA
KADALUARSA YANG TERDAPAT DI KOPELMA DARUSSALAM BANDA
ACEH SEBAGAI REFERENSI PRATIKUM MIKOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darusalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

OLEH:

CHAHNIDAR
NIM 200207025

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Zuraidah, S.Si.,M. Si

NIP. 1997704012006042002

**IDENTIFIKASI JAMUR PADA ROTI SEBELUM DAN SESUDAH MASA
KADALUARSA YANG TERDAPAT DI KOPELMA DARUSSALAM BANDA
ACEH SEBAGAI REFERENSI PRATIUM MIKOLOGI**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Munaqasah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta
Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal

Jum'at, 27 Desember 2024
25 Jumadil Akhir 1446

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

Zuzaidah, S. Si., M. Si.
NIP. 197704012006042002

Sekretaris

Eriawati, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198111262009102003

Penguji I,

Nardin Amin, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 2019118601

Penguji II,

Lina Rahmawati, S. Si., M. Si.
NIP. 197505271997032003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Banda Aceh

Prof. Safrul Mulya, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
1021997031003



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Chahnidar
Nim : 200207025
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Identifikasi Jamur Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat Di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Pratikum Mikologi

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
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 melakukan manipulasi dan pemalsuan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap diberikan sanksi lain berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

جامعة الرانيري

Banda Aceh, 23 November 2024

Yang Menyatakan



Chahnidar

ABSTRAK

Roti merupakan salah satu makanan yang bisa dikonsumsi sehari-hari. Roti terbuat dari bahan tepung yang menyebabkan roti tersebut mudah terkontaminasi oleh mikroba. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana karakteristik jamur roti makroskopis dan mikroskopis sebelum dan sesudah masa kadaluarsa. Penelitian ini dilakukan di kawasan Kopelma Darussalam Banda Aceh dengan pengambilan sampel di beberapa titik dan dilakukan pengujian di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar Raniry Banda Aceh. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi, menganalisis karakteristik jamur roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa yang terdapat di beberapa titik kawasan Kopelma Darussalam Banda Aceh dan mengkaji hasil kelayakan *output* yang dihasilkan dari penelitian ini sebagai referensi Praktikum Mikologi pada materi “Jamur Kontaminasi Pada Roti”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan teknik *purposive sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini roti yang sebelum dan sesudah kadaluarsa di kawasan Kopelma Darussalam Banda Aceh. Analisis data jenis dan karakteristik jamur dilakukan secara deskriptif sedangkan uji kelayakan *output* menggunakan rumus persentase. Hasil penelitian diketahui bahwa spesies jamur yang ditemukan pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa di kawasan Kopelma Darussalam Banda Aceh berjumlah 3 spesies yaitu, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus fumigatus*. Karakteristik spesies jamur yang dibedakan berdasarkan karakteristik mikroskopis yaitu warna koloni, bentuk konidia, bentuk vesikula, bentuk konidiofor, warna konidiofor dan struktur hifa. Sedangkan karakteristik pada makroskopis warna koloni, permukaan koloni, garis radial dan lingkaran kosentris. Hasil uji kelayakan *output* modul yang telah ditentukan oleh validator ahli media memperoleh nilai 87% dengan kategori sangat layak digunakan dan validator ahli materi memperoleh nilai 86% dengan kategori sangat layak digunakan.

Kata Kunci: Karakteristik Jamur, Roti, Kopelma Darussalam, Uji Kelayakan

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT beserta sholawat beriring salam kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Jamur Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat Di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Praktikum Mikologi”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan sehingga skripsi ini dapat selesai. Ucapan terimakasih ini penulis tujukan kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag. M.Ed, M.A, Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd. dan Bapak Nurdin Amin, M.Pd. selaku Ketua dan Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Zuraidah, S.Si, M.Si. sebagai Penasehat Akademik dan memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
4. Bapak/Ibu staf pengajar serta asisten Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.

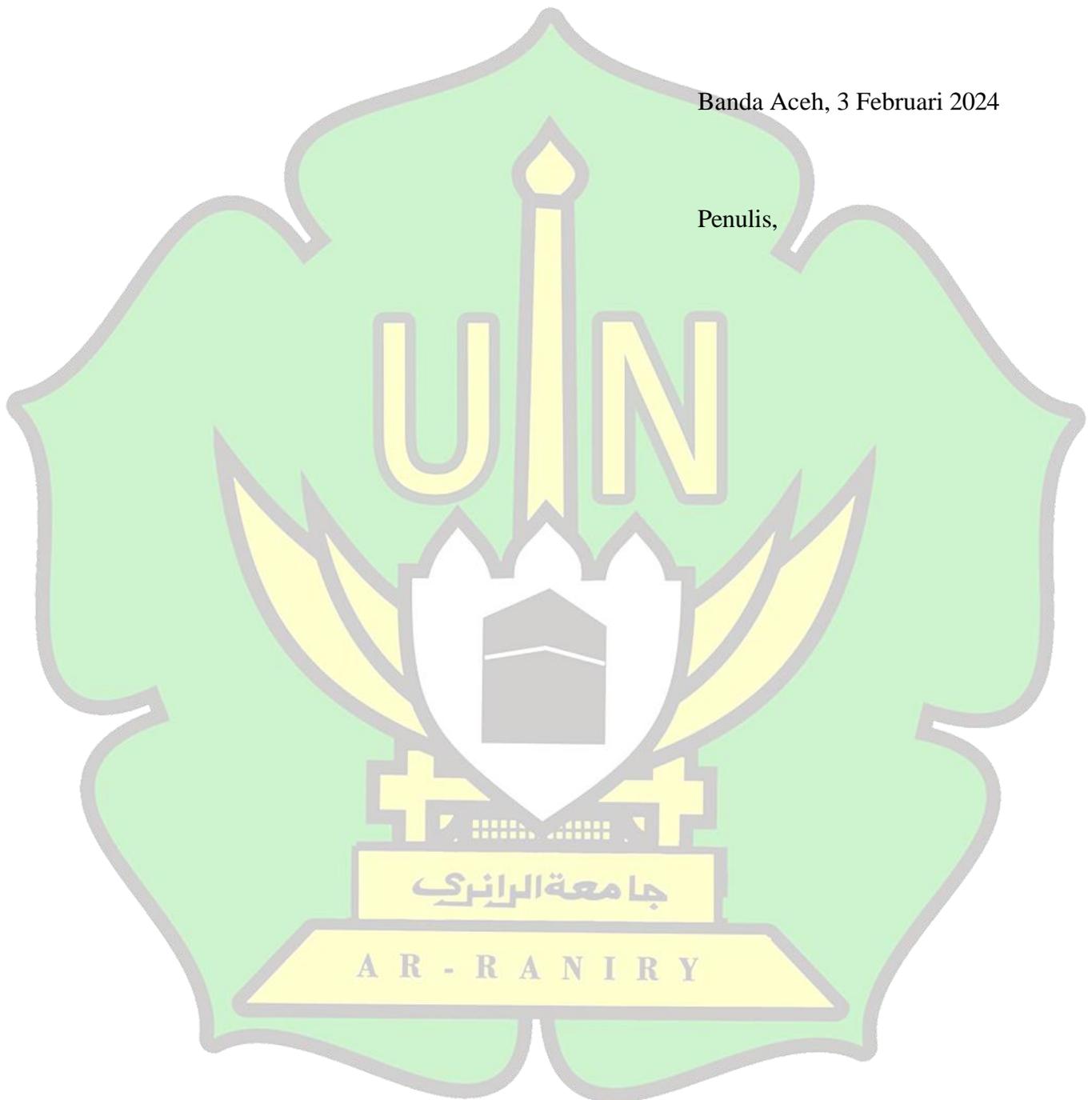
5. Teristimewa penulis ucapkan kepada Ayahanda Ali Ibrahim (Alm) sedari Tk hingga SMA beliau sendiri yang mengurus semua tentang persekolahan yang senantiasa memberikan dukungan kepada anak tersayang, sejak kuliah saya menjadi lebih mandiri dari yang tidak pernah sibuk mengurus berkas sekolah dan sejak kuliah ini saya menjadi lebih mandiri. Hingga saya bisa mencari rezeki dari pagi hingga malam. Seandainya beliau ada pasti beliau bangga sekali dengan perjuangan anak gadisnya. Tapi tidak mengapa saya masih mempunyai ibu tercinta Holidah beliau bisa menjadi peran seorang ayah dan juga bisa menjadi seorang ibu untuk anak-anaknya. Terimakasih kepada mama yang senantiasa memberikan dukungan serta doa dan harapan kepada adek dengan sepenuh hati.
6. Terima kasih juga kepada kakak dan adek penulis Thasya Permata Sari dan Muhammad Yorda yang selalu memberikan bantuan dan semangat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada sahabat seperjuangan Rizqina Al-Kautshari yang selama masa perkuliahan telah bersama-sama menghabiskan banyak momen indah.
8. Seluruh teman-teman seangkatan yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala jasa bantuan, motivasi, dan arahan yang diberikan dapat menjadi amalan yang baik dan memperoleh pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari dalam pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan skripsi ini, maka banyak harapan untuk dapat memberikan

masukan berupa kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah SWT melimpahkan karunia-Nya dan memberi rahmat bagi kita semua.

Banda Aceh, 3 Februari 2024

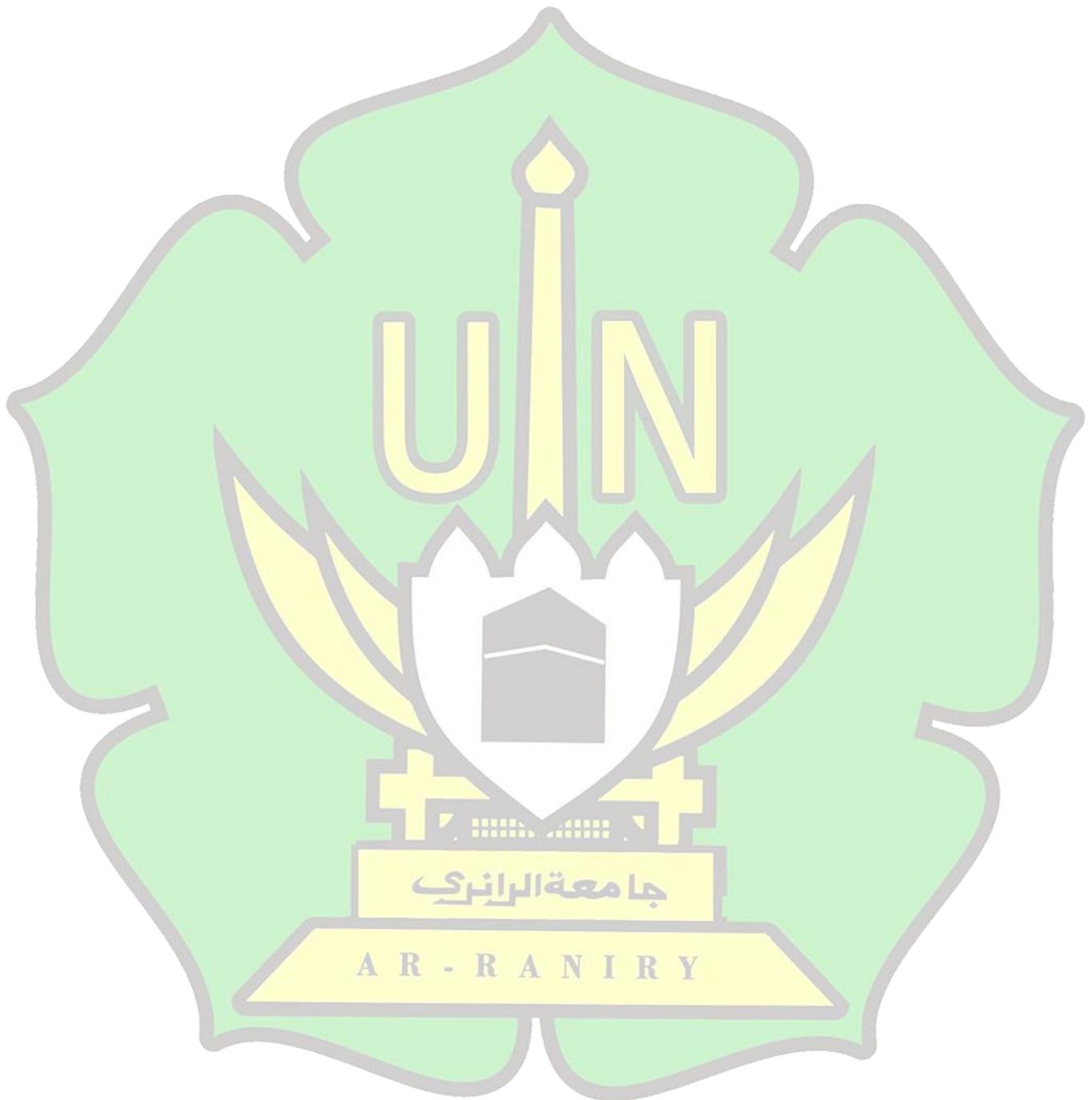
Penulis,



DAFTAR

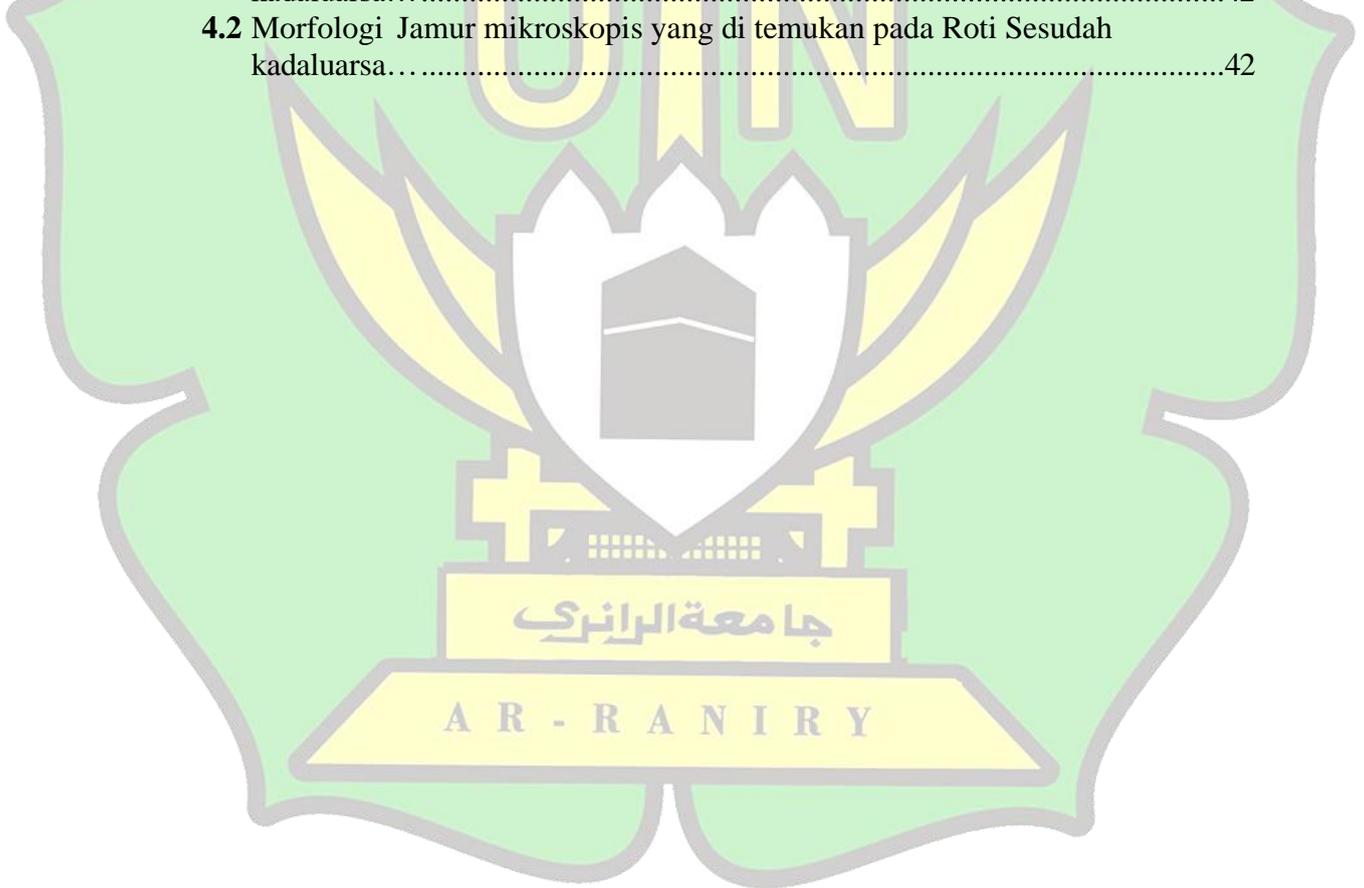
JUDUL	Hal
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Definsi Operasional.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	10
A. Roti.....	10
D. Alat dan Bahan	11
B. Nilai Gizi Dan Kesehatan Roti	13
C. Jamur Kontaminan Pada Roti.....	14
D. Faktor Kerusakan Roti.....	17
E. Pengaruh Jamur Terhadap Kesehatan Manusia.....	19
F. Referensi Pratikum Mikologi.....	20
G. Uji kelayakan Modul Pratikum.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Rancangan Penelitian	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian	25
C. Populasi dan Sampel	26
H. Prosedur Penelitian.....	26
I. Bagan Kerja.....	30
J. Parameter penelitian	33
H. Teknik pengumpulan data.....	34
I. Teknik Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR LAMPIRAN.....63
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....63



DAFTAR TABEL

3.1 Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian Di Laboratrium	11
3.2 Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian di Lapangan	12
3.3 Bahan yang Digunakan pada Penelitian.	12
3.4 Skor Penilaian Indikator	36
3.5 Kategori kelayakan berdasarkan kriteria	37
3.6 Jamur yang Ditemukan pada Roti Sebelum Masa Kadaluarsa yang Terdapat di Kopelma Darussalam.....	38
3.7 Jamur yang Ditemukan pada Roti Sesudah Masa Kadaluarsa yang Terdapat di Kopelma Darussalam	39
3.8 Morfologi Jamur makroskopis yang di temukan pada Roti Sebelum kadaluarsa.....	40
3.9 Morfologi Jamur makroskopis yang di temukan pada Roti Sesudah kadaluarsa.....	40
4.0 Morfologi Jamur mikroskopis yang di temukan pada Roti Sesudah kadaluarsa.....	41
4.1 Morfologi Jamur mikroskopis yang di temukan pada Roti Sesudah kadaluarsa.....	42
4.2 Morfologi Jamur mikroskopis yang di temukan pada Roti Sesudah kadaluarsa.....	42



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Roti merupakan salah satu pangan yang cukup banyak dikonsumsi dan digemari oleh masyarakat karena rasanya yang lezat dan nilai gizinya yang baik.¹ Roti termasuk makanan yang mudah rusak dengan masa simpan 3-4 hari yang disebabkan oleh jamur. Pertumbuhan jamur yang sangat cepat pada roti tawar disebabkan oleh bahan dasar berupa tepung terigu. Tepung terigu mengandung pati dalam jumlah yang relatif tinggi. Pati ini dihidrolisis menjadi gula sederhana oleh mikroorganisme khususnya jamur, karena gula sederhana merupakan sumber nutrisi utama bagi mikroorganisme tersebut.²

Jamur merupakan mikroorganisme utama yang berperan penting dalam proses pembuatan dan pembusukan roti. Beberapa jenis jamur yang ditemukan dalam pembusukan roti yaitu *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* sp. *Mucor* sp. dan *Geotrichum* sp. serta juga terdapat *Aspergillus* sp. dan

¹ Mizana, D.K., Suharti, N., Amir, A. "Identifikasi Jamur *Aspergillus* Sp. Pada Roti Tawar Yang Dijual Di Kota Padang Berdasarkan Suhu Dan Lama Penyimpanan". *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol. 5, No. 2, (2016), h. 355-360. DOI: <http://dx.doi.org/10.25077/jka.v5i2.521>

² Syaifudin, A.N. "Identifikasi Jamur *Aspergillus* Sp. Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Kadaluarsa (Studi Di Desa Candimulyo Kecamatan Jombang)". *Karya Tulis Ilmiah*. Stikes Insan Cendikia Medika Jombang (2016), h. 124. DOI: <https://doi.org/10.36729/jam.v5i1.318>

lainnya.³ Pertumbuhan jamur sangat sulit untuk dicegah. Pertumbuhan jamur dapat mengakibatkan perubahan fisik maupun kimiawi yang tidak kita inginkan, seperti halnya perubahan warna sebagian atau keseluruhannya, perubahan tekstur, aroma dan rasa sehingga tidak layak dikonsumsi. Secara umum roti hanya bertahan selama 4 hari. Apabila tempat penyimpanan tidak steril dan cara penyimpan juga tidak dilakukan dengan benar maka roti akan sangat cepat terserang mikroorganisme.⁴

Kerusakan pada roti umumnya disebabkan oleh pertumbuhan kapang, spesies yang tumbuh biasanya *Aspergillus* sp, *Fusarium* sp, dan *Penicillium* sp. Nutrisi yang terkandung didalam roti terutama pati menyebabkan makanan ini cepat ditumbuhi kapang, sehingga diperlukan adanya penanganan untuk memperpanjang daya simpan roti.⁵ Faktor yang dapat menyebabkan jamur pada makanan adalah kelembapan udara yang sangat tinggi sehingga air dapat menguap dan melembapkan permukaan bahan makanan tersebut.⁶

Jamur juga memiliki efek merugikan dan menguntungkan. Penyakit yang disebabkan oleh jamur dibagi menjadi dua jenis, mikosis infeksi jamur dan keracunan mikotoksin yang merupakan gejala keracunan yang disebabkan oleh konsumsi jamur atau metabolit toksik jamur. Dalam kelompok ini, biasa disebabkan oleh makanan, senyawa beracun yang dihasilkan oleh jamur yang

³ Kusuma, R, *Pengaruh Penggunaan Cengkeh (Syzygium Aromaticum) Dan Kayu Manis (Cinnamomum) Sebagai Pengawet Alami Terhadap Daya Simpan Roti Manis*. (Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2008), h.80.

