

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN JAMUR *Aspergillus sp* PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU DI RUMAH SAKIT
*SYSTEMATIC REVIEW***



**NUR ATIKAH ATHAYA
P07534018097**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN PRODI D-III
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2021**

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN JAMUR *Aspergillus sp* PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU DI RUMAH SAKIT
*SYSTEMATIC REVIEW***

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



**NUR ATIKAH ATHAYA
P07534018097**

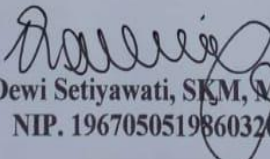
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN PRODI D-III
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **GAMBARAN JAMUR *Aspergillus sp* PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU DI RUMAH SAKIT SYSTEMATIC REVIEW**
NAMA : **NUR ATIKAH ATHAYA**
NIM : **P07534018097**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 5 Mei 2021

**Menyetujui
Pembimbing**


Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP. 196705051986032001

Mengetahui

**Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

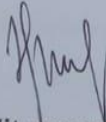

Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032002

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : GAMBARAN JAMUR *Aspergillus sp* PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU DI RUMAH SAKIT
SYSTEMATIC REVIEW
NAMA : NUR ATIKAH ATHAYA
NIM : P07534018097

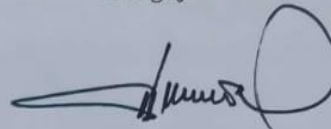
Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Analis Kesehatan Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan
Medan, 5 Mei 2021

Penguji I



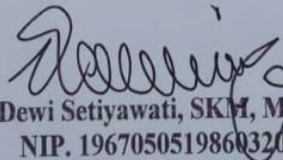
Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes
NIP. 196609281986032001

Penguji II



Selamat Riadi, S.Si, M. Si
NIP. 196001301983031001


Ketua Penguji



Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP. 196705051986032001

Mengetahui

**Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032002

LEMBAR PERNYATAAN

NAMA : NUR ATIKAH ATHAYA
NIM : P07534018097
JURUSAN : ANALIS KESEHATAN
PRODI : D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “GAMBARAN JAMUR *Aspergillus sp* PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU DI RUMAH SAKIT *SYSTEMATIC REVIEW*” ini benar-benar hasil karya saya sendiri dengan melakukan penelusuran studi literatur (*systematic review*). Selain itu, sumber yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain secara tertulis dicantumkan dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya menyatakan secara benar dengan penuh tanggung jawab.

Medan, 5 Mei 2021

**NUR ATIKAH ATHAYA
P07534018097**

**HEALTH POLYTECHNIC MINISTRY OF HEALTH MEDAN
DEPARTMENT OF HEALTH ANALYST
PRODI D-III TECHNOLOGY MEDICAL LABORATORY
KTI, MAY 2021**

Nur Atikah Athaya

**DESCRIPTION OF *Aspergillus sp* FUNGUS IN PEOPLE WITH
PULMONARY TUBERCULOSIS IN HOSPITAL SYSTEMATIC REVIEW**

ix + 32 pages, 8 tables, 7 pictures , 2 appendix

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by Mycobacterium tuberculosis, which can attack various organs, especially the lungs. On examination Ziehl Neelsen (ZN) in addition to found tb germs, often found other organisms one of which is fungi. The use of anti-tuberculosis drugs encourages the normal growth of opportunistic fungal flora. The general purpose of this study is to find out description of Aspergillus sp fungus in people with pulmonary tuberculosis. While the specific purpose of this study is to determine description of fungi genus Aspergillus sp pulmonary tuberculosis sufferers. The type of research used is a literature study (systematic review) with a descriptive design that aims to find out the picture of aspergillus sp fungus in people with pulmonary tuberculosis. The research population is the entire sample in 4 articles selected in the last 9 years by the examination method of ZN, KOH, fungal culture/breeding and LPCB. The results of the articles Geni, L., and Zuraida,V.V. 2016 Aspergillus sp found the most aspergillus fumigatus in 19 samples in BTA +1. Articles Bhutia, T and Adhikari, L. 2015 Aspergillus sp. more found in female patients. Infections are seen in the old age group (>50 years) and the young age group (<50 years). Articles Mwaura,E.N., Matiru, V., and Bii,C. 2013 mycobacterium tuberculosis-positive fungal patients of the genus Aspergillus are among the most common causes of the disease in individuals with immune disorders, seen in immunocompromised patients. Najeeb, M.A.B., and Nagmoti, M.B. 2018 articles from 100 samples obtained mostly fungus found type Aspergillus sp is in post-treatment pulmonary TB 17 (34%) than active pulmonary TB 7 (14%).

Keywords : Pulmonary Tuberculosis, *Aspergillus sp*, Systematic Review

Reading List : 36 (2012-2021)

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
PRODI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, MEI 2021**

Nur Atikah Athaya

**GAMBARAN JAMUR *Aspergillus sp* PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU DI RUMAH SAKIT *SYSTEMATIC REVIEW***

ix + 32 halaman, 8 tabel, 7 gambar, 2 lampiran

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi menular akibat *Mycobacterium tuberculosis*, yang dapat menyerang berbagai organ terutama paru-paru. Pada pemeriksaan *Ziehl Neelsen* (ZN) selain ditemukan kuman TB, sering ditemukan organisme lain salah satunya adalah jamur. Penggunaan obat anti tuberkulosis mendorong pertumbuhan flora normal jamur oportunistik. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menentukan gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi literatur (*systematic review*) dengan desain deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru. Populasi penelitian adalah seluruh sampel pada 4 artikel yang dipilih dalam kurun waktu 9 tahun terakhir dengan metode pemeriksaan ZN, KOH, kultur/biakan jamur dan LPCB. Hasil penelitian dari artikel Geni, L., dan Zuraida, V.V. 2016 *Aspergillus sp* paling banyak ditemukan *Aspergillus fumigatus* sebesar 19 sampel pada BTA +1. Artikel Bhutia, T dan Adhikari, L. 2015 *Aspergillus sp*. lebih banyak ditemukan pada pasien perempuan. Infeksi terlihat pada kelompok usia tua (>50 tahun) dan kelompok usia muda (<50 tahun). Artikel Mwaura, E.N., Matiru, V., dan Bii, C. 2013 pasien *Mycobacterium tuberculosis* positif jamur dari genus *Aspergillus* adalah salah satu yang paling umum menyebabkan penyakit pada individu dengan gangguan kekebalan, terlihat pada pasien imunokompromais. Artikel Najeeb, M.A.B., dan Nagmoti, M.B. 2018 dari 100 sampel hasil didapat sebagian besar jamur yang banyak ditemukan jenis *Aspergillus sp* adalah pada TB paru pasca pengobatan 17 (34%) daripada TB paru aktif 7 (14%).