⁴ Lestari, A.D., Elfrida Dan Indriyati, "Identifikasi Jamur Yang Dijual Di Kota Langsa Berdasarkan Lama Penyimpanan". *Jurnal Jeumpa*. Vol. 6, No. 2, (2019), Hal. 245-256.

⁵ Mudjajanto Dan Yulianti. *Kerusakan Bahan Pangan Oleh Mikroorganisme*, (Eprints,Unika.Ac.Id : 2015), h. 46.

⁶ Dwijoseputro. D. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*,(Jakarta: Egc, 2010), h. 679-683.

disebut mikotoksin. Toksin ini menimbulkan gejala nyeri yang terkadang berakibat fatal, beberapa diantaranya memiliki sifat karsinogenik yaitu dapat menyebabkan kanker.⁷

Allah SWT telah menciptakan berbagai macam makhluk hidup sesuai kehendaknya, didalam Al-Qur'an telah dijelaskan tentang makhluk hidup salah satunya jamur sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Q.S. Qaaf ayat 7:

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ^٧

Artinya: “Dan (tidakkah mereka melihat) bumi, bagaimana kami membentangkannya dan mengadakan gunung-gunung di atasnya, dan kami tumbuhkan di atasnya bermacam-macam (tumbuhan-tumbuhan) yang indah”. (Q.S Qaaf ayat 7).⁸

Ayat di atas dapat ditafsirkan bahwa terdapat bukti keesaan Allah SWT yang diberikan kepada makhluknya dengan menghamparkan bumi sebagai kediaman manusia, kemudian menciptakan banyak gunung untuk pasak bumi juga lereng gunung di tumbuhkan beranekaragaman tumbuh-tumbuhan yang sangat indah permai nan mengangumkan. Bukti dari keesaan Allah SWT dengan beranekaragaman tumbuhan yang elok di dalamnya seperti keanekaragaman jamur yang makroskopis maupun yang mikroskopis.⁹

⁷Smith, Alwi,Dkk. “Isolasi Dan Identifikasi Jenis Jamur Pada Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crants*)”, *Jurnal Biopendix*, Vol.1, No. 2, (2015), h. 60-165

⁸Mahmud Yunus, *Tafsir Qu'an Karim*, (Djakarta: Pt Handa Karya Agung, 1957), Hal. 768.

⁹ Agus Suprijono, *Teori Dan Aplikasi Paikem*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012), h. 41.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di Toko Swalayan Market Mudah Rezeki, Miba Darussalam, dan Rizal Mandiri yang berada di Kopelma Darussalam Banda Aceh bahwa banyak terdapat roti yang berjamur dikarenakan beberapa faktor, salah satu faktornya yaitu tempat penyimpanan roti terlalu lembab, suhu ruangan, dan bahan dasar dari pembuatan roti tersebut.¹⁰

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen Mata Kuliah Mikologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiah dan Keguruan UIN Ar-raniry, diperoleh informasi bahwa perkuliahan pada Pratikum Mikologi terkait proses jamur kontaminasi pada roti sudah pernah dilakukan baik praktikum serta teori. Namun dibutuhkan informasi valid hasil riset tentang kajian morfologi jamur yang terdapat pada roti yang sudah kadaluarsa dan belum kadaluarsa. Hal ini untuk mendukung referensi materi dan juga dapat digunakan untuk proses isolasi jamur pada kegiatan praktikum Mikologi dan hasil penelitian ini dapat digunakan dalam bentuk media modul yang berisi materi jamur kontaminasi pada roti.¹¹

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan mahasiswa leting 2020 yang telah mengambil mata kuliah Mikologi bahwa materi tentang kontaminasi pangan khususnya pada jamur roti masih kurang dipelajari keberagaman jenis jamur yang terdapat pada berbagai roti.¹²

¹⁰ Hasil Wawancara Dengan Penjual Roti Di Swalayan Pada Tanggal 30 Januari 2024.

¹¹ Hasil Wawancara Dengan Dosen Mata Kuliah Mikologi Pada Tanggal 31 Januari 2024

¹² Hasil Wawancara Dengan Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Leting 2020 Yang Telah Mengambil Mata Kuliah Mikologi Pada Tanggal 31 Januari 2024.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Elly Finurti roti tawar yang memiliki masa kadaluarsa tiga hari sebelum kadaluarsa ditemukan jamur genus *Mortierella* Sp mempunyai karakteristik berwarna putih, berbentuk lingkaran konsentris, warna tepi putih pudar, dan permukaan agak kasar. Tepat sesudah dua hari saat kadaluarsa di temukan jamur *Aspergillus niger* dengan memiliki karakteristik warna hijau kehitaman dengan ujung putih, koloni berbentuk bulat dan tekstur kapas dengan sedikit serbuk pada permukaannya.¹³

Berdasarkan hasil penelitian dari Arie Nur Syaifuddin roti tawar yang memiliki masa kadaluarsa dua hari sebelum kadaluarsa di temukan jamur *Aspergillus flavus* mempunyai karakteristik koloni berwarna kuning, konidiofor berseptata, tidak berwarna, kasar, bagian atas agak buat serta konidia kasar dengan bermacam-macam warna. Sedangkan pada roti tawar dua hari setelah tanggal kadaluarsa ditumbuhi jamur *Aspergillus favus* dan *Aspergillus niger*.¹⁴

Perbedaan penelitian terlebih dahulu dengan yang akan peneliti lakukan adalah kawasan dan sampel roti yang berbeda, namun metode yang akan digunakan sama. Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti tertarik untuk mengkaji tentang proses jamur kontaminasi pada roti sebelum dan sesudah kadaluarsa sebagai referensi pratikum Mikologi dengan menghasilkan *Ouput* berupa modul pratikum jamur kontaminasi pada roti.

¹³Elly Finurti. Pengamatan Pertumbuhan Dan Identifikasi Jamur Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum Dan Sesudah Kadaluarsa Dengan Perbedaan Suhu Inkubasi, *Jurnal Sains Dan Teknologi Terapan*, Vol. 1. No. 2 (2022), h. 599-608.

¹⁴Sulastina,N.A.,”Analisis Jamur Kontaminan Pada Roti Tawar Yang Dijual Di Pasar Tradisional”. *Jurnal Aisyiyah Medika*, Vol. 5, No. 1, (2020),h.122-130. DOI: <https://doi.org/10.36729/Jam.V5i1.976>

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah morfologi jamur secara makroskopis dan mikroskopis yang tumbuh pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa yang terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh?
2. Apakah ada jamur yang berbahaya sebelum dan sesudah masa kadaluarsa yang terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan terhadap *output* berupa modul referensi Pratikum Mikologi?

C. Tujuan Penelitian

- A. Mengidentifikasi morfologi jamur secara makroskopis dan mikroskopis yang tumbuh pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa yang terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh.
- B. Menganalisis jamur yang berbahaya pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa yang terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh.
- C. Menganalisis hasil uji kelayakan *Output* berupa modul sebagai referensi Pratikum Mikologi.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini menghasilkan *ouput* berupa modul yang berisikan informasi tentang morfologi makroskopis dan mikroskopis jamur roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa sehingga dapat memberikan informasi pada materi jamur kontaminasi pada roti.

2. Manfaat praktis

Dengan adanya penelitian ini dapat membantu penelitian lain untuk dijadikan referensi dalam melakukan penelitian mendatang di bidang mikologi khususnya tentang jamur pada makanan yang dikonsumsi masyarakat. Serta untuk memberikan informasi terkait cara isolasi, penanaman dan identifikasi secara morfologi jamur pada roti yang telah berjamur.

E. Definsi Operasional

1. Identifikasi Jamur pada roti

Identifikasi jamur pada roti yang di maksud dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi jamur makroskopis dan mikroskopis pada roti yang belum kadaluarsa dan sesudah kadaluarsa. Karakteristik morfologi jamur mikroskopis yang telah berjamur pada roti diamati menggunakan Mikroskop meliputi keberadaan: sporangiofor, konidia, fialid, vesikel dan metula. Karakteristik morfologi jamur makroskopis yang telah berjamur pada roti meliputi: warna, permukaan koloni, garis-garis radial dari pusat ke tepi koloni, dan lingkaran kosentris.

2. Kawasan Kopelma Darussalam

Kawasan Kopelma Darussalam merupakan kawasan yang terletak di Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Kopelma Darussalam terletak dekat dengan perguruan tinggi yaitu Universitas Syiah Kuala dan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Kawasan Kopelma Darussalam merupakan tempat pusat penjualan makanan untuk mahasiswa dan masyarakat sekitarnya. Oleh karena itu kawasan Kopelma Darussalam menjadi tempat peneliti untuk mengambil sampel yang berupa roti yang dijual di toko Swalayan Market Mudah Rezeki, Miba Darussalam, dan Rizal Mandiri dengan merek Roti Tawar Special, Djaya Roti (pandan), dan Djaya Roti (Coklat) yang terdapat dikawasan Kopelma Darussalam. Pengambilan sampel terdiri dari 3 toko dan setiap toko mengambil 2 sampel roti yang belum kadaluarsa dan sesudah kadaluarsa yang ada di kawasan Kopelma Darussalam.

3. Referensi Pratikum Mikologi

Referensi adalah sumber acuan atau petunjuk yang terkait dengan sejumlah informasi yang ada pada buku atau pada sumber terkait yang memiliki nilai dari sebuah sumber tulisannya.¹⁵ Referensi Pratikum Mikologi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah *ouput* yang dihasilkan berupa modul jamur kontaminasi pada roti yang dapat

¹⁵ Suharno, *Panduan Penulisan Analisis, Tanggapan, Permohonan, Dan Karya Ilmiah Profesional*, (Jakarta : Taxprime Academy, 2021), h. 20.

digunakan sebagai referensi Pratikum Mikologi pada materi kontaminasi pangan.

4. Uji kelayakan Modul Pratikum

Uji kelayakan modul hasil penelitian ini akan diuji dari kelayakan media maupun materi dalam beberapa indikator. Penilaian modul dilakukan oleh ahli materi dan media menggunakan lembar uji validasi atau instrument yang berisi pertanyaan. Pengujian kelayakan modul praktikum dari kelayakan materi akan dinilai dari 4 indikator, yaitu kelayakan isi, kegrafikan, penyajian dan kelayakan pengembangan. Sedangkan kelayakan media akan dinilai dari 5 indikator yaitu kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan dan bentuk.¹⁶

Pengujian kelayakan materi pada modul memiliki kategori validasi isi yang sangat tinggi dan beberapa aspek kelayakannya, yaitu sesuai dengan tuntutan kompetensi inti dan materi kompetensi kebutuhan pengguna, persiapan modul sesuai dengan perkembangan pratikan, penyusunan modul sudah sesuai dengan kebutuhan materi pembelajaran, modul memiliki substansi materi yang benar, konten modul dapat menambah wawasan, dan karakteristik modul sesuai dengan nilai-nilai moral dan social.¹⁷

¹⁶ Widiyari, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Dan Buah Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia Terhadap Pertumbuhan Bakteri Klebsiella Oxytoca Sebagai Referensi Pratikum Mikrobiologi*, (Banda Aceh: Uin Ar-Raniry, 2021), h. 38.

¹⁷ Rina Rahayu, Dkk, "Analisis Kelayakan Modul Petunjuk Pratikum Anatomi Dan Fisiologi Makhluk Hidup", *Indonesian Journal Of Natural Science Education*, Vol. 03, No. 02, (2020), h. 334. DOI: <https://doi.org/10.31002/Nse.V3i2.1185>

BAB II LANDASAN TEORI

A. Roti

Roti adalah makanan berbahan dasar utama tepung terigu dan air, yang difermentasikan dengan ragi, tetapi ada juga yang tidak menggunakan ragi. Namun kemajuan teknologi manusia membuat roti diolah dengan berbagai bahan seperti garam, minyak, mentega, ataupun telur untuk menambahkan kadar protein di dalamnya sehingga didapat tekstur dan rasa tertentu. Roti termasuk makanan pokok di banyak negara Barat. Bahan baku untuk proses pembuatan roti dapat digolongkan menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama adalah bahan pokok atau bahan utama seperti tepung terigu, ragi dan air. Selanjutnya adalah kelompok bahan penambah rasa yaitu gula, garam, lemak dalam bentuk *shortening*, mentega atau margarin, susu dan telur. Kelompok ketiga adalah kelompok tambahan berupa *mineral yeast food* (MYF), *malt*, dan *emulsifier*, yang berfungsi untuk meningkatkan mutu adonan (*dough improver*) dan pengawet terutama terhadap jamur.¹⁸

Berdasarkan formulasinya, roti dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu roti manis, roti tawar dan adonan soft rolls. Adonan roti manis adalah adonan yang dibuat dengan formulanya banyak menggunakan gula, lemak dan telur. Adonan roti tawar adalah adonan roti yang menggunakan sedikit tanpa gula, susu dan tanpa lemak. Sedangkan adonan soft roll adalah adonan roti dengan formula

¹⁸ Decy Arwini, "Roti, Pemilihan Bahan Dan Proses Pembuatan". *Jurnal Vastuwidya*, Vol. 4, No. 1, (2021), h. 36-37, DOI: <https://doi.org/10.47532/Jiv.V4i1.249>

menggunakan gula lemak relative lebih banyak dari adonan roti tawar.¹⁹ Bahan lain yang bisa ditambahkan untuk produksi roti secara komersial adalah pengawet. Pengawet yang digunakan biasanya natrium benzoate yang berfungsi menghambat pertumbuhan kapang.²⁰

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 3. 1 Alat yang Digunakan Dalam Penelitian Di Laboratrium.

No	Alat	Fungsi
1.	Autoklaf	Sebagai alat untuk sterilisasi alat dan media.
2.	Inkubator	Sebagai alat untuk menginkubasi media.
3.	Ose	Untuk mengambil koloni fungi yang akan diamati dibawah mikroskop.
4.	Lampu bunsen	Untuk pemanasan media <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> (SDA) yang telah dilarutkan, menjaga kontaminasi jamur pada saat diambil dari media.
5.	Laminar air flow	Sebagai meja kerja steril untuk kegiatan inokulasi/penanaman.
6.	Cawan petri	Sebagai wadah media untuk pertumbuhan jamur.
7.	Mikroskop	Sebagai alat untuk mengamati koloni jamur untuk mengetahui jenis jamur.

¹⁹ Bambang Sugeng Suryatna, "Peningkatan Kelembutan Tekstur Roti Melalui Fortifikasi Rumput Laut *Euchme Cottoni*, *Jurnal Teknobuga*, Vol. 2, No. 2, (2015), h. 18-19, DOI: <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v2i2.6429>

²⁰ Koswara, Sutrisno, Penentuan Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Roti (Determining Of Yeast Concentration On Bread Making), *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Agrokompleks*, Vol. 2, No. 1, (2019), h. 73.

8.	Hot Plate	Untuk memanaskan atau menghangatkan sekaligus menghomongkan larutan kimia.
9.	Aluminium foil	Sebagai penutup labu Erlenmeyer.
10.	Spatula/batang pengaduk	Untuk mengaduk media saat dilarutkan.
11.	Kertas buram	Untuk membungkus alat dan bahan sebelum disterilkan.
20.	Timbangan analitik	Untuk menimbang serbuk media SDA.
21.	Erlenmayer	Untuk tempat cairan media SDA.
23.	Sendok	Untuk mengambil serbuk media.

Tabel 3. 2 Alat yang Digunakan Dalam Penelitian di Lapangan

No	Alat	Fungsi
1.	Kantong Plastik	Sebagai wadah sampel
2.	<i>Pulpen</i>	Untuk menandai identitas sampel yang terdiri dari nama, nama pasar menggunakan kode.
3.	Kamera	Untuk foto pada saat di lokasi
4.	Kertas label	Sebagai tempat untuk menulis identitas sampel.

Tabel 3. 3 Bahan yang Digunakan pada Penelitian.

No	Alat	Fungsi
1.	Sampel roti tawar	Sampel sebagai penelitian
2.	Media <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> (SDA)	Untuk media pertumbuhan jamur.
3.	Aquadest	Digunakan untuk bahan pembuatan media.
4.	Larutan <i>Lactophenol cotton blue</i> (LCBP)	Untuk memberikan warna biru pada sel jamur.
5.	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan spesimen

B. Nilai Gizi Dan Kesehatan Roti

Manfaat dan khasiat roti tawar untuk kesehatan diantaranya, mengandung serat, sebagai penambah energi, mencukupi vitamin didalam tubuh, dan meningkat kesehatan pencernaan.²¹ Mengonsumsi roti tawar secara berlebihan dapat memberikan berbagai dampak negatif untuk kesehatan tubuh diantaranya, meningkatkan gula darah dengan cepat hal ini dikarenakan roti tawar mengandung serat dan protein yang rendah.²² Tabel berikut menunjukkan komposisi gizi yang terkandung dalam roti.