**Kata kunci : Tuberkulosis Paru, *Aspergillus sp*, Studi Literatur
Daftar Bacaan : 36 (2012-2021)**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “**Gambaran Jamur *Aspergillus sp* pada Penderita Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit *Systematic Review***” ini dapat tersusun hingga selesai.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak menerima bimbingan, bantuan, pengarahan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Jurusan Analis Kesehatan Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menjadi mahasiswa Jurusan Analis Kesehatan Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis.
3. Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes selaku penguji I dan Bapak Selamat Riadi, S.Si, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh staff pengajar dan pegawai Teknologi Laboratorium Medis.
6. Teristimewa untuk orangtua tercinta Bapak Heri Suherman dan Ibu Ummi Nadra serta kakak saya Ayu Nazry Khairina, SKM dan adik saya Muhammad Mukhlis yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan moril dan material kepada penulis selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Peneliti Lenggo Geni, Zuraida, Vivi Violita, Elizabeth Nambura Mwaura, Vivian Matiru, Christine Bii, Tshering Ongmu Bhutia, Luna Adhikari, Mohammad Aadam Bin Najeeb dan Mahantesh B Nagmoti selaku peneliti jurnal yang telah menjadi rujukan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Seluruh teman-teman mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2018 yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun kepada dosen dan para pembaca sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat disajikan dengan sempurna.

Teriring doa semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Aamiin.

Medan, 5 Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tuberkulosis Paru	4
2.1.1. Epidemiologi	4
2.1.2. Etiologi dan Transmisi	5
2.1.3. Patogenesis	6
2.1.4. Gejala Klinis	7
2.1.5. Diagnosis	8
2.2. <i>Aspergillus sp</i>	8
2.2.1. Etiologi	8
2.2.2. Epidemiologi	9
2.2.3. Klasifikasi	9
2.2.4. Morfologi dan Identifikasi	10
2.2.5. Spesies <i>Aspergillus sp</i>	10
2.2.6. Patogenesis	13
2.2.7. Gambaran Klinis	13
2.2.8. Diagnosa Penunjang	14
2.3. Kerangka Konsep	14
2.4. Definisi Operasional Penelitian	15
BAB III METODELOGI PENELITIAN	16
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	16
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	16
3.2.1. Lokasi Penelitian	16
3.2.2. Waktu Penelitian	16
3.3. Objek Penelitian	16
3.3.1 Kriteria Inklusi	16

3.3.2	Kriteria Eksklusi	16
3.4.	Jenis dan Cara Pengumpulan Data	17
3.4.1.	Jenis Data	17
3.4.2.	Cara Pengumpulan Data	17
3.5.	Metode Pemeriksaan	17
3.6.	Prinsip Kerja	19
3.7.	Prosedur Kerja	19
3.8.	Prosedur Penelusuran Artikel	20
3.9.	Analisa Data	21
3.10.	Etika Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1.	Hasil	22
4.2.	Pembahasan	27
4.2.1.	Sensitivitas Pemeriksaan Sediaan Langsung dan Biakan pada Jamur	27
4.2.2.	Kandungan Jamur <i>Aspergillus sp</i> Berdasarkan Hasil BTA Positif	28
4.2.3.	Hubungan Jenis Kelamin dan Usia Penderita Jamur pada TB Paru	28
4.2.4.	Spesies <i>Aspergillus sp</i> yang Sering Dijumpai pada TB Paru	30
4.2.5.	Pertumbuhan Jamur Pasca Pengobatan dan Kasus Baru TB Paru	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		32
5.1.	Kesimpulan	32
5.2.	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Mikroskopis Basil Tahan Asam (BTA)	5
Gambar 2.2. Patogenesis Tuberkulosis	7
Gambar 2.3. Gambaran Mikroskopis <i>Aspergillus sp</i>	10
Gambar 2.4. <i>Aspergillus fumigatus</i> pada Media SDA	11
Gambar 2.5. <i>Aspergillus niger</i> pada Media SDA	11
Gambar 2.6. <i>Aspergillus flavus</i> pada Media SDA	12
Gambar 2.7. <i>Aspergillus terreus</i> pada Media SDA	12

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Pembacaan Hasil Jumlah BTA Berdasarkan Skala IUATLD (<i>International Union against Tuberculosis and Lung Diseases</i>)	8
Tabel 2.2. Variabel dan Definisi Operasional Penelitian	15
Tabel 4.1. Studi Tentang Penemuan Jamur <i>Aspergillus sp</i> pada Penderita TB Paru	22
Tabel 4.2. Hasil Pemeriksaan Langsung dan Kultur Jamur pada Medium SDA	24
Tabel 4.3. Hasil Identifikasi Spesies Jamur dengan Larutan LPCB	24
Tabel 4.4. Mikosis Paru pada Kasus BTA Positif Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin	25
Tabel 4.5. Filamen Isolasi Jamur pada <i>Mycobacterium tuberculosis</i> Positif	25
Tabel 4.6. Distribusi Isolasi Jamur Berdasarkan Kelompok TB Paru	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Jadwal Penelitian

Lampiran II : Daftar Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi menular akibat *Mycobacterium tuberculosis*, yang dapat menyerang berbagai organ terutama paru-paru (Fusvita, Firdayanti, & Vinola, 2019). Meskipun menyerang bagian tubuh mana pun, hanya jenis penyakit paru aktif yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain melalui droplet yang membawa basil TB (yonge, S. A., dkk 2016).

Pada tahun 2017, WHO (*World Health Organization*) melaporkan tuberkulosis paru menyebabkan 1,3 juta kematian. Indonesia menjadi negara ketiga penyumbang kasus tuberkulosis setelah India dan China. Berdasarkan laporan WHO 2017, angka insiden tuberkulosis di Indonesia sebesar 391 per 100.000 penduduk dan angka kematian 42 per 100.000 penduduk (Cahyati dan Maelani 2019).

Situasi di Indonesia harus diantisipasi berdasarkan masih tingginya kekerapan tuberkulosis paru yang dengan obat anti tuberkulosa dapat disembuhkan namun meninggalkan lesi sisa seperti kavitas, bronkiektasis, destroyed lung dan sebagainya. Pada penderita tuberkulosis paru dengan defek anatomi paru disertai pemberian obat anti tuberkulosa dalam waktu lama akan menekan flora normal sehingga pertumbuhan jamur oportunistik tidak terhambat (Geni & Zuraida 2016).

Pada pemeriksaan *Ziehl-Neelsen* (ZN) selain ditemukan kuman TB, sering ditemukan organisme lain salah satunya adalah jamur (Nugraha, & Dwija, 2017). Infeksi jamur yang mengganggu saluran napas paru disebut mikosis paru (Rozaliyani. A., dkk 2019).

Tingginya kekerapan tuberkulosis paru di Indonesia merupakan salah satu penyebab tingginya infeksi jamur paru di Indonesia (Geni & Zuraida 2016).

Jamur merupakan salah satu mikroorganisme penyebab penyakit pada manusia. Jamur merupakan makhluk hidup kosmopolitan yang tumbuh dimana saja baik di udara, tanah, air, pakaian, bahkan di tubuh manusia sendiri. Jamur

bisa menyebabkan penyakit yang cukup parah bagi manusia dan menghasilkan banyak spora, salah satunya adalah *Aspergillus* (Hasanah, U. 2017).

Aspergillus sp merupakan infeksi oportunistik yang paling sering terjadi di paru-paru. Penyakit sistem pernapasan yang disebabkan oleh infeksi jamur *Aspergillus sp* disebut Aspergillosis. Aspergillosis umumnya hanya berkembang pada individu yang immunocompromised. Pada pasien immunocompromised, spora yang terinhalasi dan berkolonisasi akan menginvasi jaringan paru dan berkembang hingga mengakibatkan kerusakan jaringan paru (Hasanah, U. 2017).

Jenis penyakit dan beratnya bergantung pada status fisiologi dari hospes dan spesies yang terlibat. Agen penyebab diantaranya *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus nidulas* dan *Aspergillus terreus*. Infeksi *Aspergillus* oportunistik yang paling sering terjadi pada paru-paru adalah *Aspergillus fumigatus*, jamur yang terutama ditemukan pada pupuk kandang dan humus. Spora spesies ini dapat terhirup masuk ke dalam paru-paru dan menyebabkan infeksi kronik atau Aspergillosis desiminata, jika terjadi infeksi paru invasif oleh *Aspergillus* (Hasanah, U. 2017).

Menurut penelitian Melati Dwianugrah Khalik, 2017 frekuensi ditemukannya jamur pada sputum terduga TB paru lebih tinggi (83,67%) dibandingkan dengan tidak ditemukannya jamur (16,33%). Dan menurut jurnal penelitian Jabbari M.R. Amiri, dkk 2016 dalam sampel sputum tuberkulosis paru, frekuensi elemen jamur *Aspergillus sp* menyumbang 16/430 kasus (3,72%).

Klinis dan karakteristik radiologi mikosis paru sangat mirip dengan tuberkulosis paru sehingga penyakit ini mudah salah didiagnosis dan dinyatakan sebagai tuberkulosis (Buthia dan Adhikari 2015).

Untuk mempermudah diagnosis, mikosis paru telah dibuat beberapa kriteria berdasarkan kondisi pasien, gambaran klinis dan radiologis serta pemeriksaan laboratorium mikologi. Namun, Penerapan klasifikasi diagnosis diatas masih belum sepenuhnya berjalan dengan baik, maka kewaspadaan dokter masih perlu ditingkatkan (Rozaliyani. A., dkk 2019).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis merumuskan masalah “Bagaimana gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Menambah wawasan, informasi dan pengetahuan yang berhubungan dengan jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru.

2. Bagi Profesi Kesehatan

Diharapkan dapat memberikan acuan tambahan bagi klinisi kesehatan sebagai sumber rujukan dalam melakukan pemeriksaan infeksi jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru.

3. Bagi Pendidikan

Sebagai sumber informasi, referensi dan bahan pembelajaran bagi penelitian mahasiswa/i selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini mampu hidup selama berbulan-bulan di tempat yang sejuk dan gelap, terutama di tempat yang lembab (Tim Program TB St. Carolus 2017).

Kuman TB dapat menimbulkan infeksi pada paru-paru sehingga disebut TB paru. Selain menginfeksi paru, kuman TB bisa masuk ke pembuluh darah dan menyebar ke seluruh tubuh. Penyebaran ini menimbulkan penyakit TB di bagian tubuh yang lain, seperti tulang, sendi, selaput otak, kelenjar getah bening, dan lainnya. Penyakit TB diluar paru disebut TB *extrapulmoner* (Tim Program TB St. Carolus, 2017).

2.1.1. Epidemiologi

Di seluruh dunia, penyakit ini telah menjadi begitu luas, sehingga pada tahun 1993 Organisasi Kesehatan Dunia menyatakan keadaan darurat TB global. TB saat itu menjadi penyebab kematian kedua penyakit infeksi utama di dunia, dengan sepertiga dari penduduk dunia telah terinfeksi oleh TB. (Mertaniasih, Koendhori, & Kusumaningrum, 2019).

Program Pemberantasan Tuberkulosis Paru dengan menerapkan strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Shortcourse*) yang direkomendasikan oleh WHO di Indonesia dimulai tahun 1995. Seiring dengan pembentukan GERDUNAS TBC (Gerakan Terpadu Nasional Penanggulangan Tuberkulosis), maka Pemberantasan Penyakit Tuberkulosis Paru berganti nama menjadi Program Penanggulangan Tuberkulosis (Mertaniasih, Koendhori, & Kusumaningrum, 2019).

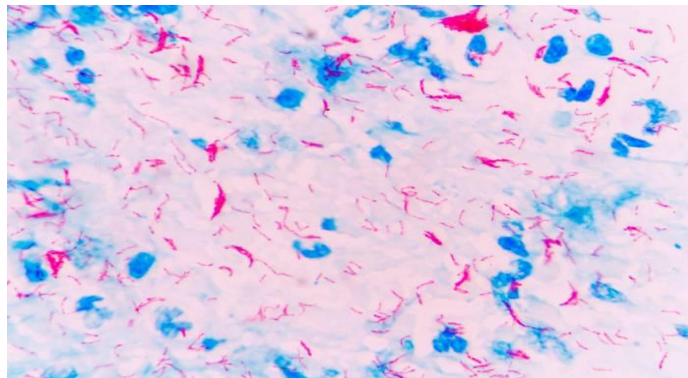
Di Indonesia menurut laporan WHO menunjukkan fenomena tren naik turun, pada tahun 2007 Indonesia berada pada posisi ketiga setelah India dan China. Keberhasilan program DOTS dilaporkan tahun 2009 sehingga menduduki peringkat kelima setelah India, China, Afrika Selatan dan Nigeria. Tetapi tahun

2010 kembali melorot menduduki peringkat keempat setelah India, China dan Afrika Selatan (Nizar, M. 2017).

Hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKTR) tahun 1995 menunjukkan bahwa penyakit Tuberkulosis adalah penyebab kematian nomor satu dari golongan penyakit infeksi pada semua kelompok usia. Penyakit Tuberkulosis menyerang sebagian besar kelompok usia kerja produktif, kelompok ekonomi lemah, dan berpendidikan rendah. Menurut SKTR tahun 2001, Tuberkulosis masih tetap menduduki peringkat pertama penyebab kematian dari penyakit infeksi (Mertaniasih, Koendhori, dan Kusumaningrum, 2019).