Tabel 2. 1 Kandungan Gizi Roti Tawar²³

Kalori	110 kkal
Lemak	2 g
Lemah jenuh	1g
Lemak Trans	0 g
Kolestrol	0 mg
Protein	3 g
Karbohidrat	19 g
Serat	G
Gula	1 g

²¹ Nazari, Et Al. Effect Of Whole-Wheat Breads On Fbs, Hba1c, And Blood Lipids And Patients With Type 2 Diabetes. *Preventive Nutrition, And Food Science*, 26(3), Pp. 269-274.

²² Frey, M. *Bread Nutrition Facts And Health Benefits*. (2022), h. 70.

²³ Andarwulan, N., F. Kusnandar Dan D. Herwati. *Analisis Pangan*. (Jakarta: Pt Dian Rakyat, 2011), h.79.

C. Jamur Kontaminan Pada Roti

Kontaminasi makanan merupakan masuknya zat asing ke dalam makanan yang tidak diinginkan. Jamur adalah salah satu dari pencemaran mikroba.²⁴ Jamur dapat tumbuh dimana saja baik di udara, tanah, pakaian, bahkan tubuh manusia. Makanan yang terkontaminasi jamur dapat apabila dimakan maka dapat menyebabkan penyakit.²⁵

Pertumbuhan jamur yang sangat cepat pada roti tawar disebabkan oleh bahan dasar dari pembuatan roti tersebut. Salah satu bahan dasarnya adalah tepung terigu, yang mana mengandung pati dalam jumlah relative tinggi. Pati ini dapat dihidrolisis menjadi gula sederhana oleh mikroorganisme khususnya jamur, karena gula sederhana merupakan sumber nutrisi utama bagi mikroorganisme. Jamur merupakan mikroorganisme utama yang berperan penting dalam proses pembuatan dan pembusukan roti. Beberapa jenis jamur yang sering ditemukan pada pembusukan roti adalah *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* sp, *Mucor* sp, dan *Geotrichum* sp serta juga bisa terdapat *Aspergillus* sp dan lainnya.²⁶

²⁴Indraswati, D. *Kontaminasi Makanan*, (Sukorejo : Forum Ilmiah Kesehatan, 2016), h.109.

²⁵Hasanah, U. "Mengenal *Aspergillosis*, Infeksi Jamur Genus *Aspergillus*". *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*. Vol. 15, No. 2, (2017), h. 78-76.

²⁶Syaifuddin, A.N. "Identifikasi Jamur *Aspergillus* Sp Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum Dan Sesudah Kadaluarsa (Studi Di Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang)", *Stikes Insan Cendekia Medika Jombang*. (2017), h.68.

1. Jamur *Rhizopus stolonifer*

Rhizopus stolonifer biasanya disebut sebagai jamur kapang hitam roti, karena spora yang dibentuknya berwarna hitam dan sering tumbuh pada roti²⁷.

Rhizopus sp memiliki koloni besar berwarna putih susu halus dan akan berubah menjadi hitam.²⁸



Gambar 2.1 *Rhizopus Stolonifer*²⁹

2. Jamur *Aspergillus sp*

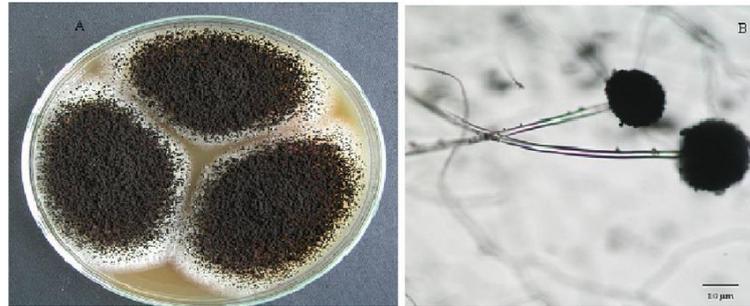
Jamur *Aspergillus* adalah jenis jamur yang bersifat eukariotik. Ciri-ciri jamur *Aspergillus sp* yaitu memiliki hifa bersepta dan bercabang, konidia muncul dari *foot cell* (miselium yang bengkak dan berdinding tebal) dan konidia berwarna hijau, coklat, dan hitam. Jamur *Aspergillus sp* dapat dikelompokkan sebagai berikut : *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, dan *Aspergillus fugimatus*.³⁰

²⁷ Natwajaya, Dedi Dkk. "Uji Kecepatan Pertumbuhan Jamur *Rhizopus Stolonifer* Dan *Aspergillus Niger* Yang Diinokulasikan Pada Beberapa Jenis Buah Local". Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya, (2015), h. 107.

²⁸ Unachukwu, M. N., & Nwakanma, C. "The Fungi Associated With The Spoilage Of Bread In Enugu State". *International Journal Of Current Microbiology And Applied Sciences*. Vol. 3, No. 1. (2015). h. 989-995.

²⁹ Petruzzello, M. *Rhizopus Fungus Genus*. (Accessed: 2020), h. 88.

³⁰ Srikandi, F., *Mikrobiologi Pangan 1*, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 2020), 40.



Gambar 2.2 *Aspergillus sp*³¹

3. Jamur *Mucor sp*

memiliki tumbuh pada suhu 25-30°C, strukturnya halus dengan tinggi beberapa cm menyerupai permen kapas. Koloninya berwarna putih, krem hingga menjadi abu-abu dan coklat pada koloni yang sudah tua karena perkembangan spora.³² *Mucor sp* memiliki ciri seperti *Rhizopus sp* dengan miselium seperti kapas, *Mucor sp* memiliki warna lebih putih dibanding *Rhizopus sp*.³³



Gambar 2.3 *Mucor sp*³⁴

³¹ Arena, M. P., Et Al. "Exploration Of The Microbial Biodiversity Associated". *Journal Fermentation*. Vol. 5, No. 2. (2019). h. 1-21.

³² Wangge, Dewa Ns, Gusti Nugrah. "Isolasi Dan Identifikasi Jamur Penghasil Mikotoksin Pada Biji Kakao Kering Yang Dihasilkan Di Flores-Lembata". *Journal Of Sustainable*. Vol. 6, No. 1.(2013), h. 104. DOI: <https://doi.org/10.37478/Agr.V6i1.423>

³³ Purwantisari, S & Hastuti, R. B. Isolasi Dan Identifikasi Jamur *Indigenous Rhizosfer* Tanaman Kentang Dari Lahan Pertanian Kentang Organik Di Desa Pakis. (Magelang: Berkala Ilmiah Biologi, 2019). h. 45-53.

³⁴ Ulfah Utami, Dkk. "Uji Antagonis Beberapa Fungi Endofit Pada Tanaman Kentang Terhadap *Fusarium Oxyporum* Secara *In Vitro*". *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*. Vol. 2, No. 1, (2020). h. 21-22.

4. Jamur *Penicillium sp*

Penicillium sp memiliki tekstur pada permukaan seperti kapas atau beludru dan koloni yang berbentuk alur radial. Koloni berwarna berwarna hijau dengan konidia padat.³⁵



Gambar 2.4 *Penicillium sp*

5. Jamur *Geotrichum sp*

Geotrichum sp memiliki koloni berwarna putih hingga krem. *Geotrichum candidum I* tersebar luas dalam berbagai macam makanan fermentasi yang memiliki kemampuan lipolitik.³⁶

D. Faktor Kerusakan Roti

Hampir semua bahan pangan telah tercemar oleh mikroorganismenya baik sedikit ataupun banyak. Mikroba biasanya berasal dari lingkungan sekitar yang kebanyakan merupakan mikroba pembusuk. Selain itu, mikroba dapat berasal dari hasil olahan suatu bahan pangan serta pada kondisi tertentu saat

³⁵ Gandjar, Dkk. *Pengenalan Kapang Tropic Umum Edisi Pertama*. (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2000), h.55.

³⁶ Asril, M., *Et Al.* "Isolasi Cenang Yang Berperan Dalam Proses Pembuatan Pliek U (Makanan Fermentasi Khas Aceh). *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera*". *A Scientific Journal*. Vol. 36. No. 1. (2019). h. 26-34.

penyimpanan. Karena mikroba dapat kita jumpai dimana saja bahan pangan sangat jarang dijumpai dalam keadaan steril.³⁷

Tanda-tanda atau ciri-ciri yang dapat dikenali pada makanan yang sudah kadaluarsa yaitu bahan makanan tersebut telah mengalami kerusakan dan mengalami perubahan pada warna, bau, rasa, tekstur dan kekentalannya. Penyebab terjadinya kerusakan pada makanan kadaluarsa akibat pelepasan pada makanan dan tidak berfungsinya lagi bahan pengawet makanan, serta dapat terjadi karena reaksi reaksi zat kimia beracun yang terkandung pada makanan dalam jenjang waktu tertentu.³⁸

Pertumbuhan mikroorganisme dapat mempengaruhi kualitas roti, terdapat beberapa faktor membuat rusaknya roti yaitu:

1. Suhu

Pemanasan berlebih dapat menyebabkan denaturasi protein, kerusakan vitamin, pemecahan emulsi dan degradasi lemak, sehingga mudah terkontaminasi oleh mikroba.

2. Kelembapan

secara umum untuk pertumbuhan jamur diperlukan kelembapan, jamur tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor* memerlukan lingkungan dengan kelembapan lebih tinggi dibandingkan *Aspergillus* sp.

3. Derajat keasaman lingkungan (pH)

³⁷ Suter, I.K. *Kajian Aplikasi Teknologi Pangan Dalam Upaya Menghasilkan Produk Bermutu*. (Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press, 2000). h. 79.

³⁸ Rustini, N.L. *Aktivitas Jamur Penyebab Busuk*. (Jakarta: Erlangga, 2010), h.98. DOI: <https://doi.org/10.33061/jitipari.V2i1.1531>

Umumnya jamur mempunyai Ph yang di bawah 7,0. Ragi jenis tertentu bahkan tumbuh pada pH yang cukup rendah yaitu pH 4,5-5,5.

4. Substrat

Substrat merupakan sumber nutrisi utama bagi jamur. Nutrisi baru dapat dimanfaatkan setelah jamur mengeluarkan enzim ekstraseluler yang dapat memecah senyawa kompleks dari substrat menjadi senyawa yang lebih sederhana.³⁹

E. Pengaruh Jamur Terhadap Kesehatan Manusia

Penyakit yang disebabkan oleh jamur dapat dibedakan menjadi mikosis, alergi dan mikotoksikosis.

1. Infeksi

Infeksi merupakan suatu gangguan kesehatan yang disebabkan oleh serangan jamur secara langsung baik pada organ tubuh yang mengalami luka disebut juga infeksi sekunder. Contoh penyakit mikosis adalah radang telinga, radang kornea mata.

2. Alergi

Alergi merupakan reaksi terhadap inflasi spora atau kontak dengan jamur tertentu. Gangguan saluran pernapasan, asma, dan dermatitis merupakan contoh alergi.

3. Mikotoksin

³⁹ Maulidina Mahardika, "Faktor Yang Berhubungan Dengan Keberadaan Kapang *Aspergillus* Sp, Pada Kamar Kos Tanpa Induk Semang Dikeluarkan Sekarang. *Skrpsi*, (2019), h. 89.

Mikotoksin yaitu mengkonsumsi makanan yang telah terkontaminasi mikotoksin. Gangguan kesehatan yang terkontaminasi mikotoksin tidak menular dan tidak menular. Akibat yang dapat timbul jika mengkonsumsi makan yang terkontaminasi *Aspergillus* sp. yaitu dapat menimbulkan tiga penyakit antara lain:

1. Alfatoksikosis

Yaitu keracunan akibat alfatoksin yang tertelan, menyebabkan kerusakan hati langsung dan berakhir dengan kematian, dan gejala yang ditimbulkannya antara lain sakit perut, kanker, muntah-muntah, dan demam.

2. Aspergillosis

Yaitu jamur yang menimbulkan gejala pada sistem pernapasan dan gejalanya antara lain demam, sakit kepala, sesak napas, sinusitis, dan nyeri dada.

3. Aspergilloma

Kelainan paru-paru paling umum yang disebabkan oleh *Aspergillus flavus* yang dapat menyebabkan infeksi pada sel otot dan jaringan.⁴⁰

F. Referensi Pratikum Mikologi

Mikologi merupakan salah satu mata kuliah pilihan dalam Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Mata kuliah Mikologi terdiri dari 2 bobot SKS 1 SKS teori dan 1 SKS praktikum. Kegiatan praktikum mikologi khususnya pada materi

⁴⁰ Maulidina Mahardika, "Faktor Yang Berhubungan Dengan Keberadaan Kapang *Aspergillus* Sp. Pada Kamar Kos Tanpa Induk Semang Dikelurahan Sekaran. *Skripsi*, (2019), h.69.

jamur kontaminasi pada roti memerlukan penunjang agar pratikum bisa dilaksanakan dengan baik. Salah satu penunjang agar pratikum terlaksana dengan baik yaitu dengan adanya bahan ajar berupa modul pratikum.

Modul pratikum sebagai hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh dosen pengampu mata kuliah mikologi sebagai sumber belajar pada saat melakukan pratikum jamur kontaminasi pada roti. Modul pratikum merupakan bahan ajar cetak yang dibuat agar bisa digunakan untuk belajar mandiri oleh peserta didik pada saat proses pratikum.⁴¹ Modul dirancang dengan menggunakan kertas dengan dasar putih, ukuran 21,5 x 16,5 cm atau ukuran 29,7 x 21 cm (A4). Margin untuk kertas yang berukuran 21,5 x 16,5 cm, margin atas, kiri, kanan, bawah masing-masing 2 cm, 2 cm, 2 cm. margin untuk kertas A4 margin atas, kiri, kanan, bawah masing-masing 2,5 cm, 3 cm, 2 cm, 2,5 cm. isi dari modul pratikum yaitu:

a. Judul

Judul pratikum selalu ditentukan dengan materi yang akan di pratikumkan.

b. Tujuan Pratikum

Tujuan pratikum yang dirumuskan di dalam modul pratikum agar mengetahui hhal-hal yang akan dipelajari di dalam pratikum.

c. Tinjauan Pustaka

⁴¹ Surya Darma. *Penulisan Modul*, (Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan, 2008), h.6.

Tinjauan pustaka yang dibuat harus sesuai materi yang akan di pratikum.

d. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperoleh oleh pratikum akan memperlancar proses pratikum karena pratikan tidak hanya belajar pada modul pratikum tetapi juga dapat belajar langsung dengan menggunakan bahan yang sesuai materi yang dipratikumkan.

e. Prosedur Kerja

Prosedur kerja berguna untuk mempermudah pratikum. Prosedur kerja yang dipaparkan di dalam modul harus sesuai dengan materi yang di paparkan.

f. Tabel Hasil Pengamatan

Tabel hasil pengamatan yang dirancang akan diisi oleh pratikan sesuai dengan hasil pengamatan yang didapatkan selama pratikum.

g. Pembahasan dan Kesimpulan

Pembahasan dan kesimpulan berisi hasil pengamatan dan inti sari hasil pratikum yang telah dilakukan.

h. Daftar Pustaka

Daftar pustaka merupakan sumber referensi yang menjadi acuan dalam penyusunan materi yang terdapat di dalam modul pratikum.⁴²

⁴² Anna Susanti, "Analisis Vegetasi Herba Di Kawasan Daerah Aliran Sungai Krueng Jreue Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan" *Skripsi*, 2016, h. 30-31.

G. Uji kelayakan Modul Pratikum

Uji kelayakan adalah pengujian yang dilakukan untuk memperoleh data awal tentang kualitas bahan ajar yang sudah ditetapkan oleh ahli materi dan ahli media. Para ahli akan memberikan evaluasi kelayakan secara sistematis atas produk yang akan dimanfaatkan sebagai bahan ajar di dalam proses pembelajaran.⁴³ Kriteria dalam pemilihan media ditentukan atas 2 bentuk kelayakan, yaitu kelayakan materi dan kelayakan media. Uji kelayakan terbatas dari hasil materi pembelajaran, hasil pengembangan dari aspek pembelajaran dan aspek materi. Sedangkan kelayakan dari ahli media mengevaluasi media pembelajaran hasil pengembangan dan mengukur layak atau tidaknya media tersebut untuk digunakan.⁴⁴

Uji kelayakan dalam penelitian ini yaitu modul yang akan diuji dari kelayakan materi akan dinilai dari 4 indikator meliputi komponen 1) kelayakan isi, mencakup kesesuaian dengan materi yang disampaikan. 2) kelayakan penyajian, yang mencakup kejelasan tujuan, urutan sajian materi, daya tarik dan kelengkapan informasi. 3) kelayakan bahasa, yang mencakup penggunaan bahasa yang baik yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar serta pemanfaatan bahasa secara efektif (jelas dan singkat). 4) kelayakan tampilan, yang mencakup penggunaan font (jenis dan

⁴³ Annisa Rofifah, Spesies Fauna Di Rahmat Zoo And Park Sedang Berbagai Sumatra Utara Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Skripsi*, Banda Aceh, Fakultas Tarbiyah Uin Ar-Raniry, (2020), h. 32.

⁴⁴ Fitri Rizalina, *Keanekaragaman Jamur Makroskopis Di Kecamatan Pegasing Aceh Tengah Sebagai Referensi Pratikum Mikologi*, (Banda Aceh: Pendidikan Biologi Uin Ar-Raniry, 2021), h. 30-31

ukuran), tata letak, ilustrasi, gambar, foto dan desan tampilan.⁴⁵ Sedangkan kelayakan media akan dinilai dari 5 indikator, yaitu kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan dan bentuk.⁴⁶



⁴⁵ Agus Susilo Dkk, "Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akutansi Siswa Kelas Xii Sman 1 Slogohimo 2014", *Jurnal Pendidikan Ilmu Social*, Vol. 26, No. 1, (2016), h. 51.

⁴⁶ Widiyari, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Dan Buah Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Klebsiella Oxytoca Sebagai Referensi Pratikum Mikrobiologi*, (Banda Aceh : Pendidikan Biologi Uin Ar-Raniry, 2021), h. 38.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode deskriptif dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel secara acak dengan memilih sesuai kriteria tertentu yang sesuai dengan topik penelitian. Pengambilan sampel roti yang belum dan sesudah kadaluarsa yang sudah berjamur.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel di kawasan Kopelma Darussalam Banda Aceh dan dilakukan identifikasi di Laboratrium Mikrobiologi Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penelitian akan dilakukan pada bulan Juli 2024. Peta lokasi penelitian dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3.1. Peta Penelitian

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah beberapa jenis roti yang ada di Toko Swalayan Market Mudah Rezeki, Miba Darussalam, dan Rizal Mandiri yang terdapat di kawasan Kopelma Darussalam Banda Aceh. Sampel pada penelitian ini adalah sampel roti dengan merek yang berbeda yaitu merek Roti bakery, Zee Bakery (Coklat), dan Djaya Roti (Keju) dari setiap merek roti terdiri dari dua sampel yaitu sebelum kadaluarsa dan sesudah kadaluarsa yang dijual pada Toko Swalayan di Kawasan Kopelma Darussalam.

H. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel

Proses pengambilan sampel pada toko Swalayan di kawasan Kopelma Banda Aceh. Sampel yang di ambil adalah roti yang sebelum dan sesudah kadaluarsa, dengan cara mengambil beberapa jenis merek roti kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu akan dibawa dan diisolasi di laboratorium untuk dilakukan identifikasi.

2. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terlebih dahulu disterilkan ke dalam autoclave untuk membebaskan tiap benda atau substansi dari semua kehidupan dalam bentuk apapun. Proses sterilisasinya yaitu semua alat dibungkus terlebih dahulu menggunakan kertas buram, kemudian disterilasi dengan menggunakan Autoclave yang diatur pada suhu 121°C dengan tekanan 2 Atm selama 15 menit.

3. Pembuatan media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA)

Media yang digunakan untuk inokulasi jamur yaitu *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Menimbang media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) sebanyak 30 gram. Dilarutkan dengan 500 ml aquadest steril. Larutan di homogenkan dengan cara di aduk. Memanaskan di atas lampu spiritus dan di aduk hingga mendidih. Setelah itu homogen dibiarkan sehingga suhu larutan media menurun hingga dingin. Menuangkan ke dalam labu Erlenmeyer dan tutup mulut labu Erlenmeyer dengan kapas sumbat dan aluminium foil. Setelah itu media di sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Kemudian larutan media dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat.

4. Isolasi Roti Tawar pada Media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*)

Setiap roti tawar disuir-suir lalu diletakkan di atas media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) yang sudah dimasukkan di dalam cawan petri selanjutnya diinkubasi selama 3 hari hingga tumbuh jamur di atas permukaan jaringan. Jamur yang tumbuh diambil sedikit lalu disebar ke media SDA dengan menggunakan ose. Kemudian jamur diinkubasi pada suhu kamar 27°C dan selanjutnya diidentifikasi.

5. Identifikasi makroskopis

Koloni jamur yang telah tumbuh di media SDA diamati secara makroskopis. Ciri-ciri makroskopis jamur yang di amati adalah warna koloni, permukaan koloni, garis-garis radial dari pusat ke tepi koloni, dan lingkaran kosentris.

6. Identifikasi mikroskopis

Kapang diidentifikasi di bawah mikroskop untuk melihat keberadaan sporangiofor, konidia, konidiofor, fialid dan vesikel.⁴⁷ Pengamatan dilakukan dengan metode selotip dimulai dengan menyiapkan object glass kemudian ditetesi dengan larutan *Lactophenol Cotton Blue* sebanyak satu tetes. Mengambil selotip secukupnya lalu ditempelkan pada kapang yang tumbuh pada media. Tempelkan selotip tersebut pada object glass yang sudah ditetesi dengan *Lactophenol Cotton Blue* lalu ditutupkan dengan menggunakan cover glass diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x dan 400x.⁴⁸

7. Modul Pratikum Mikologi

Modul praktikum sebagai hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh dosen pengampu mata kuliah mikologi sebagai sumber belajar pada saat melakukan praktikum jamur kontaminasi pada roti. Model dirancang dengan menggunakan kertas dengan dasar putih, ukuran 21,5 x 16,5 cm atau berukuran 29,7 x 21 cm (A4). Margin untuk kertas yang berukuran 21,5 x 16,5 cm, margin atas, kiri, kanan, bawah masing- masing 2 cm, 2 cm, 2 cm. margin untuk kertas A4 margin atas, kiri, kanan, bawah masing-masing 2,5 cm, 3 cm, 2,5 cm, 3 cm, 2 cm, 2,5 cm.⁴⁹

⁴⁷ Elly Finurti, Dkk. "Pengamatan Pertumbuhan Dan Identifikasi Jamur Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum Dan Sesudah Kadaluarsa Dengan Perbedaan Suhu Inkubasi". *Jurnal Sains Dan Teknologi Terapan*. Vol. 5, No. 1, (2022). h. 599-608.

⁴⁸ Nugroho, H., Eko N., Laras, R. Pengaruh Penambahan Tepung Daging Ikan Lele Dumbo (*Claris Gariepinus*) Terhadap Nilai Gizi Roti Tawar. *Jurnal Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, Vol. 5, No. 4, (2016), h. 11-19.

⁴⁹ Aqilla Izzati, *Pertumbuhan Jamur Merang (Volcariella Volvacea) Pada Media Tanam Alang-Alang (Imperata Cylindrical) Sebagai Penunjang Pratikum Mikologi*, (Banda Aceh: Pendidikan Biologi, 2022), h. 42-43.

a. Judul

Judul praktikum harus singkat yang dapat menggambarkan secara umum kegiatan praktikum yang akan dilakukan.

b. Tujuan Praktikum

Tujuan praktikum menggambarkan apa yang akan dilakukan, diuji, dibuktikan yang akan dipelajari selama kegiatan praktikum.

c. Dasar Teori

Dasar teori mengemukakan berbagai teori atau kajian ilmu yang berkaitan dengan kegiatan praktikum yang dilaksanakan.

d. Alat dan Bahan

Komponen ini berupa daftar alat dan bahan yang dibutuhkan dalam praktikum.

e. Prosedur Kerja atau Langkah-langkah Kerja

Merupakan cara kerja yang dilakukan untuk melakukan praktikum. Cara kerja ini berupa uraian atau poin-poin.

f. Data Hasil Pengamatan

Meliputi table-tabel data atau grafik kosong yang dapat diisi peserta didik untuk membantu peserta didik mengorganisasikan data.

g. Analisa dan Pembahasan

Berisikan hasil analisis data dari data yang di dapat pada saat pengumpulan dan pengolahan data yang sudah dilakukan. Analisis data dilakukan berdasarkan teori yang sudah ada, baik dari literature

buku maupun jurnal. Dari analisis data didapatkan informasi yang dapat digunakan untuk mengambil kesimpulan dari hasil praktikum.

Pembahasan antara lain mencakup:

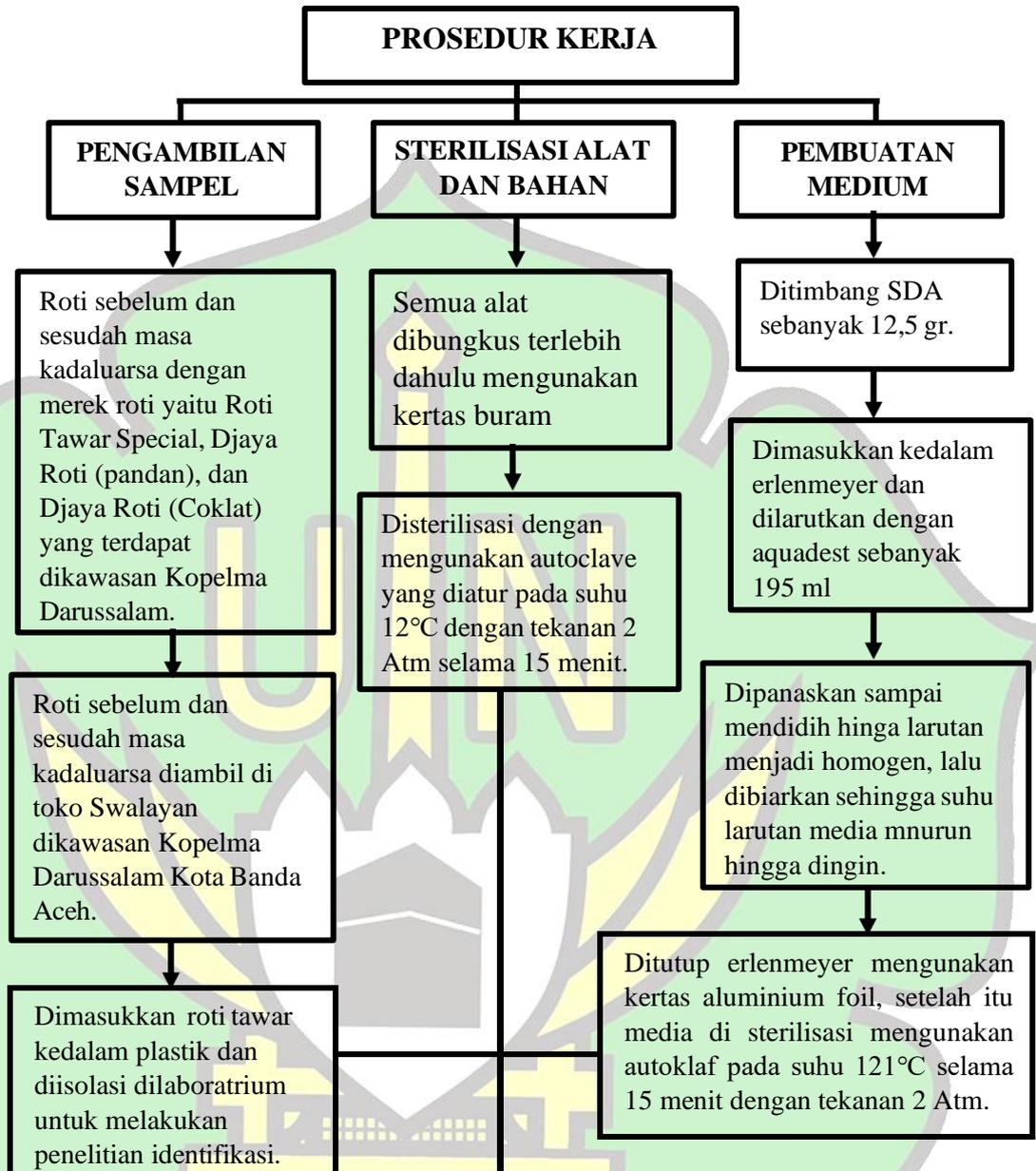
1. Pembahasan mengapa prinsip atau metode yang digunakan dalam kegiatan praktikum.
2. Pembahasan mengenai kesesuaian prinsip atau metode dengan pelaksanaan praktikum
3. Pembahasan mengenai setiap langkah dalam pelaksanaan kegiatan praktikum dan alat tujuan dilakukannya langkah tersebut.
4. Pembahasan mengenai pengolahan data
5. Ulasan hal-hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan praktikum sehingga diperoleh akurasi data yang baik. Dibahas juga (jika ada) kesalahan-kesalahan pengambilan data/ pengukuran yang terjadi selama praktikum.
6. Pembahasan hal-hal lain yang dirasa perlu.
- h. Kesimpulan

Berisikan kesimpulan dan sasaran dari hasil analisis deskriptif terhadap data yang diperoleh dari pengamatan yang dilakukan pada saat praktikum.⁵⁰

I. Bagan Kerja

Berikut tahapan aktifitas yang akan dilakukan untuk penelitian:

⁵⁰ Eddy Winarno, *Buku Panduan Pratikum Jurusan Teknik Pertambangan*, (Yogyakarta: Teknik Pertambangan Upn Veteran Yogyakarta, 2021), h. 7-8.



جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

ISOLASI

Setiap roti disuir-suir lalu diletakkan diatas media SDA.

Roti yang sudah diisolasi ditanam pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) kemudian diinkubasi sel

PENANAMAN

Setelah jamur sudah tumbuh diambil sedikit kemudian disebar ke media *Sabouraud Dextrose Agar* dengan menggunakan Ose.

Kemudian biakan tersebut diinkubasi pada suhu kamar 27°C.

IDENTIFIKASI

MAKROSKOPIS

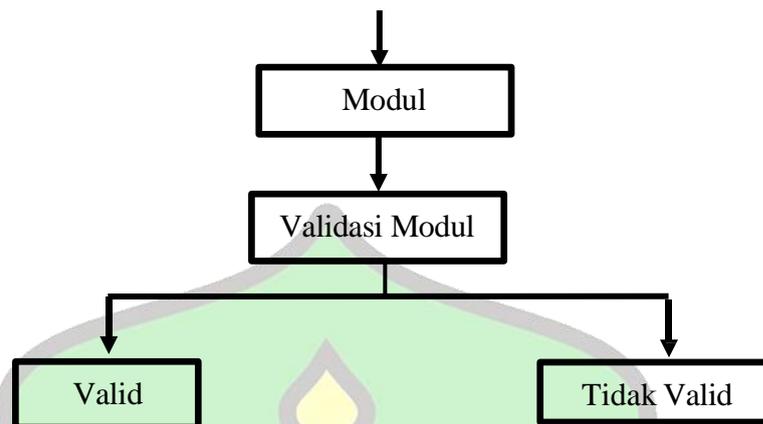
Melihat karakteristik jamur yaitu warna koloni, permukaan koloni, garis-garis radial dari pusat ke tepi koloni dan lingkaran konsentris.

MIKROSKOPIS

Mengidentifikasi karakteristik jamur dibawah mikroskop untuk melihat sporangiofor, konidia, konidiofor, fialid fan vesikel.

Desain Modul

Kemudian hasil pengamatan dicatat pada lembar pengamatan.



J. Parameter penelitian

Parameter yang dilihat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Jamur

Identifikasi jamur berdasarkan makroskopis dan mikroskopis pada karakter koloni seperti : warna, permukaan koloni, garis-garis radial dari pusat ke tepi koloni, lingkaran konsentris, sporangiofor, konidia, fialid dan vesikel.

2. Karakteristik Morfologi Jamur pada Roti

- Makroskopis jamur pada roti meliputi warna, permukaan koloni, garis-garis radial dari pusat ke tepi koloni dan lingkaran konsentris.
- Mikroskopis jamur meliputi sporangiofor, konidia, konidiofor, fialid dan vesikel.

4. Uji kelayakan yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah berupa modul praktikum Mikologi, yang dilihat melalui aspek materi yaitu kelayakan materi, pendukung penyajian, kelayakan kegrafikan, teknik

penyajian dan nilai estetika. Aspek media yang dinilai yaitu format cover, tampilan umum, isi buku, dan komponen penyajian.

I. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah lembar pengamatan.

Lembar pengamatan yaitu:

1. Tabel pengamatan karakteristik jamur makroskopis (lampiran)
2. Tabel pengamatan karakteristik jamur mikroskopis (lampiran)
3. Lembar validasi ahli media dan ahli materi (lampiran)

H. Teknik pengumpulan data

1. Pengamatan pertumbuhan jamur
 - a. Karakteristik morfologi makroskopis jamur

Pengamatan pertumbuhan jamur melalui karakteristik morfologi jamur yaitu meliputi warna koloni, permukaan koloni, garis-garis radial dari pusat ke tepi koloni dan lingkaran konsentris, data tersebut nantinya akan dianalisis secara kualitatif.

- b. Karakteristik morfologi mikroskopis jamur

Pengamatan pertumbuhan jamur melalui di bawah mikroskop yaitu melihat sporangiofor, konidia, konidiofor fialid dan vesikel.

2. Uji validasi Modul

Uji validasi dalam penelitian dilakukan oleh dosen ahli materi, ahli media dan ahli bahasa. Aspek materi akan diuji oleh dua validator pada setiap materinya. Aspek penilaian materi yaitu kelayakan isi modul yang terdiri dari cakupan materi, keakuratan materi, serta kemutakhiran materi. Aspek penilaian materi juga berupa kelayakan penyajian yang terdiri dari teknik penyajian dan pendukung penyajian materi. Aspek penilaian media berupa komponen kelayakan kegrafikan yang terdiri dari estetika sebagai pendukung penyajian materi.

I. Teknik Analisis Data

1. Pengamatan jamur

Pengamatan jamur dilakukan secara deskripsi morfologi bentuk jamur secara makroskopis pada pengamatan karakteristik morfologi koloni yaitu data ditampilkan dengan bentuk, gambar, dan akan dianalisis secara kualitatif. Pengamatan secara mikroskopis di bawah mikroskop dalam bentuk tabel, gambar dan data dianalisis secara kualitatif.

2. Analisis uji kelayakan Modul

Analisis uji kelayakan modul praktikum dilihat melalui aspek yang telah ditentukan yang terdiri dari : isi, penyajian, kebahasaan, kegrafikan dan kemanfaatan produk. Didalam penelitian ini setiap butir jawaban akan diklasifikasikan menjadi 5 pilihan dengan setiap indicator yang diukur akan diberikan skor 1-5.

Tabel 3. 4 Skor Penilaian Indikator

Skor Penilaian Indikator	Kategori Kelayakan
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Kurang Layak
2	Tidak Layak
1	Sangat Tidak Layak

Setelah data ini diperoleh selanjutnya untuk mengetahui bobot setiap tanggapan dan menghitung skor reratanya digunakan rumus:

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

X = Nilai

$\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh

n = Jumlah keseluruhan butir⁵¹

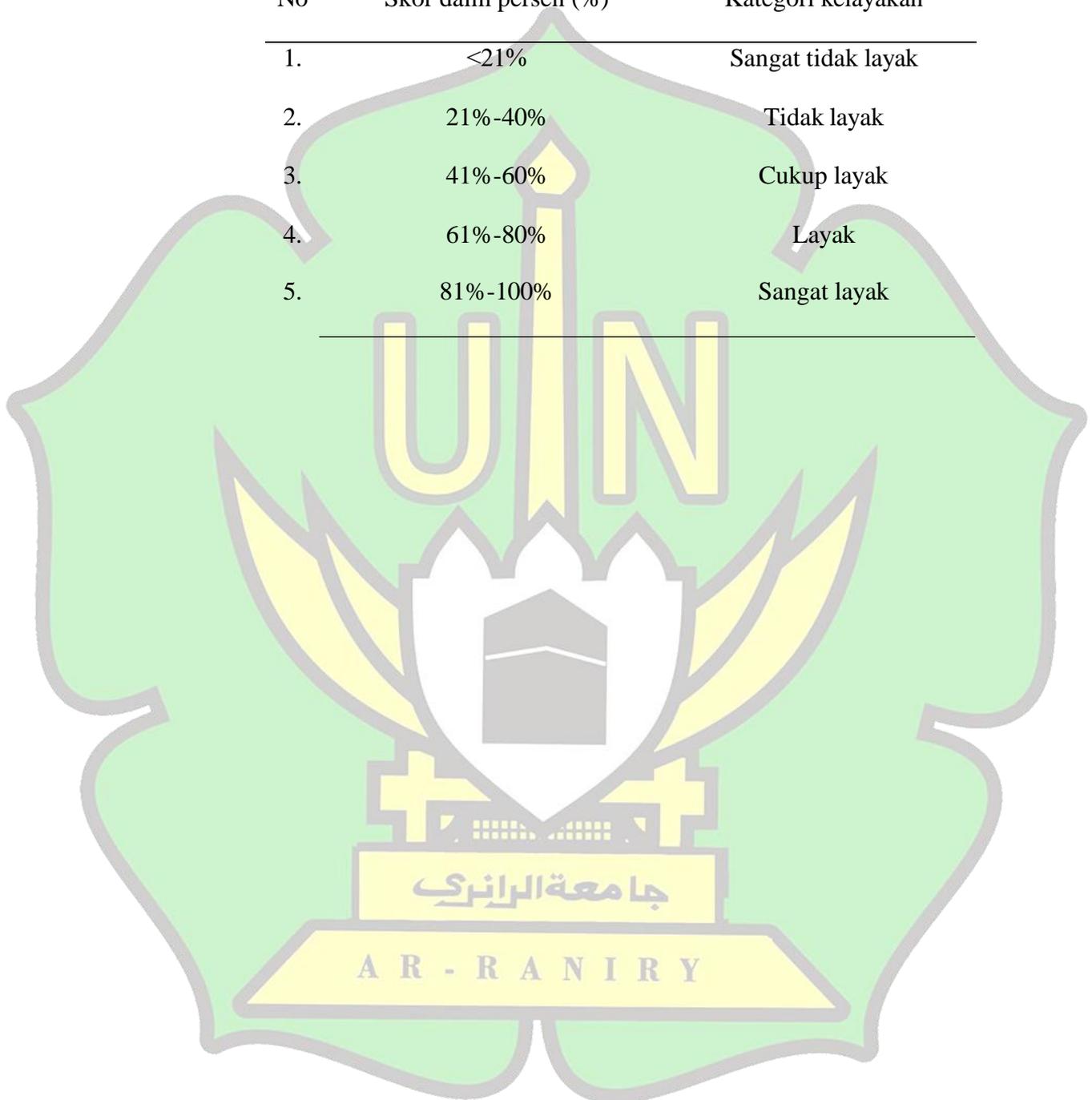
Kemudian untuk rumus presentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

⁵¹ Dwi Aprilia Astupura Dan Hadma Yuliani, "Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle Terhadap Motivasi Dan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pokok Cahaya", *Jurnal Edusains*. Vol. 4, No. 1, 2016, Hal. 20.