2.1.2. Etiologi dan Transmisi

Tuberkulosis memiliki ciri morfologi sebagai berikut: berbentuk batang, ramping, lurus atau sedikit bengkok dengan ujung bulat dan lebar bervariasi dari 0,3-0,6 μm dan panjang 1-4 μm , tahan asam, tidak berspora dan tidak berkapsul (Mertaniasih, Koendhori, dan Kusumaningrum, 2019).



Gambar 2.1. Mikroskopis Basil Tahan Asam (BTA)

(<https://www.rockefeller.edu/news/24686-study-identifies-genetic/>)

Menurut Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana (PNPK) Tuberkulosis, Menkes 2019 Tuberkulosis biasanya menular dari manusia ke manusia lain lewat udara melalui percik renik atau *droplet nucleus* yang keluar ketika seorang yang terinfeksi TB paru batuk, bersin, atau bicara. Ada 3 faktor yang menentukan transmisi *Mycobacterium tuberculosis*, yaitu :

1. Jumlah organisme yang keluar ke udara.

2. Konsentrasi organisme dalam udara, ditentukan oleh volume ruang dan ventilasi.
3. Lama seseorang menghirup udara terkontaminasi

2.1.3. Patogenesis

Tuberkulosis paru ditularkan melalui aerosol atau percikan dahak infeksius (*droplet nuclei*) yang terhirup masuk saluran napas (Mertaniasih, Koendhori, dan Kusumaningrum, 2019).

Setelah inhalasi, nukleus percik relik terbawa menuju percabangan trakea-bronkial dan dideposit di dalam bronkiolus respiratorik atau alveolus, dimana nukleus percik relik akan dicerna oleh makrofag alveolus kemudian memproduksi respon nonspesifik terhadap basilus. Infeksi bergantung pada kapasitas virulensi bakteri dan kemampuan bakterisid makrofag alveolus yang mencernanya. Apabila bacillus dapat bertahan melewati mekanisme pertahanan awal ini, basillus dapat bermultiplikasi di dalam makrofag (Menkes 2019).

Tuberkulosis paru terbagi menjadi dua, yaitu :

a. Tuberkulosis Primer

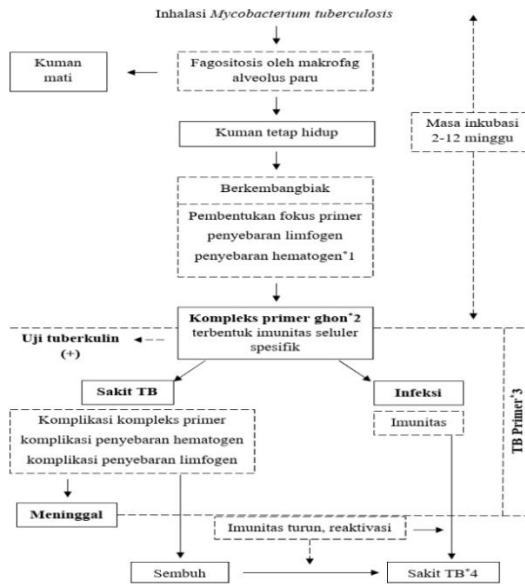
Percik relik yang mengandung basil yang terhirup dan menempati alveolus terminal pada paru akan mengalami terfagositosis oleh makrofag. Mikobakteria mampu menghambat bakterisid yang dimiliki makrofag alveolus, sehingga bakteri dapat melakukan replikasi di dalam makrofag. Makrofag dan monosit menuju fokus infeksi dan memproduksi respon imun, area inflamasi ini disebut sebagai *Ghon focus* (Menkes 2019).

Basil dan antigen bermigrasi keluar dari *Ghon focus* melalui jalur limfatik menuju limfe nodus hilus dan membentuk kompleks (Ghon) primer. Di dalam nodus limfe, limfosit T akan membentuk suatu respon imun spesifik dan mengaktifasi makrofag untuk menghambat pertumbuhan basili yang terfagositosis (Menkes 2019).

b. Tuberkulosis Pasca Primer

Penyakit yang terjadi pada host yang sebelumnya pernah tersensitisasi bakteri Tuberkulosis. Terjadi setelah periode yang memakan waktu bulanan

hingga tahunan setelah infeksi primer. Hal ini dikarenakan reinfeksi. Karakteristik dari TB post primer adalah ditemukannya kavitas pada lobus superior paru (Menkes 2019).



Gambar 2.2. Patogenesis Tuberkulosis

(Dikutip dari Mertaniasih, Koendhori, dan Kusumaningrum, 2019).

2.1.4. Gejala Klinis

Gejala penyakit tuberkulosis menurut PNPk Tuberkulosis, Menkes 2019 bergantung pada lokasi lesi, sehingga dapat menunjukkan manifestasi klinis sebagai berikut:

1. Batuk \geq 2 minggu
2. Batuk berdarah (dapat bercampur darah)
3. Nyeri dada dan sesak napas

Dengan gejala lain meliputi:

1. Malaise
2. Penurunan berat badan
3. Menurunnya nafsu makan
4. Menggigil
5. Demam
6. Berkeringat di malam hari

2.1.5. Diagnosis

Semua pasien terduga TB harus menjalani pemeriksaan bakteriologis untuk mengkonfirmasi penyakit TB. Pemeriksaan bakteriologis merujuk pada pemeriksaan apusan dari sediaan biologis (dahak atau spesimen lain), pemeriksaan biakan dan identifikasi *Micobacterium tuberculosis* atau metode diagnostik cepat yang telah mendapat rekomendasi WHO (Menkes 2019).

Pemeriksaan mikroskopis dengan metode pewarnaan ZN masih menjadi pilihan pertama untuk deteksi awal TB (Suryawati, B., dkk 2018).

Tabel 2.1. Pembacaan Hasil Jumlah BTA Berdasarkan Skala IUATLD (*International Union againts Tuberculosis and Lung Diseases*)

Pembacaan Dibawah Mikroskop	Pelaporan Hasil
Tidak ditemukan BTA pada 100 lapangan pandang	Negatif
1-9 BTA dalam 100 lapangan pandang	Tulis jumlah BTA yang ditemukan
10-99 BTA dalam 100 lapangan pandang	+1
1-10 BTA dalam 1 lapangan pandang	+2
>10 BTA dalam 1 lapangan pandang	+3

2.2. *Aspergillus sp*

2.2.1. Etiologi

Aspergillus adalah suatu jamur yang termasuk dalam kelas Ascomycetes yang dapat ditemukan dimana-mana di alam ini. *Aspergillus* membutuhkan suhu yang hangat, kelembaban dan material organik untuk berkembang biak. Ia tumbuh sebagai saprofit pada tumbuh-tumbuhan yang membusuk dan terdapat pula pada tanah, debu organik, makanan dan merupakan kontaminan yang lazim ditemukan di rumah sakit dan laboratorium. Penyakit sistem pernapasan yang disebabkan oleh infeksi jamur *Aspergillus sp* disebut Aspergillosis (Hasanah, U. 2017).