Tabel 3.5 Kategori kelayakan berdasarkan kriteria.⁵²

No	Skor dalm persen (%)	Kategori kelayakan
1.	<21%	Sangat tidak layak
2.	21%-40%	Tidak layak
3.	41%-60%	Cukup layak
4.	61%-80%	Layak
5.	81%-100%	Sangat layak



⁵² Lis Ernawati, Dan Toko Sukardo, "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Masa Pelajaran Administrasi Server", *Jurnal Elivano*, Vol. 2, No. 2, (2017), h. 207.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Jamur Yang Terdapat Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat di Kopelma Darussalam

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratrium Mikrobiologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry untuk mengidentifikasi pertumbuhan jamur pada roti, diperoleh 3 spesies jamur sebelum masa kadaluarsa dan 4 spesies jamur sesudah masa kadaluarsa dengan 3 jenis sampel roti yang berbeda. Adapun spesies jamur yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.1. dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Jamur yang ditemukan pada Roti Sebelum Masa Kadaluarsa yang Terdapat Di Kopelma Darussalam

No	Nama Spesies	Sampel Merk A	Sampel Roti Merk B	Sampel Merk C
1	<i>Aspergillus niger</i>	✓	-	✓
2	<i>Aspergillus fugimatus</i>	-	-	-
3	<i>Aspergillus flavus</i>	✓	✓	-

Keterangan:

Sampel Roti Merk A : Lokasi di depan rumah makan berembus

Sampel Roti Merk B : Lokasi di depan Hotel mulia

Sampel Roti Merk C : Lokasi di Samping Odaiba

Berdasarkan Tabel 4.1 komposisi jamur yang ditemukan pada 3 jenis roti sebelum yang terdapat di Kopelma Darussalam berjumlah 3 spesies sesuai lokasi pengambilan sampel yang berbeda. Spesies pada sampel roti merk A pada roti sebelum kadaluarsa terdapat 2 koloni yaitu jamur *Aspergillus flavus*

dan *Aspergillus niger*, sedangkan jamur jenis *Aspergillus flavus* terdapat pada sampel roti merk B *Aspergillus niger* terdapat pada sampel roti merk C.

Tabel 4.2 Jamur yang ditemukan pada Roti Sesudah Masa Kadaluarsa yang Terdapat di Kopelma Darussalam

No	Nama Spesies	Sampel Roti merk A	Sampel Roti merk B	Sampel Roti merk C
1	<i>Aspergillus niger</i>	-	-	✓
2	<i>Aspergillus flavus</i>	-	✓	✓
3	<i>Aspergillus fugimatus</i>	✓	-	✓

Keterangan:

Sampel Roti merk A: Lokasi di depan Rumah Makan Angin Berembus

Sampel Roti merk B: Lokasi di depan Hotel mulia

Sampel Roti merk C: Lokasi di Samping Odaiba

Berdasarkan Tabel 4.2 komposisi jamur yang ditemukan pada 3 jenis roti sesudah kadaluarsa yang terdapat di Kopelma Darussalam berjumlah 3 spesies sesuai lokasi pengambilan sampel yang berbeda. Spesies pada sampel roti merk C pada roti sesudah kadaluarsa terdapat 3 koloni yaitu jamur *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus fugimatus*. Sedangkan jamur jenis *Aspergillus flavus* terdapat pada sampel roti B dan jamur *Aspergillus niger* terdapat pada sampel roti merk A.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Tabel 4.3. Morfologi Jamur Makroskopis yang ditemukan pada Roti Sebelum Kadaluarsa

Kode Sampel	Nama Spesies	Warna Koloni	Permukaan koloni	Garis radial	Lingkaran Konsentris
RT A P1SB	<i>Aspergillus niger</i>	Hitam	Bludru	-	-
RT B P1SB	<i>Aspergillus flavus</i>	Hijau Muda	Kapas	-	-
	<i>Aspergillus flavus</i>	Hijau muda	Kapas	-	-
RT C P2SB	<i>Aspergillus fugimatus</i>	Hijau tua	Bludru	-	-
	<i>Aspergillus niger</i>	Hitam	Bludru	-	-

(Sumber Penelitian, 2024)

Tabel 4.4. Morfologi Jamur Makroskopis yang ditemukan pada Roti Sesudah Kadaluarsa

Kode Sampel	Nama Spesies	Warna Koloni	Permukaan koloni	Garis radial	Lingkaran Konsentris
RT A P1SD	<i>Aspergillus fugimatus</i>	Hitam	Bludru	-	-
RT B P1SD	<i>Aspergillus flavus</i>	Hijau Muda	Kapas	-	-
RT C P2SD	<i>Aspergillus fugimatus</i>	Hitam	Bludru	-	-

(Sumber: Hasil Penelitian, 2024)

Keterangan:

RT : Roti

P1 : pengulangan 1

P2 : Pengulangan 2

P3 : Pengulangan 3

Tabel di atas menunjukkan hasil morfologi dan makroskopis dari jamur roti yang terdapat pada titik sampling. Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan pada pengamatan roti A di temukan spesies *Aspergillus fugimatus*, roti B ditemukan spesies *Aspergillus flavus* dan pada roti C ditemukan spesies *Aspergillus fugimatus*.

Tabel 4.5. Morfologi Jamur mikroskopis yang di temukan pada Roti Sebelum kadaluarsa

Kode Sampel	Nama Spesies	Warna Koloni	Bentuk Konidia	Bentuk Vesikula	Bentuk Konidiofor	Warna Konidiofor	Struktur Hifa
RT A P1SB	<i>Aspergillus niger</i>	Hitam	Bulat	Oval	Panjang	Coklat	Septa
RT B P1SB	<i>Aspergillus flavus</i>	Hijau Muda	Bulat	Oval	Panjang	Hijau Kehitaman	Bersepta
	<i>Aspergillus flavus</i>	Hijau muda	Bulat	Oval	Panjang	Hijau Kehitaman	Bersepta
RT C P2SD	<i>Aspergillus fugimatus</i>	Hijau tua	Oval	Oval	Panjang	Hijau	Tidak bersepta
	<i>Aspergillus niger</i>	Hitam	Bulat	Oval	Panjang	Coklat	Septa

Tabel 4.6. Morfologi Jamur mikroskopis yang di temukan pada Roti Sesudah kadaluarsa

Kode Sampel	Nama Spesies	Warna Koloni	Bentuk Konidia	Bentuk Vesikula	Bentuk Konidiofor	Warna Konidiofor	Struktur Hifa
RT A P1SD	<i>Aspergillus fugimatus</i>	Hijau	Oval	Oval	Panjang	Hijau	Tidak bersepta
RT B P1SD	<i>Aspergillus flavus</i>	Hijau kekuningan	Bulat	Oval	Panjang	Hijau kehitaman	Bersepta
RT C P2SD	<i>Aspergillus fugimatus</i>	Hijau	Oval	Oval	Panjang	Hijau	Tidak bersepta

(Sumber: Hasil Penelitian, 2024)

Keterangan:

RT : Roti

P1 : pengulangan 1

P2 : Pengulangan 2

P3 : Pengulangan 3

Tabel di atas menunjukkan hasil morfologi dan mikroskopis dari jamur roti yang terdapat pada titik sampling. Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan pada

pengamatan roti A di temukan spesies *Aspergillus fugimatus*, roti B ditemukan spesies *Aspergillus flavus* dan pada roti C ditemukan spesies *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* dan *Aspergillus fugimatus*.

2. Karakteristik Jamur Roti Sebelum dan Sesudah Masa Kadaluarsa Di Kawasan Kopelma Darussalam

Adapun karakteristik dan klasifikasi jamur yang ditemukan pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa yang terdapat di Kopelma Darussalam diamati dari segi warna, bentuk, bentuk konidia, konidiofor dan vesikel. Adapun karakteristik jamur yang terdapat pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa sebagai berikut:

a. Jamur *Aspergillus flavus*.

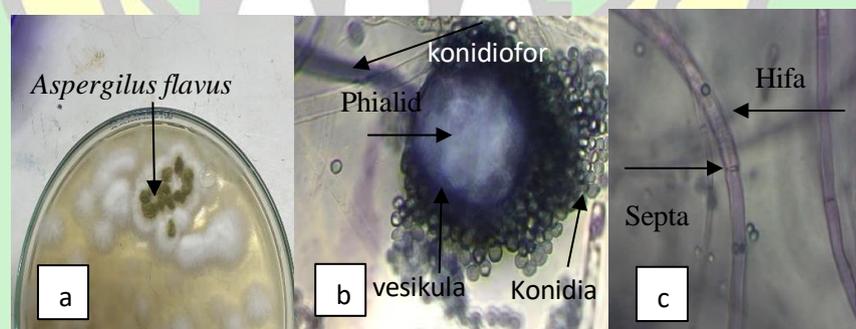
Berdasarkan hasil pengamatan ciri-ciri jamur tersebut memiliki koloni berwarna hijau kekuningan dan memiliki vesikula berbentuk bulat dan konidia berbentuk bulat. Berdasarkan secara makroskopis *Aspergillus flavus* memiliki warna koloni yang berwarna hijau kekuningan, permukaan seperti kapas, hifa bersekat dan bercabang. Konidia berbentuk rantai berwarna hijau, coklat atau hitam. Bentuk koloni bulat. Secara mikroskopis *Aspergillus flavus* memiliki konidia bulat, konidiofor berwarna hitam kebiruan pekat. Jamur *Aspergillus flavus* termasuk jenis jamur yang sangat mudah di jumpai di udara dan menyebabkan makanan cepat terkontaminasi. Umumnya jamur tersebut sangat mudah tumbuh jika dipengaruhi oleh suhu lingkungan, pH dan kelembapan. Makanan yang terkontaminasi oleh jamur *Asspergillus flavus* akan berbahaya bagi Kesehatan di karenakan pada jamur

ini memproduksi senyawa toksin yang di sebut dengan aflatoksin.⁵³ aflatoksin ini mengandung racun dan sangat berbahaya apabila masuk ke dalam tubuh manusia maka secara langsung akan menyebabkan peluang penyakit kanker hati akan lebih tinggi disertai dengan virus Hepatitis B.⁵⁴

Berikut klasifikasi ilmiah jamur *Aspergillus flavus* serta karakteristiknya pada Gambar 4.1.

Klasifikasi Ilmiah

Kingdom : Fungi
 Divisio : Ascomycota
 Class : Eurotiomycetes
 Ordo : Eurotiales
 Family : Trichocomaceae
 Genus : *Aspergillus*
 Species : *Aspergillus flavus*



Gambar 4.1. *Aspergillus flavus*.

- Gambar koloni jamur *Aspergillus flavus* secara Makroskopis
- Gambar spesies jamur secara mikroskopis
- Gambar Septa dan Hifa *Aspergillus flavus* secara Mikroskopis

⁵³ Sari lindawati, dkk, "Identifikasi *Aspergillus flavus* pada Kue Pia yang di Jual di Dusun Warurejo Kabupaten Pasuruan", *Jurnal of Medical Laboratory Science Technology*, 2019, Vol. 2, No. 2, h.45. DOI: 10.21070/medicra.v2i2.1618

⁵⁴ for Research on Cancer (IARC), *Some traditional herbal medicines, some mycotoxins, aphaltalene and styrene di dalam IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans*, (Lyon Perancis: WHO Press, 2002), h.10.

b. Jamur *Aspergillus fugimatus*

Berdasarkan hasil pengamatan ciri-ciri jamur *Aspergillus fugimatus* secara makroskopis memiliki koloni jamur yang berwarna hijau tua dengan pinggiran berwarna putih dan berbentuk oval dengan tepian koloni rata serta permukaan halus, tekstur dari jamur seperti beludru. Secara mikroskopis ciri-ciri hifa tidak bersepta, memiliki konidiofor memanjang. Konidia berbentuk kolumnar memanjang, terdapat konidiospora yang menempel pada ujung konidia, hifa dan spora berwarna hijau kebiruan. Jamur ini sangat mudah di jumpai dan patogen utama yang menyebar di udara, tumbuh-tumbuhan, permukaan bahan makanan termasuk pada roti dan buah.⁵⁵ Jamur *Aspergillus fugimatus* merupakan penyebab infeksi pada yang terbanyak yaitu >90% invasive dan Non-invasif aspergillosis, jamur ini dapat menyebabkan penyakit infeksi tuberkolis paru disertai dengan hemoptisis berulang.⁵⁶ Berikut klasifikasi ilmiah jamur *Aspergillus fugimatus* serta karakteristiknya pada gambar 4.2.

Klasifikasi ilmiah

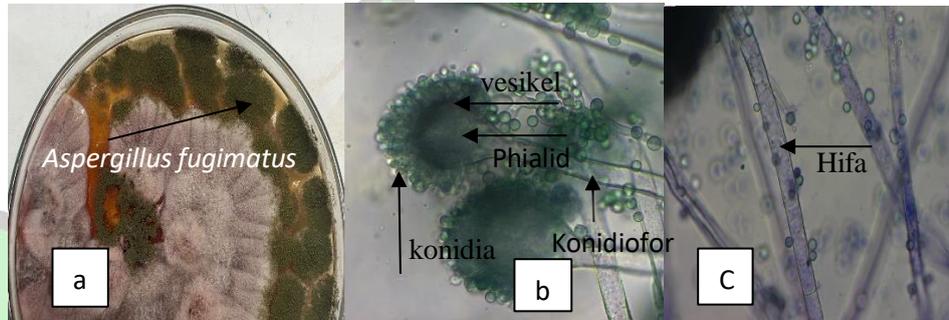
Kingdom	: Fungi
Divisio	: Ascomycota
Class	: Eurotiomycetes
Ordo	: Eurotiales
Family	: Trichocomaceae

⁵⁵ Nih Luh Putu Gita Gandi, dkk, "Studi Jamur *Aspergillus fumigatus* penyebab Aspergillosis di Pasar Cakranegara Kota Mataram dengan Media Pertumbuhan Potato Dextrose Agar (PDA)", *Jurnal Analisis Medika Bio Sains*, Vol.6, No.1, (2019), h. 1.

⁵⁶ Nih Luh Putu Gita Gandi, dkk, "Studi Jamur *Aspergillus fumigatus* penyebab Aspergillosis di Pasar Cakranegara Kota Mataram dengan Media Pertumbuhan Potato Dextrose Agar (PDA)", *Jurnal Analisis Medika Bio Sains*, Vol.6, No.1, (2019), h. 4-5.

Genus : *Aspergillus*
 Species : *Aspergillus fugimatus*

Adapun karakteristik jamur *Aspergillus fugimatus* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. *Aspergillus fugimatus*

- b. Gambar koloni jamur *Aspergillus fugimatus* secara makroskopis
- c. Gambar spesies jamur secara mikroskopis
- d. Gambar hifa jamur *Aspergillus fugimatus* secara mikroskopis

c. Jamur *Aspergillus niger*

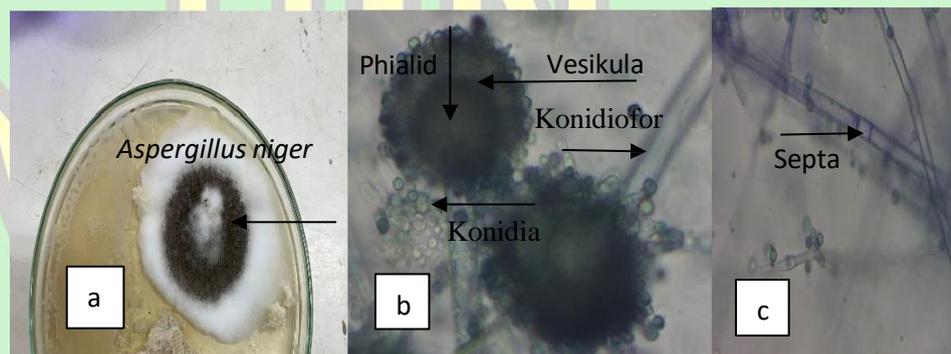
Berdasarkan hasil pengamatan ciri-ciri jamur *Aspergillus niger* secara makroskopis memiliki koloni berwarna hitam yang diawali dengan indikasi berwarna putih, tekstur lembut, tepi koloni rata serta berwarna coklat atau coklat kehitaman. *Aspergillus niger* memiliki khas berupa lapisan konidiofor yang padat serta rapat berwarna coklat tua sampai hitam dan berwarna putih atau kuning dan hifa bersepta. Secara mikroskopis konidia berbentuk bulat dengan warna coklat dan beberapa warna hitam. Memiliki konidiofor lembut, panjang, dan bening. Jamur ini banyak di jumpai di alam, udara, makanan, sayuran basi dan sampah daun, jamur *Aspergillus niger* dapat menyebabkan penyakit seperti peradangan yang berkaitan dengan saluran pernafasan. Jamur *Aspergillus niger* sangat

rentan terkena apabila imun tubuh manusia lemah.⁵⁷ Berikut klasifikasi ilmiah jamur *Aspergillus niger* serta karakteristiknya pada gambar 4.3.

Klasifikasi ilmiah

Kingdom : Fungi
 Divisio : Ascomycota
 Class : Eurotiomycetes
 Ordo : Eurotiales
 Family : Trichocomaceae
 Genus : *Aspergillus*
 Species : *Aspergillus niger*.

Adapun karakteristik jamur *Aspergillus niger* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. *Aspergillus niger*

- Gambar koloni jamur *Aspergillus niger* secara makroskopis
- Gambar spesies jamur secara mikroskopis
- Gambar septa jamur *Aspergillus niger* secara mikroskopis

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

⁵⁷Gusti Agung Ayu ratnawati, dkk, "pengaruh Sinar ultraviolet terhadap jamur *Aspergillus niger*," *Jurnal Kappa*, Vol.7, No.1, 2023. h.58.

3. Uji Kelayakan Modul Pratikum Identifikasi Jamur Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat Di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Pratikum Mikologi

Hasil penelitian identifikasi jamur pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa yang terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh sebagai referensi Pratikum Mikologi akan menghasilkan modul. Modul ini nantinya bisa digunakan sebagai referensi tambahan praktikum bagi mahasiswa Pendidikan Biologi guna untuk mengetahui produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan bagi mahasiswa dalam memahami konsep morfologi maupun anatomi jamur. Penilaian dilakukan oleh validator ahli media dan validator ahli materi yang dilakukan oleh 2 dosen berbeda, adapun skor penilaian terdiri dari 1 sampai 5 skor. Sampul Modul dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.4 Cover Modul Pratikum Mikologi

Bersadarkan Gambar 4.4 merupakan sampul Modul Pratikum tentang Jamur pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa sebagai referensi praktikum

Mikologi yang memuat Judul modul, nama pengarang, dan tempat terbit. Sampul modul tersebut berjudul “Isolasi & Identifikasi Fungi Pada Roti Sebelum dan Sesudah Masa Kadaluarsa Sebagai Referensi Pratikum Mikologi”. Sampul modul ini di desain dengan sangat menarik dengan penampilan beberapa spesies jamur yang di temukan pada saat penelitian, sehingga menjadi referensi tambahan mahasiswa dalam Pratikum Mikologi. Hasil uji kelayakan modul yang telah di lakukan dapat di lihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7. Hasil Validasi Uji Kelayakan Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor VI	Skor V2
1	Format Margin pada Cover	4	4
2	Cover yang di gunakan sesuai dengan warna menarik dan kreatif	4	4
3	Huruf yang di gunakann menarik dan mudah di baca	4	3
4	Desain media sesuai dengan materi pertumbuhan jamur	4	4
5	Desain media memberikan contoh <i>real</i> pertumbuhan jamur	4	4
6	Memuat isi modul yang jelas	4	4
7	Memuat gambar dengan jelas	4	4
8	Memuat pewarnaan gambar yang menarik	4	4
9	Ukuran font tulisan pada modul perkuliahan mudah di baca	4	4
10	Penyajian media dapat membantu dalam proses pembelajaran peserta didik	4	4
Total keseluruhan		44	43
Persentase		88%	86%
Rata-rata		87%	
Kategori kelayakan		Sangat layak	

Keterangan:

VI : Validator 1

V2 : Validator 2

Berdasarkan data pada Tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa validasi atlas ahli media yang telah di tentukan oleh validator di peroleh jumlah keseluruhan 88 dan 86 dengan bobot nilai maksimum dari setiap tiap pertanyaan adalah 5 maka di peroleh persentase 87% dengan kategori sangat layak di gunakan dan di rekomendasikan sebagai salah satu referensi Pratikum Mikologi. Adapun validasi ahli materi dapat di lihat pada table 4.8. sebagai berikut:

Tabel 4.8. Hasil Uji Kelayakan Validator Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor VI	Skor V2
1	Kesesuaian materi dengan tujuan penyesuaian modul	4	4
2	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan modul	4	5
3	Keakuratan fakta dan data	4	4
4	Keakuratan konsep dan teori	4	5
5	Keakuratan gambar atau ilustrasi	4	5
6	Kesesuaian dengan referensi saat ini	4	4
7	Materi yang di sajikan mudah di pahami	4	5
8	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	4	5
9	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar	5	5
10	Konsistensi sistematika sajian	4	4
11	Kelogisan penyajian dan keruntunan konsep	4	4
12	Koherensi substansi	4	4
13	Keseimbangan substansi	4	5
14	Adanya rujukan atau sumber acuan	5	5
Total keseluruhan		58	64
Persentase		82%	91%
Rata-rata		86%	
Kategori kelayakan		Sangat layak	

Keterangan:

VI : Validator 1

V2 : Validator 2

Berdasarkan data pada table 4.8. di atas menunjukkan bahwa validasi modul dari ahli materi yang telah di tentukan oleh validator di peroleh jumlah keseluruhan

58 dan 64 dengan bobot nilai maksimum dari tiap pertanyaan adalah 5 maka di peroleh persentase yaitu 86% dengan kategori sangat layak di gunakan dan di rekomendasikan sebagai salah satu refrensi tambahan pratikum Mikologi.

B. Pembahasan

1. Jamur Yang Terdapat Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat Di Kopolema Darussalam

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium UIN Ar-Raniry pada 3 jenis roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa ditemukan 3 spesies jamur pada roti sebelum kadaluarsa dan 3 spesies roti sesudah masa kadaluarsa dengan lokasi pengambilan sampel yang berbeda. Spesies yang terdapat pada sampel roti sebelum masa kadaluarsa adalah *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* dan *Aspergillus fugimatus* dan sesudah masa kadaluarsa ditemukan spesies adalah *Aspergillus niger*, *Aspergillus fugimatus* dan *Aspergillus flavus*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Syaifuddin identifikasi jamur *Aspergillus* sp. pada roti tawar berdasarkan masa sebelum dan sesudah masa kadaluarsa di Candimulyo Jombang. Penelitian yang dilakukan dengan pengambilan sampel roti tawar sebanyak 4 roti tawar yang didapatkan masing-masing dari 4 toko di Candimulyo Jombang. Hasil penelitian roti tawar dua hari sebelum masa kadaluarsa ditemukan jamur *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* dan *Aspergillus*

fugimatus. Roti tawar yang tepat sesuai masa kadaluarsa ditemukan jamur *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger*.⁵⁸

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan jamur seperti kelembapan, suhu, pH, serta penyimpanan yang panas. Pertumbuhan jamur yang cepat pada roti yaitu bahan utama pembuatan roti tawar adalah tepung terigu, pembusukan yang cepat pada roti tawar terjadi karena tepung terigu mengandung pati yang dapat dihidrolisis oleh jamur menjadi gula sederhana sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan jamur. Jenis jamur yang sering ditemukan pada pembusukan roti adalah *Rhizopus stilonifer*, *Penicilium* sp. *Mucor* sp. dan *Geotrichum* sp. serta juga bisa dapat *Aspergillus* sp. dan lainnya.⁵⁹

Titik lokasi 1 yaitu di depan Rumah Makan Angin Berhembus ditemukan 3 jenis jamur pada roti sebelum masa kadaluarsa dan 3 jenis jamur sesudah masa kadaluarsa. Spesies yang ditemukan pada roti sebelum masa kadaluarsa adalah *Aspergillus fugimatus*, *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger*. Sedangkan spesies yang ditemukan pada roti sesudah masa kadaluarsa adalah *Aspergillus fugimatus*, *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger*. Pada lokasi ini ditemukan penyimpanan roti rasa kacang di dalam rak dibawah dengan suhu lembab sehingga memicu pertumbuhan jamur karna spora jamur yang mudah di sebarakan angin

⁵⁸ Syaifuddin, A, N, dkk, "Identifikasi Jamur *Aspergillus* Sp Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Studi Di Desa Candimulyo Kecamatan Jombang" *Karya Tulis Ilmiah*, (Jombang: Stikes Insan Cendikia Medika Jombang, 2017), h. 51.

⁵⁹ Muchtar Hendry., "Pengaruh Kondisi Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Gambir.," *Jurnal Din. Penelit. Ind.* Vo. 22, No. 1, (2011),h.79.

sehingga mempercepat tumbuhnya jamur tersebut. Kontaminasi pada jamur dapat menyebabkan kerusakan terutama pada makanan salah satunya roti, jamur lebih mudah hidup di tempat yang kondisi lingkungannya lembab dan berair.⁶⁰

Titik lokasi 2 yaitu di depan Hotel Mulia ditemukan 3 jenis jamur pada roti sebelum masa kadaluarsa dan 3 jenis jamur sesudah masa kadaluarsa. Spesies yang ditemukan pada roti sebelum masa kadaluarsa adalah *Aspergillus fugimatus* dan *Aspergillus niger*. Sedangkan spesies yang ditemukan pada roti sesudah masa kadaluarsa adalah *Aspergillus fugimatus*, *Aspergillus niger*. Pada lokasi ini di jumpai penyimpanan roti rasa coklat di rak depan toko sehingga terpapar langsung Cahaya matahari yang menyebabkan jamur tumbuh diroti. Roti sangat mudah tumbuh mikroorganisme seperti jamur, roti memiliki penyimpanan yang cenderung singkat apabila dalam kondisi terbuka, sehingga akan sangat mampu mengakibatkan perubahan fisik atau kimiawi berupa tekstur, rasa, dan aroma hal ini menyebabkan spora jamur akan sangat mudah tersebar di akibatkan karena suhu yang cukup hangat dan kelembapan yang tinggi.⁶¹

⁶⁰ Nur Afni Sulastina, "Analisis Jamur Kontaminan pada Roti Tawar yang di Jual di Pasar Tradisional," *Jurnal 'Aisyiah Medika*, Vol.5, No. 1, 2020, h. 123.

DOI: <https://doi.org/10.36729/jam.v5i1.318>

⁶¹ Winda Pangesti Kusumaning Tiyas, "Identifikasi Jenis Jamur Pada Beberapa Merek Roti yang Dijual di Sekitar Universitas Bojonegoro", "*Jurnal Kimia dan Ilmu Lingkungan*", Vol. 1, No.1, 2023, h. 26-29. DOI: <https://doi.org/10.56071/chemviro.v1i1.562>

Titik lokasi 3 yaitu di samping Odaiba ditemukan 1 jenis jamur pada roti sebelum masa kadaluarsa dan 3 jenis jamur sesudah masa kadaluarsa. Spesies yang ditemukan pada roti sebelum masa kadaluarsa adalah *Aspergillus niger*. Sedangkan spesies yang ditemukan pada roti sesudah masa kadaluarsa adalah spesies jamur yang sama yaitu *Aspergillus niger*. Pada lokasi ini di jumpai roti rasa keju di dalam rak dibawah dengan suhu lembab sehingga memicu pertumbuhan jamur. Roti yang di simpan di rak bawah akan menyebabkan suhu dan kelembapan tidak stabil sehingga ketahanan roti tersebut berkurang dari warna roti, tekstur roti dan perubahan fisik dan kimiawi sehingga akan cepat mengalami pertumbuhan jamur tersebut.⁶²

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dari beberapa toko swalayan, merek Roti Bakery, Zee Bakery (Coklat), dan Djaya Roti (Keju) merupakan beberapa merek roti yang kurang di minati oleh konsumen sehingga merek roti ini banyak tersisa bahkan sampai ada yang berjamur.

Jamur *Aspergillus flavus* yang ditemukan, sesudah masa kadaluarsa dalam penelitian memiliki koloni berwarna hijau kekuningan, konidiofor bersepta, tidak berwarna, kasar, bagian atas agak bulat serta konidia kasar dengan bermacam-macam warna salah satu jenis jamur yang sering mengkontaminasi makanan, jamur jenis ini dapat menyebabkan infeksi *Aspergillosis* dengan gejala seperti demam, sakit kepala, mengigil,

⁶²Ayu dinda Lestari, "Identifikasi Jamur Pada Roti Yang Dijual Di Kota Langsa Berdasarkan Lama Penyimpanan," *Jurnal Jeumpa*, Vol. 6, No. 2, 2019, h. 245-256. DOI: <https://doi.org/10.33059/jj.v6i2.2491>

peningkatan produksi lendir hidung, batuk penurunan berat badan, sakit kepala bagian dada, nyeri tulang dan penglihatan berkurang. *Aspergillus flavus* juga merupakan jamur yang yang paling banyak menghasilkan aflatoksin. Aflatoksin adalah jenis toksin yang bersifat karsinogenik. Aflatoksin dapat mengakibatkan keracunan dengan gejala mual dan muntah, dan bila berlangsung lama penyakit yang timbul adalah kanker hati dan berakibat meninggal dunia.⁶³

Jamur *Aspergillus fumigatus* yang ditemukan dua hari sebelum kadaluarsa dan sesudah kadaluarsa pada saat penelitian memiliki koloni berwarna hijau, konidia memanjang dan konidiofornya tidak berseptas, berdinding halus. *Aspergillus flavus* juga menyebabkan penyakit *Aspergilloisis*. *Aspergilloisis* adalah nama yang diberikan untuk berbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh jamur dari genus *Aspergillus*. Bentuk yang paling umum adalah alergi *bronchopulmonary aspergilloisis* dan *pulmonary aspergilloma*. Kebanyakan manusia menghirup spora *Aspergillus* setiap hari, namun *Aspergilloisis* umumnya hanya berkembang pada individu yang *immunocompromised* (imun rendah), kebanyakan jenis jamur *Aspergillus* yang paling umum menyerang adalah *Aspergillus fumigatus*. Adanya bola jamur di paru-paru mungkin tidak menimbulkan gejala dari luar dan dapat ditemukan hanya dengan rontgen dada. Infeksi *Aspergillus* di paru-paru sering menyebabkan batuk, demam, sakit dada,

⁶³ Kamsina, "Pengaruh Kondisi Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Gambir", *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. Vol. 22, No, 1, (2011). h. 36-43. DOI: <https://dx.doi.org/10.28959/jdpi.v22i1.537>

dan kesulitan bernapas. Jika pengidap batuk, maka bentuknya: batuk berdarah berulang dan kadang-kadang parah, bahkan fatal, dan menimbulkan banyak pendarahan.⁶⁴

Jamur *Aspergillus niger* yang ditemukan dua hari sebelum kadaluarsa dan sesudah kadaluarsa pada saat penelitian memiliki koloni berwarna coklat kehitaman, konidia berwarna coklat, konidiofor bening, dan berseptat. Dalam metabolismenya *Aspergillus niger* dapat menghasilkan asam sitrat sehingga fungsi ini banyak digunakan sebagai model fermentasi karena fungi ini tidak menghasilkan mikotoksin sehingga tidak membahayakan. *Aspergillus niger* dapat tumbuh dengan cepat, oleh karena itu banyak digunakan secara komersial dalam produksi asam sitrat, asam glukonat, dan pembuatan beberapa enzim seperti *amilase*, *pektinase*, *amiloglukosidase*, dan *selulase*. Selain itu *Aspergillus niger* juga menghasilkan gallic acid yang merupakan senyawa fenolik yang bisa digunakan dalam industri farmasi dan juga dapat menjadi substrat untuk memproduksi senyawa antioksidan dalam industri makanan.⁶⁵

2. Uji Kelayakan Modul Pratikum Identifikasi Jamur Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat Di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Pratikum Mikologi

Uji kelayakan hasil penelitian jamur pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa yang terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh

⁶⁴ Rima Azara, *Mikrobiologi Pangan*, (Jawa timur: UMSIDA Press, 2020), hal 30-31.

⁶⁵ Beny Maulana Satria, "Penggunaan *Aspergillus Niger* Yang Diradiasi Gamma Sebagai Bioremediasi Residu Triazofos dan Logam Berat Pada Bawang Merah (*Allium cepa L.*)" *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (JPAL)*, Vol. 5 No. 2 (2015), h. 106-110. DOI: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jpsl/10.19081/jpsl.5.2.106>

sebagai referensi pratikum Mikologi di lakukan untuk mengetahui produk yang di hasilkan dan dapat di manfaatkan bagi mahasiswa dalam memahami jenis jamur yang ada pada roti. Penilaian ini di lakukan oleh 2 validator ahli materi dan ahli media dengan rentan skor 1 sampai 5.

Penilaian media memiliki persentase 87% dengan kategori sangat layak di rekomendasikan sebagai referensi tambahan pratikum Mikologi. Sedangkan penilaian materi memiliki persentase 86% dengan kategori sangat layak di rekomendasikan sebagai referensi tambahan pratikum Mikologi. Jika nilai validasi yang di peroleh valid maka produk atau *output* tersebut dapat di jadikan sebagai alternatif dalam proses belajar mengajar.⁶⁶

Produk yang dihasilkan berupa modul sebagai referensi pratikum Mikologi yang sudah di uji kelayakan oleh validator ahli materi dan ahli media selanjutnya di serahkan ke Prodi Pendidikan Biologi dan dapat di manfaatkan oleh mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi. Pemanfaat produk modul ini di harapkan dapat menjadi referensi tambahan untuk mengetahui beberapa spesies jamur yang ada pada roti.

⁶⁶ Husnul Budiartman Dani, dkk, "Pengembangan Majalah Biologi (BIOMAGZ) pada Materi Virus sebagai Alternatif Sumber Belajar Siswa Kelas X Di MAN 1 Mataram", *Jurnal Biota*, Vol. 1, No. 1, (2017), h. 6.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Identifikasi Jamur Roti Sebelum dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Pratikum Mikologi” dapat di simpukan sebagai berikut:

1. Spesies jamur yang di temukan pada roti sebelum dan sesudah masa kadaluarsa berjumlah 3 spesies yaitu *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus fugimatus*.
2. Jamur *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus fugimatus* dapat menyebabkan demam, sakit kepala, batuk, kesulitan bernapas dan mengigil apabila dikonsumsi.
3. Hasil uji kelayakan *output* modul yang telah ditentukan oleh validator ahli media memperoleh nilai 87% dengan kategori sangat layak di gunakan dan di rekomendasikan sebagai referensi tambahan pratikum Mikologi. Sedangkan validator ahli materi memperoleh nilai 86% dengan kategori sangat layak di gunakan dan di rekomendasikan sebagai referensi tambahan pratikum Mikologi.

B. Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya lebih mengembangkan penelitian jamur tidak hanya dalam sampel roti namun juga ada sampel makanan lainnya yang rentan di tumbuhi jamur.
2. Hasil penelitian ini dapat di jadikan acuan referensi baik dalam proses belajar pratikum, maupun dalam penelitian lainnya.

3. Diharapkan bagi penjual atau produsen roti harap lebih memperhatikan kualitas bahan yang di gunakan dan memperhatikan pada saat proses pengemasan dan penyimpanan roti.
4. Bagi masyarakat sebagai konsumen agar lebih teliti dan lebih memperhatikan kualitas serta kadaluarsa roti yang akan di konsumsi.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprijono. 2012. *Teori Dan Aplikasi Paikem*, Yogyakarta : Pustaka Belajar
- Agus Susilo Dkk, 2016 . “Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Sainifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akutansi Siswa Kelas XII SMAN 1 Slogohimo 2014”, *Jurnal Pendidikan Ilmu Social*, Vol. 26, No. 1.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar Dan D.Herwati. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta : PT Dian Rakyat.
- Annisa Rofifah. 2020. Spesies Fauna Di Rahmat Zoo And Park Sedang Berbagai Sumatra Utara Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Skripsi*, Banda Aceh, Fakultas Tarbiyah Uin Ar-Raniry.
- Anna Susanti, 2016. “Analisis Vegetasi Herba di Kawasan Daerah Aliran Sungai Krueng Jreue Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan” *Skripsi*.
- Annisa Rofifah, 2020. Spesies Fauna Di Rahmat Zoo And Park Sedang Berbagai Sumatra Utara Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Skripsi*, Banda Aceh, Fakultas Tarbiyah Uin Ar-Raniry.
- Aryuna Rizkia, 2022. Identifikasi Kingdom Animalia Di PPN (Pelabuhan Perikanan Nusantara) Idi Reyeuk Sebagai Media Pembelajaran Pada Kelas X Di Man 1 Aceh Timur”, *Skripsi*, Banda Aceh, Fakultas Tarbiyah Uin Ar-Raniry.
- Bambang Sugeng Suryatna. 2015. “Peningkatan Kelembutan Tekstur Roti Melalui Fortifikasi Rumput Laut *Euchme Cottoni*”. *Jurnal Teknobuga*, Vol. 2, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v2i2.6429>
- Decy Arwini. 2021.” Roti, Pemilihan Bahan Dan Proses Pembuatan”. *Jurnal Vastuwidya*, Vol. 4, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.47532/jiv.v4i1.249>
- Dwijoseputro. D. 2010. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Jakarta : EGC.
- Dwi Aprilia Astupura Dan Hadma Yuliani. 2016. “Penerapan Model Pebelajaran Learning Cycle Terhadap Motivasi Dan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pokok Cahaya”, *Jurnal Edusains*. Vol. 4, No. 1.
- Elly Finurti,Dkk. 2022. ”Pengamatan Pertumbuhan Dan Identifikasi Jamur Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum Dan Sesudah Kadaluarsa Dengan

Perbedaan Suhu Inkubasi”. *Jurnal Sains Dan Teknologi Terapan*. Vol. 5, No. 1.

Eddy Winarno, 2021. *Buku Panduan Pratikum Jurusan Teknik Pertambangan*. Yogyakarta: Teknik Pertambangan UPN Veteran Yogyakarta. Hal. 7-8.

Frey, M. 2022. *Bread Nutrition Facts And Health Benefits*.

Fitri Rizalina, 2021. *Keanekaragaman Jamur Makroskopis Di Kecamatan Pegasing Aceh Tengah Sebagai Referensi Pratikum Mikologi*. Banda Aceh : Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry.

Gandjar, dkk. 2000. *Pengenalan Kapang Tropic Umum Edisi Pertama*. (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Hadio Wijoyo. 2021. *Efektivitas Proses Pembelajaran Di Masa Pandemic*. (Insan Cendekia Mandiri : Sumatra Barat.