Aspergillus membentuk filamen-filamen panjang bercabang dan dalam media biakan membentuk miselia dan konidiospora. *Aspergillus* berkembang biak dengan pembentukan hifa atau tunas dan menghasilkan konidiospora pembentuk spora. Spornya tersebar bebas di udara terbuka sehingga inhalasinya tidak dapat

dihindarkan dan masuk melalui saluran pernapasan ke dalam paru-paru. Manusia menghirup spora *Aspergillus* setiap hari, namun Aspergillosis umumnya hanya berkembang pada individu yang immunocompromised. Spora yang terinhalasi dan berkolonisasi akan menginvasi jaringan paru dan berkembang hingga mengakibatkan kerusakan jaringan paru (Hasanah, U. 2017).

2.2.2. Epidemiologi

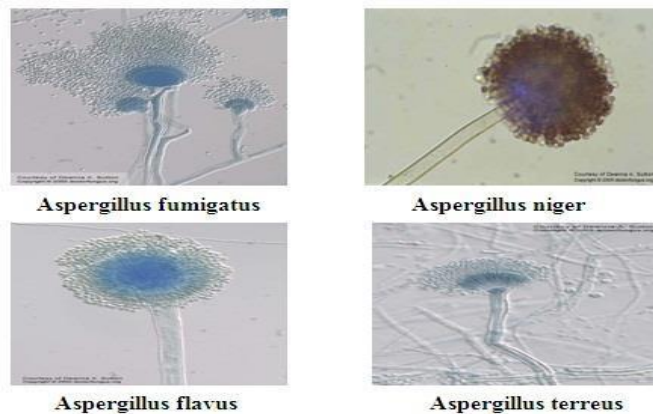
Semua spesies *Aspergillus* adalah saprofit umum di tanah dan pada bahan tanaman yang membusuk dan sporanya terdapat di mana-mana di lingkungan hidup. Manusia yang rentan terpapar spora ini terutama orang yang bekerja dengan tumbuhan yang membusuk, seperti jerami berjamur di pertanian.

Spesies *Aspergillus* paling sering menyerang saluran pernapasan, proses penyakit umumnya mengikuti inhalasi spora tetapi jamur juga dapat masuk langsung ke jaringan tubuh melalui luka atau selama operasi. Aspergillosis dianggap sebagai infeksi jamur paling umum kedua yang membutuhkan rawat inap di Amerika Serikat (Chander 2018).

2.2.3. Klasifikasi

Menurut Micheli (1729) dalam Wikipedia, taksonomi jamur *Aspergillus sp* adalah :

Kingdom	: Myceteae
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Eurotiomycetes
Ordo	: Eurotiales
Famili	: Trichocomaceae
Genus	: <i>Aspergillus</i>
Spesies	: <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus terreus</i>



Gambar 2.3. Gambaran *Aspergillus sp*

(<https://docplayer.info/108099115-Identifikasi-jamur-aspergillus-sp.html>)

2.2.4. Morfologi dan Identifikasi

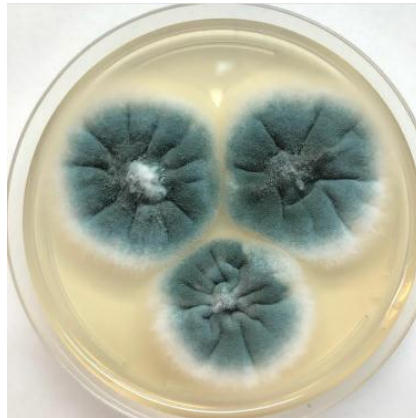
Aspergillus sp termasuk dalam hyaline, septa, monomorphic molds. Pada biakan *Aspergillus sp* dengan suhu 37°C koloni akan berfilamen (*mold*), datar, permukaan *velvety* atau *powdery*, warna koloni putih, hijau, hijau tua, coklat kuning dan hitam (tergantung spesiesnya) dengan aerial hifa mengandung konidiofor yang ujungnya berbentuk vesikel dan menghasilkan konidia dari *phialid/sterigmata biseriata* atau *uniseriate* (Irianto 2014).

2.2.5. Spesies *Aspergillus sp*

Ada beberapa spesies *Aspergillus* penyebab Aspergillosis yaitu :

a. *Aspergillus fumigatus*

Koloni dari *Aspergillus fumigatus* memiliki ciri makroskopis yaitu warna koloni berwarna hijau dan warna balik koloni putih, bentuk koloni bulat dengan tepi koloni rata, tekstur koloni datar dan seperti beludru. Pengamatan mikroskopis memiliki hifa berseptata, bentuk konidia bulat bahkan beberapa ada yang semi bulat serta berwarna hijau, ber dinding kasar, vesikula berbentuk gada dan konidiofor tunggal (Fathoni, R., Radiastuti, N., dan Wijayanti, F. 2017).

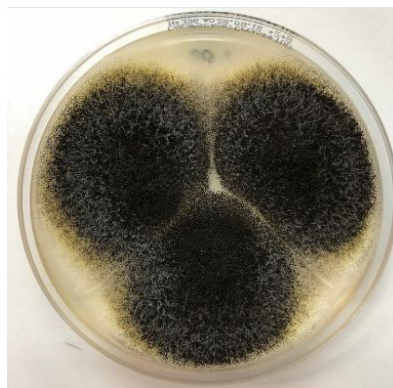


Gambar 2.4. *Aspergillus fumigatus* pada Sabouraud Dextrose Agar (SDA)

(<https://www.instagram.com/p/B6ksbtcpBOr/>)

b. *Aspergillus niger*

Permukaan koloni *Aspergillus niger* terlihat seperti beludru, berwarna hitam, warna balik koloni *cream* dengan tepi koloni tidak beraturan. Hasil pengamatan mikroskopis yaitu vesikula berbentuk bulat hingga semi bulat. Metula berwarna hialin hingga kecoklatan. Konidia memiliki bentuk bulat hingga semi bulat berwarna kehitaman (Fathoni, R., Radiastuti, N., dan Wijayanti, F. 2017).