Hamidulloh Ibd. 2019 . *Media Pembelajaran Berbasis Wayang*. Pilar Nusanatara : Jawa Tengah.

Kusuma, R. 2008. *Pengaruh Penggunaan Cengkeh (Syzygium Aromaticum) Dan Kayu Manis (Cinnamomum) Sebagai Pengawet Alami Terhadap Daya Simpan Roti Manis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Koswara, Sutrisno. 2019. Penentuan Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Roti (Determining Of Yeast Concentration On Bread Making), *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Agrokompleks*, Vol. 2, No. 1.

Kartika Zahra Dan Nofhia Rina. 2018. “Pengaruh Celebrity Enduser Hamidah Rachmayani Terhadap Keputusan Pembelian Produk Online Shop Mayoufit Di Kota Bandung”, *Jurnal Lontar*, Vol. 6, No. 1.

Lestari, A.D. 2019. Elfrida Dan Indriyati. “Identifikasi Jamur Yang Dijual Di Kota Langsa Berdasarkan Lama Penyimpanan”. *Jurnal Jeumpa*. Vol. 6, No. 2.

Lis Ernawati, Dan Toko Sukardo. 2017. “Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Masa Pelajaran Administrasi Server”, *Jurnal Elivano*, Vol. 2, No. 2.

Mizana, D.K., Suharti, N., Amir, A. 2016. ”Identifikasi Jamur Aspergillus Sp. Pada Roti Tawar Yang Dijual Dikota Padang Berdasarkan Suhu Dan Lama Penyimpanan”. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol. 5, No. 2. DOI: <http://dx.doi.org/10.25077/jka.v5i2.521>

Mudjajanto Dan Yuliati. 2015. *Kerusakan Bahan Pangan Oleh Mikroorganismes*, Eprints, Unika.Ac.Id.

- Muchtar Hendry., 2011. “Pengaruh Kondisi Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Gambir.,” *Jurnal Din. Penelit. Ind.* Vo. 22, No. 1.
- Maulidina Mahardika. 2019. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Keberadaan Kapang Aspergillus Sp, Pada Kamar Kos Tanpa Induk Semang Dikeluarkan Sekaran.*
- Maulidina Mahardika. 2019. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Keberadaan Kapang Aspergillus Sp. Pada Kamar Kos Tanpa Induk Semang Dikelurahan Sekaran.*
- Ma Arjudin. 2020. Ornitologi Spora Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar Sebagai Penunjang Pratikum Botani Tumbuhan Rendah, *Skripsi*, Banda Aceh, Fakultas Tarbiyah Uin Ar-Raniry.
- Nazari, Et Al. Effect Of Whole-Wheat Breads On FBS, Hba1c, And Blood Lipids And Patients With Type 2 Diabetes. *Preventive Nutrition, And Food Science*, 26(3).
- Nugroho, H., Eko N., Laras, R. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Daging Ikan Lele Dumbo (*Claris Gariepinus*) Terhadap Nilai Gizi Roti Tawar. *Jurnal Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, Vol. 5, No. 4.
- Natwajaya, Dedi dkk. 2015. *Uji Kecepatan Pertumbuhan Jamur Rhizopus stolonifer dan Aspergillus niger yang Diinokulasikan Pada Beberapa Jenis Buah Local.* Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- Rustini, N.L. 2010 . *Aktivitas Jamur Penyebab Busuk.* Jakarta : Erlangga. DOI: <https://doi.org/10.33061/jitipari.v2i1.1531>
- Syaifudin , A.N. 2016. “Identifikasi Jamur *Aspergillus* Sp. Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Kadaluarsa (Studi Di Desa Candimulyo Kecamatan Jombang). *Karya Tulis Ilmiah.* STIKES Insan Cendikia Medika Jombang. DOI: <https://doi.org/10.36729/jam.v5i1.318>
- Syarifuddin Arie Nur. “Identifikasi Jamur *Aspergillus* Sp pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum dan Sesudah Masa Kadaluarsa. *Jurnal Kesehatan.* (2017).
- Smith, Alwi,Dkk. 2015. “Isolasi Dan Identifikasi Jenis Jamur Pada Ubi Kayu (*Manihot Esculenta Crants*)”, *Jurnal Biopendix*, Vol. 1,No. 2.

- Syaifuddin. 2017. Identifikasi Jamur *Aspergillus* Sp Pada Roti Tawar Berdasarkan Masa Sebelum Dan Sesudah Kadaluarsa. *Skripsi.STIKES Insan Cendekia Medika*.
- Sulastina,N.A. 2020. "Analisis Jamur Kontaminan Pada Roti Tawar Yang Dijual Di Pasar Tradisional". *Jurnal Aisyiyah Medika*, Vol. 5, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.36729/Jam.V5i1.976>
- Suharno. 2021. *Panduan Penulisan Analisis, Tanggapan, Permohonan, Dan Karya Ilmiah Profesional*. Jakarta : Taxprime Academy.
- Suter, I.K. 2000. *Kajian Aplikasi Teknologi Pangan Dalam Upaya Menghasilkan Produk Bermutu*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press.
- Surya Darma, 2008. *Penulisan Modul*, Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan.
- Siti Masyita, Dkk. 2021. " Pengembangan Media Pembelajaran Atlas Jamur Pada Materi Fungi/Jamur Untuk Kelas X Sma", *Jurnal Gema Pendidikan*, Vol. 28, No. 1.
- Srikandi, F., 2020. *Mikrobiologi Pangan 1*, Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Yosi Wulandari Dan Wachis Purwanto. 2017 . "Kelayakan Aspek Materi Dan Media Dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama", *Jurnal Gramatika*, Vol. 3, No. 2. DOI:[10.22202/Jg.2017.V3i2.2049](https://doi.org/10.22202/Jg.2017.V3i2.2049)
- Widiasari, 2021 . *Uji Aktivitas Anti bakteri Ekstrak Daun Dan Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Klebsiella oxytoca Sebagai Referensi Pratikum Mikrobiologi*, Banda Aceh : Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry.
- Wangge, Dewa Ns, Gusti Nugrah. 2013. "Isolasi dan Identifikasi Jamur Penghasil Mikotoksin pada Biji Kakao Kering yang Dihasilkan Di Flores-Lembata. *Journal of sustainable*. Vol. 6, No. 1. <https://doi.org/10.37478/agr.v6i1.423>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: 5629/Un.08/FTK/Kp.07.6./08/2024

TENTANG:
PENGGAKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang :**
- a Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
 - b bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
 - c Bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Mengingat :**
- 1 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - 2 Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - 3 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - 4 Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
 - 5 Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - 6 Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 7 Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 8 Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 9 Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
 - 10 Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - 11 Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan :** Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.
- KESATU :** Menunjukkan Saudara :
Zuraidah, M.Si
Untuk membimbing Skripsi
- Nama : **Chahnidar**
Nim : **200207025**
Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
- Judul Skripsi : **Identifikasi Jamur Pada Roti Sebelum dan Sesudah Masa Kadaluarasa Yang Terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Praktikum Mikologi**
- KEDUA :** Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- KETIGA :** Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;
- KEEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;
- KELIMA :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Banda Aceh : 01 Agustus 2024



Tembusan

1. Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
2. Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
3. Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
4. Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
5. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
6. Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
7. Yang bersangkutan;
8. Arsip.



Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : [0651-7557321](tel:0651-7557321), Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-5668/Un.8/FTK.1/TL.00/7/2024
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,
Ketua Laboratrium Prodi PBL Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **CHAHNIDAR / 200207025**
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Biologi
Alamat sekarang : Jalan malahayati, desa cadek

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Identifikasi Jamur pada Roti Sebelum dan Sesudah Masa Kadaluarsa yang Terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh sebagai Referensi Praktikum Mikologi*

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

Banda Aceh, 29 Juli 2024
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,



Berlaku sampai : 30 Agustus
2024

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

Lampiran 3 : Surat Bebas Laboratorium



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
 Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyan dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



23 Desember 2024

Nomor : B-158/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/12/2024
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Pengelola Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Chahnidar
 NIM : 200207025
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
 Ar-Raniry
 Alamat : Jl. Malahayati - Cadek

Benar yang nama tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul *"Identifikasi Jamur pada Roti Sebelum dan Sesudah Masa Kadaluarsa yang Terdapat di Kopelma Darussalam Banda Aceh sebagai Referensi Praktikum Mikologi"* dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

Kepala Laboratorium FTK
 a.n. Pengelola Lab. PBL,


 Nurlia Zahara

Lampiran 4 : Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

Lembar Validasi

Judul Penelitian :“ Identifikasi Jamur Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat Di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Pratikum Mikologi”

Validator Ahli Materi : Ibu Eriawati, S. Pd.I., M. Pd

I. Identitas Penulis

Nama : Chahnidar
Nim : 200207025
Program Studi : Pendidikan Biologi

II. Pengantar

Assamu’alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan strata (SI) Pada Program Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai buku identifikasi tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan bapak/ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat Saya,

جامعة الرانيري Chahnidar

A R - R A N I R Y

III. Deskripsi Skor

1 = Tidak Baik

2 = Kurang Baik

3 = Cukup Baik

4 = Baik

5 = Sangat Baik

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

a. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.

b. Jika perlu direvisii, mohon Bapak/Ibu dosen memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

V. Identitas Validator

Nama : Eriawati, S. Pd.I., M. Pd

NIP :

1. Komponen Kelayakan Isi Modul

Sub Komponen	Indikator Penilaian	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Cakupan Materi	Kesesuaian Materi dengan tujuan penyusunan modul				✓		
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan modul				✓		
Keakuratan	Keakuratan fakta dan data				✓		

Materi	Keakuratan konsep dan teori				✓		
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓		
Total skor komponen kelayakan isi							

2. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub Komponen	Indikator Penilaian	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik Penyajian	Kesesuaian dengan referensi saat ini				✓		
	Materi yang disajikan mudah dipahami				✓		
Pendukung penyajian	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓		
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar					✓	
Total skor Komponen kelayakan penyajian							

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

3. Komponen Kelayakan Pengembangan

Sub Komponen	Indikator Penilaian	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntunan konsep				✓		
	Koherensi substansi				✓		
	Keseimbangan substansi				✓		
Pendukung penyajian	Adanya rujukan atau sumber acuan					✓	
Total skor Komponen kelayakan penyajian							

Aspek penilaian :

0 – 20% = sangat tidak layak direkomendasikan

21 – 40 % = tidak layak direkomendasikan

41 – 60% = cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan berat

61 – 80% = layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan

81 – 100% = sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

A R - R A N I R

Banda Aceh, 03 November 2024
Validator

Eriawati, S.Pd
.....
NIP. 19811262009100003

Lembar Validasi

Judul Penelitian :“ Identifikasi Jamur Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat Di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Pratikum Mikologi”

Validator Ahli Materi : Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd.

VI. Identitas Penulis

Nama : Chahnidar
Nim : 200207025
Program Studi : Pendidikan Biologi

VII. Pengantar

Assamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan strata (SI) Pada Program Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesedian dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai buku identifikasi tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan bapak/ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat Saya,

Chahnidar

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

VIII. Deskripsi Skor

1 = Tidak Baik

2 = Kurang Baik

3 = Cukup Baik

4 = Baik

5 = Sangat Baik

IX. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

a. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.

b. Jika perlu direvisii, mohon Bapak/Ibu dosen memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

X. Identitas Validator

Nama : Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd.

NIP :

4. Komponen Kelayakan Isi Modul

Sub Komponen	Indikator Penilaian	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Cakupan Materi	Kesesuaian Materi dengan tujuan penyusunan modul				✓		
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan modul					✓	
Keakuratan	Keakuratan fakta dan data				✓		

Materi	Keakuratan konsep dan teori						✓
	Keakuratan gambar atau ilustrasi						✓
Total skor komponen kelayakan isi							

5. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub Komponen	Indikator Penilaian	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik Penyajian	Kesesuaian dengan referensi saat ini				✓		
	Materi yang disajikan mudah dipahami				✓		
Pendukung penyajian	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓		
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓		
Total skor Komponen kelayakan penyajian							

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

6. Komponen Kelayakan Pengembangan

Sub Komponen	Indikator Penilaian	Skor					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian				✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntunan konsep				✓		
	Koherensi substansi				✓		
	Keseimbangan substansi					✓	
Pendukung penyajian	Adanya rujukan atau sumber acuan					✓	
Total skor Komponen kelayakan penyajian							

Aspek penilaian :

0 – 20% = sangat tidak layak

direkomendasikan 21 – 40 % = tidak layak

direkomendasikan

41 – 60% = cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan

berat 61 – 80% = layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan

81 – 100% = sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

Banda acch, 03 November 2024

Validator

NIP. 198212222009041008

Lampiran 5: Uji Kelayakan Produk Hasil Penelitian Ahli Media

Lampiran Uji Kelayakan Produk Hasil Penelitian Ahli Media

Lembar Kuisioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Pratikum Identifikasi Jamur Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat Di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Pratikum Mikologi

I. Identitas Penulis

Nama : Chahnidar
Nim : 200207025
Program Studi : Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan,
UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Ahli Media : Lina Rahmawati, M.Si dan Eriawati, S. Pd.I., M. Pd.

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu Dosen atau Bapak/Ibu Guru untuk menilai Modul Perkuliahan tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

A R - R A N I R Y

Hormat saya,



Chahnidar

III. Deskripsi Skor

Skor penilaian indikator	Kategori kelayakan
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Cukup Layak
2	Kurang Layak
1	Tidak layak

IV. Petunjuk Pengisian

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

V. Indikator Penilaian Buku Literasi

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Penilaian					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Format cover	Format margins pada cover modul sudah sesuai				✓		
	Cover yang digunakan sesuai dengan warna menarik dan kreatif				✓		
	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca			✓			Dredit kata
Total Skor							
Tampilan umum	Desain media sesuai dengan materi pertumbuhan jamur				✓		
	Desain media memberikan contoh <i>real</i> pertumbuhan jamur				✓		
Total Skor							
Isi buku	Memuat isi modul yang jelas				✓		
	Memuat gambar dengan jelas				✓		
	Memuat pewarnaan gambar yang menarik				✓		
Total Skor							
Komponen penyajian	Ukuran font tulisan pada modul perkuliahan mudah dibaca				✓		
	Penyajian media dapat membantu dalam proses pembelajaran peserta didik				✓		
Total Skor							

{Sumber : Indah Sukma (2020)}

Kesimpulan

81% - 100% : Sangat Layak

61% - 80% : Layak

41% - 60% : Cukup Layak

21% - 40% : Kurang Layak

<21% : Tidak Layak

Catatan/Saran:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Banda Aceh, November 2024
Validator



LIMA RAHMAWATI
NIP. 197505271997632003

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

III. Deskripsi Skor

Skor penilaian indikator	Kategori kelayakan
5	Sangat Layak
4	Layak
3	Cukup Layak
2	Kurang Layak
1	Tidak layak

IV. Petunjuk Pengisian

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

V. Indikator Penilaian Buku Literasi

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Penilaian					Komentar/saran
		1	2	3	4	5	
Format cover	Format margins pada cover modul sudah sesuai				✓		
	Cover yang digunakan sesuai dengan warna menarik dan kreatif				✓		
	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca				✓		
Total Skor							
Tampilan umum	Desain media sesuai dengan materi pertumbuhan jamur				✓		
	Desain media memberikan contoh <i>real</i> pertumbuhan jamur				✓		
Total Skor							
Isi buku	Memuat isi modul yang jelas				✓		
	Memuat gambar dengan jelas				✓		
	Memuat pewarnaan gambar yang menarik				✓		
Total Skor							
Komponen penyajian	Ukuran font tulisan pada modul perkuliahan mudah dibaca				✓		
	Penyajian media dapat membantu dalam proses pembelajaran peserta didik				✓		
Total Skor							

{Sumber : Indah Sukma (2020)}

Kesimpulan

81% - 100% : Sangat Layak

61% - 80% : Layak

41% - 60% : Cukup Layak

21% - 40% : Kurang Layak

<21% : Tidak Layak

Catatan/Saran:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Banda Aceh, 10 November 2024

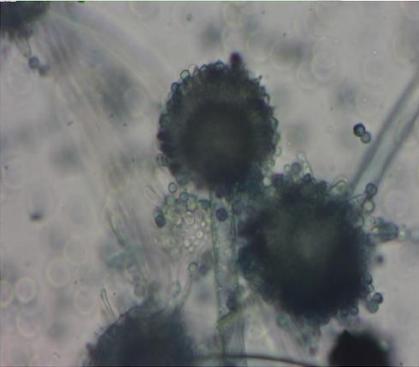
Validator

Erawati, S.Pd
NIP. 19811122009102003

جامعة الرانيري

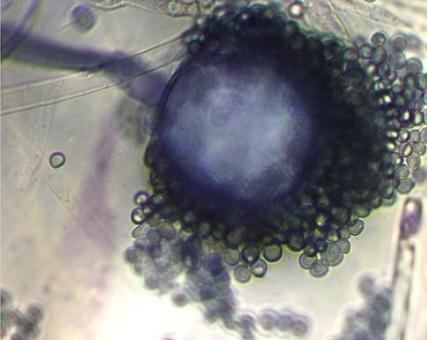
A R - R A N I R Y

Lampiran 6: Tabel Pengamatan Jamur Roti Sebelum Kadaluarsa

Roti 1 (Kacang)	Kode sampel	Makroskopis	Mikroskopis
 <p>Merek roti : Roti bakery Letak roti : rak dibawah didalam ruangan</p>	<p>P1SB</p>	 <p>(Jamur <i>Aspergillus niger</i>)</p>	

جامعة الرانيري

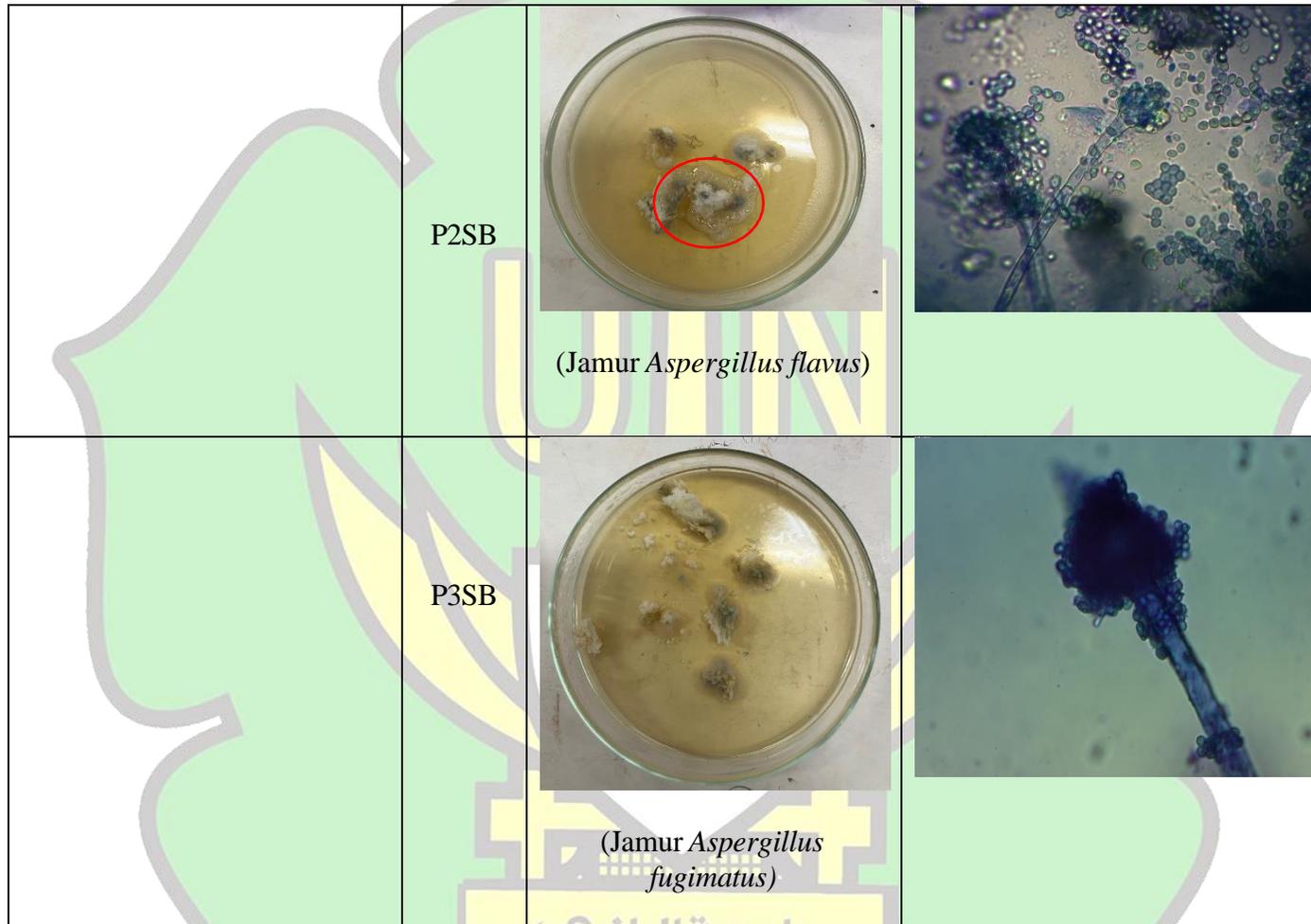
A R - R A N I R Y

Roti 1 (Kacang)	Kode sampel	Makroskopis	Mikroskopis
	P2SB	 <p>(Jamur <i>Aspergillus flavus</i>)</p>  <p>(Jamur <i>Aspergillus niger</i>)</p>	 