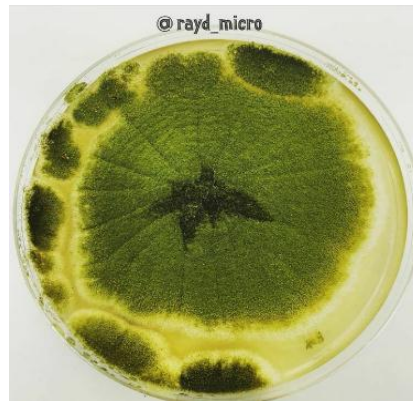
Gambar 2.5. *Aspergillus niger* pada Sabouraud Dextrose Agar (SDA)

(<https://www.instagram.com/p/Bn0TgVNAlrL/>)

c. *Aspergillus flavus*

Aspergillus flavus memiliki morfologi koloni berwarna hijau sampai hijau kekuningan dengan bentuk koloni granular dan kompak. Koloni

yang masih muda berwarna putih dan berubah menjadi hijau kekuningan setelah membentuk konidia. Pengamatan *Aspergillus flavus* tampak vesikel berbentuk bulat hingga lonjong. Konidia berbentuk bulat serta konidiofor panjang dan berbentuk silinder (Putra, Ramona dan Proborini, 2020).

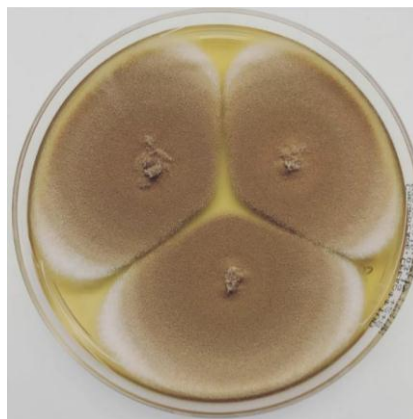


Gambar 2.6. *Aspergillus flavus* pada Sabouraud Dextrose Agar (SDA)

(<https://www.instagram.com/p/BxgGdamgPBW/>)

d. *Aspergillus terreus*

Aspergillus terreus pada semua media kultur berwarna coklat. Secara mikroskopis, kepala konidia berbentuk kolumnar padat dan vesikelnya subspheris dengan sel konidiogen membelah. Batang konidiofor berdinding halus, konidia berdinding halus (Bliss, n.d.).



Gambar 2.7. *Aspergillus terreus* pada Sabouraud Dextrose Agar (SDA)

(<https://www.instagram.com/p/Bxzc1E6BqCW/>)

2.2.6. Patogenesis

Pada host normal, isolasi *Aspergillus spp.* yang terdapat pada sekret respirasi umumnya merupakan suatu kolonisasi normal. Inhalasi spora *Aspergillus* dapat menyebabkan gejala klinis aspergillosis yang berbeda, tergantung dari status imunitas host. Individu yang sebelumnya memiliki lesi paru dengan kavitas seperti pada penderita TB, pertumbuhan *Aspergillus spp.* mengarah ke aspergiloma. Penderita dengan riwayat penyakit yang memiliki bentuk kavitas dapat terinfeksi oleh *Aspergillus* sehingga menyebabkan *chronic cavitary pulmonary aspergillosis* dan setelah beberapa bulan sampai beberapa tahun kemudian akan membentuk aspergiloma. Konidia *Aspergillus* yang mencapai paru akan berkembang menjadi hifa pada individu yang *immunocompromised*. Kondisi tersebut dapat memicu terjadinya bentuk infeksi *Invasif Pulmonary Aspergillosis* (IPA) (Soedarsono dan Widoretno, E.T.W. 2017).

2.2.7. Gambaran Klinis

Menurut Sulathia (2014) dan Annaissie, *et al.* (2009) ada empat jenis utama dari Aspergillosis yaitu :

a. Alergi Bronchopulmonary Aspergillosis (ABPA)

Alergi Bronchopulmonary Aspergillosis (ABPA) adalah bentuk paling ringan dari Aspergillosis dan biasanya mempengaruhi orang-orang dengan asma atau fibrosis kistik (kondisi warisan di mana paru-paru bisa terpasang dengan lendir). Kondisi ini biasanya sebagai akibat dari reaksi tubuh terhadap *Aspergillus* (Hasanah, U. 2017).

b. Aspergilloma

Aspergilloma adalah tempat jamur memasuki paru-paru dan kelompok bersama untuk membentuk simpul padat jamur, yang disebut bola jamur. Aspergilloma adalah kondisi jinak yang mungkin pada awalnya tidak menimbulkan gejala, tetapi seiring waktu kondisi yang mendasarinya dapat memperburuk dan mungkin menyebabkan batuk darah (hemoptitis), mengi, sesak napas, penurunan berat badan, dan kelelahan (Hasanah, U. 2017).

c. Kronis Necrotizing Aspergillosis (CNA)

Kronis Necrotizing Aspergillosis (CNA) adalah penyebaran, infeksi kronis lambat paru-paru. Hal ini biasanya hanya mempengaruhi orang-orang dengan kondisi paru-paru yang sudah ada, atau orang-orang yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah (Hasanah, U. 2017).

d. Aspergillosis Paru Invasif (IPA)

Aspergillosis Paru Invasif (IPA) adalah infeksi umum pada orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah karena sakit atau immunosupresan. Ini adalah bentuk paling serius dari Aspergillosis yang dimulai di paru-paru yang kemudian menyebar dengan cepat ke seluruh tubuh (Hasanah, U. 2017).

2.2.8. Diagnosa Penunjang

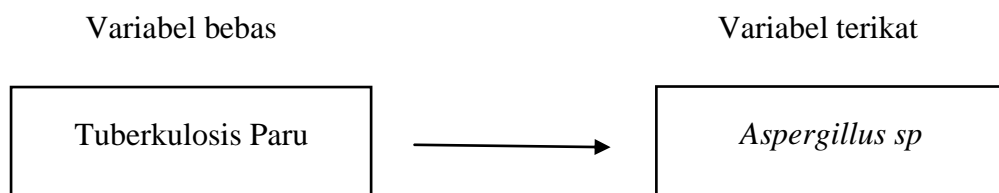
a. Pemeriksaan Langsung

Spesimen seperti sputum, cairan bronchoalveolar (BAL). Pemeriksaan langsung spesimen klinis dilakukan dengan KOH 10% untuk melihat hifa hialin bersepta dari spesies *Aspergillus* (Chander 2018).

b. Kultur Jamur

Spesies *Aspergillus* patogen umumnya mudah tumbuh dan relatif cepat pada media mikologi. Bahan tersebut diinokulasi pada media Sabouraud Dextrose Agar dengan antibiotik pada suhu 25°C dan 37°C . Kultur harus diperiksa setiap hari di minggu pertama dan minggu kedua hingga empat minggu berikutnya sampai cawan petri dianggap steril (Chander 2018).

2.3. Kerangka Konsep



2.4. Definisi Operasional Penelitian

Tabel 2.2. Variabel dan Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Definisi Operasional
Tuberkulosis paru	Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i> . Kuman TB dapat menimbulkan infeksi pada paru-paru sehingga disebut Tuberkulosis paru (Tim Program TB St. Carolus 2017).
Jamur <i>Aspergillus sp</i>	<i>Aspergillus sp</i> merupakan infeksi oportunistik yang paling sering terjadi di paru-paru. Pada pasien immunocompromised, spora yang terinhalasi dan berkolonisasi akan menginvasi jaringan paru dan berkembang hingga mengakibatkan kerusakan jaringan paru (Hasanah, U. 2017).

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian studi literatur (*systematic review*) dengan menggunakan desain deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menelusuri dan menyeleksi data dari hasil uji dengan menggunakan penelusuran studi literatur, kepustakaan, *google scholar*, dsb.

3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu dari hasil uji yang dipilih dalam kurun waktu 9 tahun terakhir (2013-2021). Pencarian dilakukan paling lama dalam tiga bulan (Januari-Maret 2021).

3.3. Objek Penelitian

3.3.1. Kriteria Inklusi

- a. Artikel penelitian terbitan 2013-2021 (9 tahun terakhir)
- b. Artikel Nasional dan Internasional
- c. Menjelaskan gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita TB paru

3.3.2. Kriteria Eksklusi

- a. Artikel penelitian terbitan kurang dari 10 tahun terakhir
- b. Tidak menjelaskan gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita TB paru
- c. Artikel penelitian jamur *Aspergillus sp* tidak terlibat pada penderita TB paru

Artikel referensi yang memenuhi kriteria tersebut diantaranya, “Hitung Jumlah Koloni Jamur dan Identifikasi Jamur pada Sputum Penderita Tuberkulosis Paru dari Rumah Sakit X dan Y di Jakarta” Lenggo Geni, Zuraida, dan Vivi Violita, 2016. “*Mycological findings of Sputum Sampels from Pulmonary Tuberculosis Patients Attending TB Clinic in Nairobi, Kenya*” Elizabeth Nambura Mwaura, Vivian Matiru dan Christine Bii, 2013. “*Pulmonary Mycoses among the Clinically Suspected Cases of Pulmonary Tuberculosis*” Tshering Ongmu Bhutia dan Luna Adhikari, 2015. dan “*Prevalence of Fungi as Opportunistic Pathogens in Active and Post-Treated Pulmonary Tuberculosis Cases – A Comparative Study*” Mohammad Adam Bin Najeeb dan Mahantesh B Nagmoti, 2018.

3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

3.4.1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian studi literatur ini adalah data sekunder, yaitu data dengan hasil penelitian yang terpublikasi.

3.4.2. Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data menggunakan bantuan *search engine* berupa situs penyedia literatur dan dilakukan dengan cara membuka situs web resmi artikel yang sudah terpublikasi seperti *Google Scholar* dengan kata kunci "Pulmonary mycoses" AND "Aspergillosis" AND "*Aspergillus sp*" AND "Pulmonary tuberculosis" AND "*Mycobacterium tuberculosis*", "Identifikasi jamur" AND "Sputum" AND "TB paru" AND "*Aspergillus*" AND "Tuberkulosis paru", "Mycological" AND "Sputum" AND "Pulmonary tuberculosis" AND "TB" AND "Mycosis" sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

3.5. Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam penelitian studi literatur ini adalah dengan menggunakan metode *Ziehl-Neelsen* (ZN), Kalium Hidroksida (KOH), kultur/biakan Jamur media SDA dan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB) metode staining.

Pada artikel referensi 1 dan 4 menggunakan metode Kalium Hidroksida (KOH), kultur/biakan Jamur dan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB). Sedangkan, artikel 2 dan 3 menggunakan metode Ziehl-Neelsen (ZN), Kalium Hidroksida (KOH), kultur/biakan Jamur dan *Lactophenol Cotton Blue* (LPCB).

3.6. Prinsip Kerja

1. Metode Ziehl-Neelsen (ZN)

Dinding bakteri yang tahan asam mempunyai lapisan lilin dan lemak yang sukar tembus cat, dengan pengaruh fenol dan pemanasan maka lapisan lilin dan lemak itu dapat ditembus cat basic fuchsin (Ariandi, D. 2019)

2. Larutan KOH 10%

Larutan KOH 10% akan melisiskan kulit, kuku, dan rambut sehingga bila mengandung jamur, dibawah mikroskop akan terlihat hypha atau spora (Ardila, N. 2017).

3. Kultur Jamur

Media yang digunakan sebagai media pertumbuhan fungi *Aspergillus sp.* adalah SDA (Sabouraud Dextrose Agar) dengan penambahan antibiotik kloramfenikol. Komposisi SDA ada pepton sebagai sumber nitrogen, dextrose sebagai sumber karbohidrat, agar-agar sebagai pematat dan antibiotik kloramfenikol yang berfungsi untuk mencegah pertumbuhan bakteri (Yuniarti, T., dan Rosanty, A. 2017).

4. Larutan LPCB

Reagen yang digunakan sebagai pewarnaan untuk jamur. Reagen LPCB mengandung Kristal fenol, *cotton blue*, asam laktat, gliserol dan air suling. *Cotton blue* berfungsi memberi warna pada jamur, gliserol berfungsi menjaga fisiologi sel dan menjaga sel kering, asam laktat mempertahankan struktur jamur dan membersihkan jaringan sementara fenol berfungsi sebagai desinfektan (Asali, T., Natalia, D. dan Mahyarudin, 2018).

3.7. Prosedur Kerja

1. Metode Ziehl-Neelsen (ZN)

Prosedur pewarnaan (Ariandi, D. 2019) :

- 1) Dibuat sediaan dengan cara *coiling* ukuran 2x3 cm
- 2) Lalu sediaan dilewatkan 3x melalui api spirtus
- 3) Kemudian sediaan digenangi dengan Karbol Fuchsin
- 4) Dari bawah sediaan dipanaskan dengan menggunakan spirtus sampai keluar uap (jangan sampai mendidih)
- 5) Diamkan selama minimal 5 menit. Lebih lama diperbolehkan tetapi cat sediaan jangan sampai kering
- 6) Sediaan dibilas dengan hati-hati dengan air mengalir
- 7) Sediaan dimiringkan dengan menggunakan pinset/penjepit kayu untuk membuang air
- 8) Sediaan digenangi dengan asam alkohol sampai tidak tampak warna merah Karbol Fuchsin
- 9) Digenangi dengan Methylen Blue selama 10-20 detik
- 10) Sediaan dibilas dengan air mengalir, keringkan sediaan pada rak pengering. Jangan keringkan dengan tisu

2. Larutan KOH 10%

Prosedur pemeriksaan (Geni, L., dan Zuraida, V. V. 2016) :