Roti 11 (Coklat)	Kode sampel	Makroskopis	Mikroskopis
 <p>Merek roti : Zee Bakery (Coklat) Letak roti : Roti Terletak Dirak Depan Dari Pintu Masuk</p>	P1SB	 <p>(Jamur <i>Aspergillus flavus</i>)</p>	

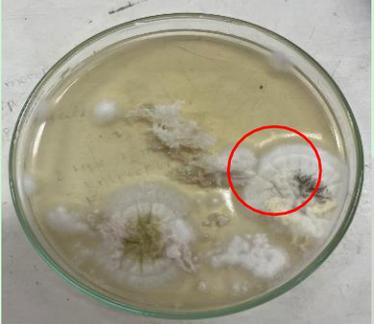
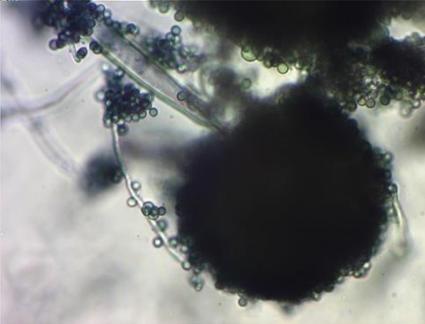
جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y



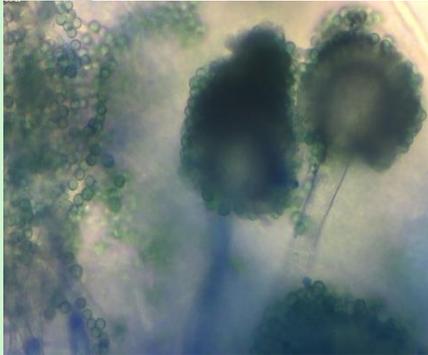
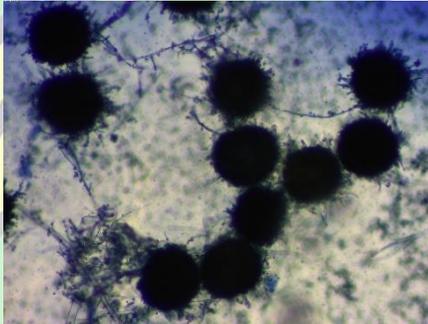
جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Roti 111 (Keju)	Kode sampel	Makroskopis	Mikroskopis
 <p>Merek roti : Djaya Roti (Keju) Letak roti : Diatas rak didalam ruangan terbuka</p>	P1SB	 <p>Jamur <i>Aspergillus niger</i>)</p>	

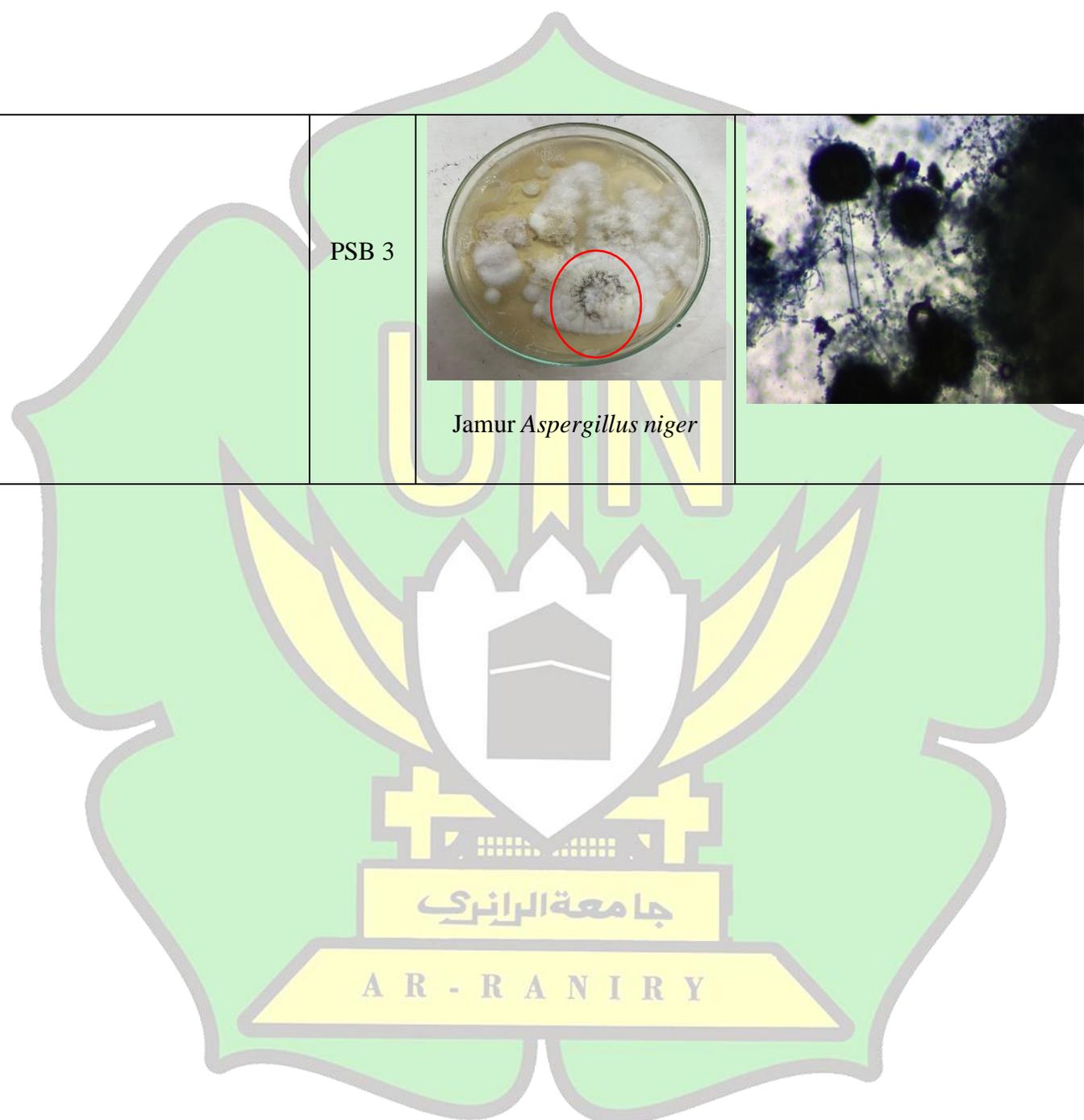
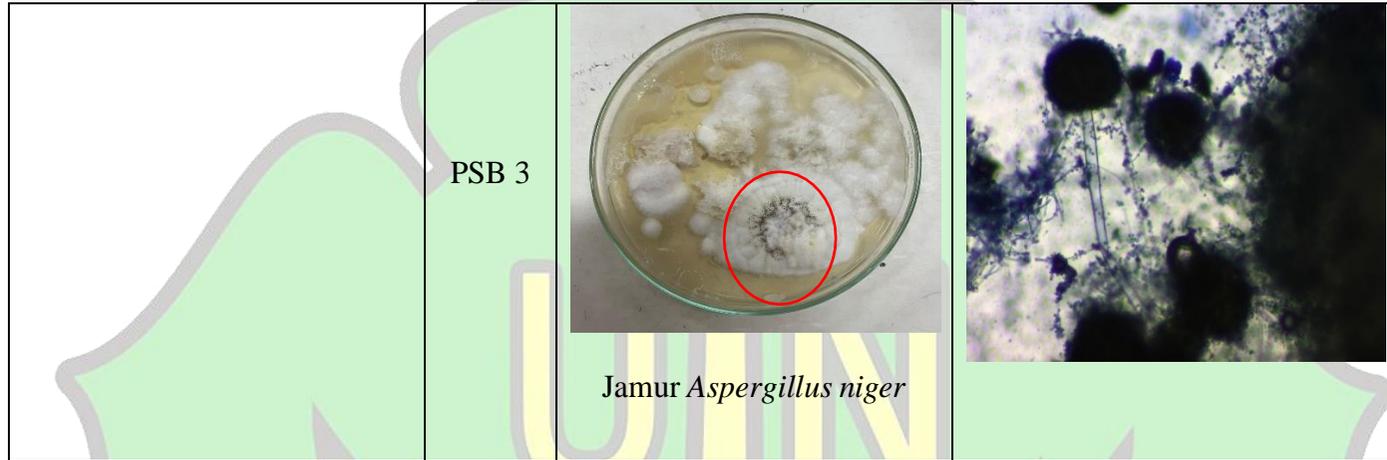
جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

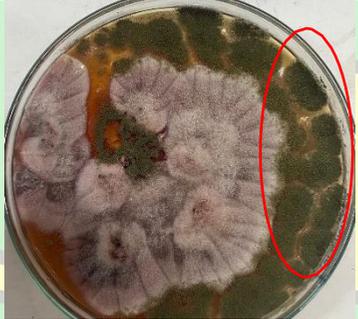
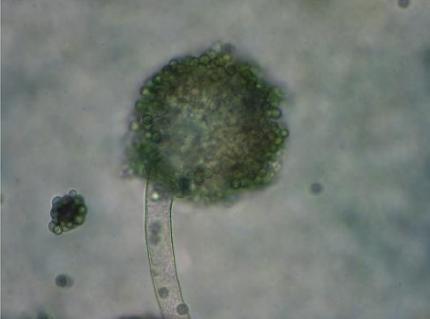
		 <p>(Jamur <i>Aspergillus niger</i>)</p>	
	<p>P2SB</p>	 <p>Jamur <i>Aspergillus niger</i></p>	

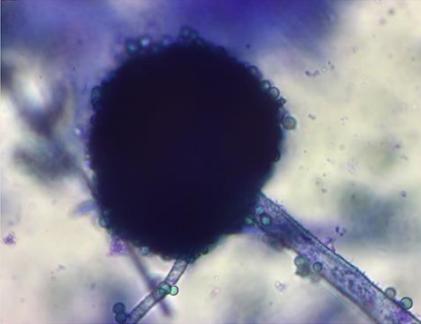
جامعة الرانيري

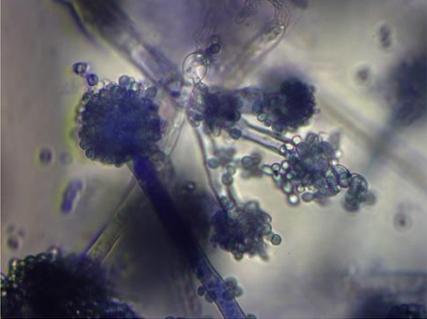
A R - R A N I R Y



Lampiran 7: Tabel pengamatan jamur roti sesudah kadaluarsa

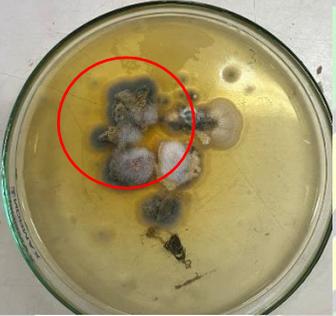
Roti 1 (Kacang)	Kode sampel	Makroskopis	Mikroskopis
 <p>Merek roti : Roti bakery Letak roti : Diatas rak didalam ruangan terbuka</p>	P1SD	 <p>(Jamur <i>Aspergillus fugimatus</i>)</p>	

Roti 11 (Coklat)	Kode sampel	Makroskopis	Mikroskopis
 <p>Merek roti : Zee Bakery (Coklat) Letak roti : Roti Terletak Dirak Depan Dari Pintu Masuk</p>	P1SD	 <p>(Jamur <i>Aspergillus flavus</i>)</p>	

Roti 111 (Keju)	Kode sampel	Makroskopis	Mikroskopis
<p>Merek roti : Djaya Roti (Keju) Letak roti : Diatas rak didalam ruangan terbuka</p> 	P1SD	 <p>Jamur <i>Aspergillus niger</i>)</p>	

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

	P2SD	 <p>(Jamur <i>Aspergillus fumigatus</i>)</p>	
	P3SD	 <p>Jamur <i>Aspergillus niger</i></p>	

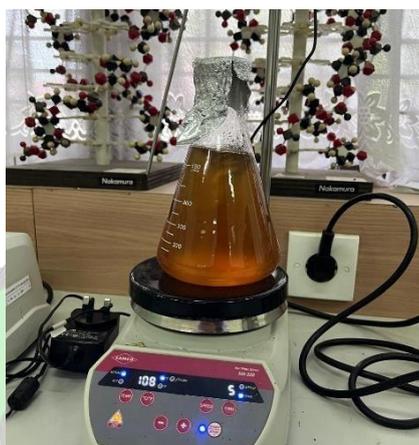
جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Lampiran 8: Foto Dokumentasi Penelitian



Penimbangan SDA



Pembuatan Media SDA



Penanaman Jamur



Pengambilan Roti 1



Pengambilan Roti 2



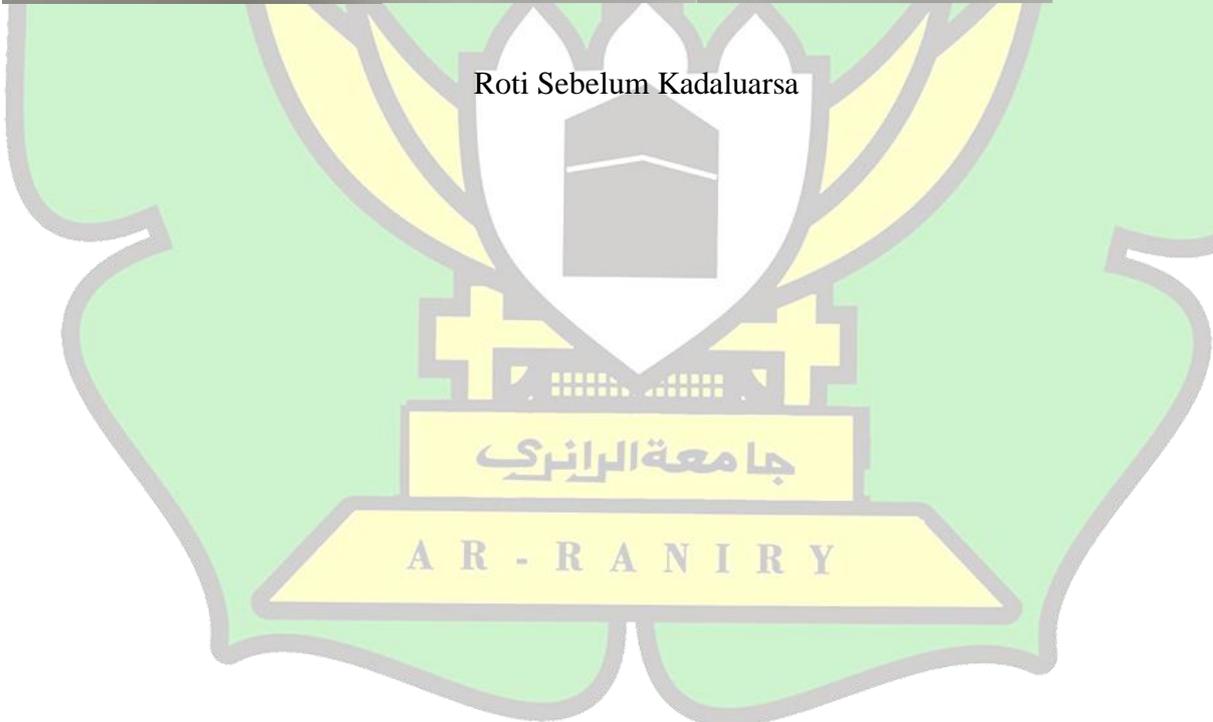
Pengambilan Roti 3



Roti Sesudah Kadaluarsa



Roti Sebelum Kadaluarsa



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Mahasiswa

1. Nama Lengkap : Chahnidar
2. NIM : 200207025
3. Tempat/Tanggal Lahir : Padang, 13 November 2002
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Anak Ke : 2
6. Golongan Darah : B
7. Alamat Sekarang : Jln Malahayati, Desa Cadek, Aceh Besar
8. Telepon/Hp : 082230318749
9. Email : 200207025@student.ar-raniry.ac.id
10. Daerah Asal : Meulaboh, Aceh Barat
11. Riwayat Pendidik :



Jenjang	Nama/Asal Sekolah	Tahun Masuk	Tahun Lulus	Jurusan
SD/MI	SD Negeri 3	2008	2014	
SMP/MTs	MTsN Nurul Falah	2014	2017	
SMA/MA	SMAN 4 Wira Bangsa	2017	2020	IPA

12. Penasehat Akademik : Zuraidah S.Si, M.Si.
13. Tahun Selesai : 2024
14. Judul Skripsi : Identifikasi Jamur Pada Roti Sebelum Dan Sesudah Masa Kadaluarsa Yang Terdapat Di Kopelma Darussalam Banda Aceh Sebagai Referensi Pratikum Mikologi
15. Sumber Dana Kuliah : Orang Tua
16. Jenis Beasiswa yang Ada diterima : Tidak
17. Aktivitas Saat Kuliah : - جامعة الرانيري
18. Hobby : berdagang dan Memasak
19. Motto : Tetap Semangat dan Jangan Menyerah
20. Bahasa yang dikuasai : Bahasa Minang dan Bahasa Indonesia
21. Prestasi yang Pernah Ada Diperoleh : Tidak

B. Identitas Orang Tua/Wali

1. Nama Orang Tua :
 - a. Ayah : Ali Ibrahim
 - b. Ibu : Holidayah
 - c. Alamat Lengkap : Jln Abdullah Pk, Desa Lapang, Aceh Barat
 - d. Telepon/Hp : 082230318739
2. Pekerjaan Orang Tua
 - a. Ayah : PNS
 - b. Ibu : Ibu Rumah Tangga
3. Jumlah Tanggungan : 3