- 1) Diambil spesimen sputum secukupnya dengan ose yang telah dipanaskan dan diletakkan di atas kaca objek
- 2) Ditambahkan 1 tetes KOH 10% dan ditutup dengan kaca penutup
- 3) Diperiksa sediaan di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x40 untuk melihat adanya elemen jamur

3. Kultur Jamur

Prosedur pemeriksaan (Geni, L., dan Zuraida, V. V. 2016) :

- 1) Dimasukkan 2 ml sputum ke dalam tabung dan ditambahkan 4 ml NaCl 0,9%, dihomogenkan
- 2) Dipipet 0,1 ml bahan pemeriksaan yang sudah diencerkan tadi ke dalam media SDA, diratakan pada permukaan media

- 3) Diinkubasi pada suhu kamar selama 2-7 hari
- 4) Amati pertumbuhan jamur setiap hari dan dihitung koloni jamur yang tumbuh disetiap cawan petri
- 5) Periksa koloni jamur yang tumbuh secara makroskopis dan mikroskopis

4. Larutan LPCB

Prosedur pemeriksaan (Geni, L., dan Zuraida, V. V. 2016) :

- 1) Siapkan kaca objek yang bersih kemudian diberi 1 tetes larutan LPCB
- 2) Ambil sedikit koloni jamur dengan ose dan diletakkan pada kaca objek yang telah berisi LPCB
- 3) Dibuat suspensi jamur sampai koloni hancur kemudian ditutup dengan kaca penutup
- 4) Periksa sediaan di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x10 untuk mencari lokasi jamur dan dengan perbesaran 10x40 untuk mengidentifikasi sporulasi yang terbentuk

3.8. Prosedur Penelusuran Artikel

1. Membuka *search engine* atau mesin penelusuran berupa *Google Scholar* dengan kata kunci "Identifikasi jamur" AND "Sputum" AND "TB paru" AND "*Aspergillus*" AND "Tuberkulosis paru"
2. Didapat 7 artikel terkait kemudian dilakukan uji kelayakan dan didapatkan hasil 1 artikel yang digunakan dalam penelitian studi literatur
3. Membuka *search engine* atau mesin penelusuran berupa *Google Scholar* dengan kata kunci "Pulmonary mycoses" AND "Aspergillosis" AND "*Aspergillus sp*" AND "Pulmonary tuberculosis" AND "*Mycobacterium tuberculosis*"
4. Didapat 8 artikel terkait kemudian dilakukan uji kelayakan dan didapatkan hasil 2 artikel yang digunakan dalam penelitian studi literatur.
5. Membuka *search engine* atau mesin penelusuran berupa *Google Scholar* dengan kata kunci "Mycological" AND "Sputum" AND "Pulmonary tuberculosis" AND "TB" AND "Mycosis"

6. Didapat 42 artikel terkait kemudian dilakukan uji kelayakan dan didapatkan hasil 1 artikel yang digunakan dalam penelitian studi literatur
7. Setelah artikel yang memenuhi syarat terkumpul, maka dilakukan analisa data.

3.9. Analisa Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian studi literatur (*systematic review*) menggunakan pendekatan deskriptif berupa tabel yang diambil dari referensi yang digunakan dalam penelitian.

3.10. Etika Penelitian

1. Hak untuk ikut/tidak menjadi responden (*right to self determination*), subjek harus diperlakukan secara manusiawi. Subjek mempunyai hak memutuskan apakah mereka bersedia menjadi subjek atau tidak, tanpa adanya sanksi apapun atau akan berakibat terhaap kesembuhannya, jika mereka seorang klien.
2. Hak untuk mendapatkan jaminan dari perlakuan yang diberikan (*right to full disclosure*), seorang peneliti harus memberikan penjelasan secara rinci serta bertanggung jawab jika ada sesuatu yang terjadi kepada subjek.
3. *Informed consent*, subjek harus mendapatkan informasi secara lengkap tentang tujuan penelitian yang akan dilaksanakan, mempunyai hak untuk bebas berpartisipasi atau menolak menjadi responden.
4. Hak untuk mendapatkan pengobatan yang adil (*right in fair treatment*), subjek harus diperlakukan secara adil baik sebelum, selama dan sesudah keikutsertaannya dalam penelitian tanpa adanya diskriminasi apabila ternyata mereka tidak bersedia atau dikeluarkan dari penelitian.
5. Hak dijaga kerahasiaannya (*right to privacy*), subjek mempunyai hak untuk meminta bahwa data yang diberikan harus dirahasiakan, untuk itu perlu adanya tanpa nama (*anonymity*) dan rahasia (*confidentiality*) (Nursalam, 2015).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil data penelitian yang didapatkan dari empat artikel referensi tentang Gambaran Jamur *Aspergillus sp* pada Penderita Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit dalam kajian studi literatur (*Systematic Review*) memuat sajian data berupa tabel *sintesa grid* di bawah ini :

Tabel 4.1. Studi Tentang Penemuan Jamur *Aspergillus sp* pada Penderita TB Paru

No.	Peneliti	Judul	Metode	Hasil	Resume
1.	Lenggo Geni, Zuraida, dan Vivi Violita (2016), 8 (1)	Hitung Jumlah Koloni Jamur dan Identifikasi Jamur pada Sputum Penderita Tuberkulosis Paru dari Rumah Sakit X dan Y di Jakarta	KOH Kultur LPCB	<i>Aspergillus fumigatus</i> 19 sampel Scanty : 1 + 1 : 9 + 2 : 7 + 3 : 2 <i>Aspergillus flavus</i> 18 sampel Scanty : 1 + 1 : 7 + 2 : 9 + 3 : 1 <i>Aspergillus niger</i> 9 sampel Scanty : 0 + 1 : 5 + 2 : 2 + 3 : 2	Hasil pemeriksaan pada biakan paling banyak ditemukan <i>Aspergillus fumigatus</i> sebesar 19 sampel
2.	Tshering Ongmu Bhutia dan Luna Adhikari (2015), 3 (1)	Pulmonary Mycoses among the Clinically Suspected Cases of Pulmonary Tuberculosis	ZN KOH Kultur LPCB	<i>Aspergillus niger</i> 2 pasien <i>Aspergillus flavus</i> 1 pasien	Hasil pemeriksaan pada biakan paling banyak ditemukan <i>Aspergillus niger</i> sebesar 2 sampel

3.	Elizabeth Nambura Mwaura, Vivian Matiru dan Christine Bii (2013), 2 (3)	Mycological findings of Sputum Sampels from Pulmonary Tuberculosis Patients Attending TB Clinic in Nairobi, Kenya	ZN KOH Kultur LPCB	<i>Aspergillus flavus</i> 2 sampel <i>Aspergillus fumigatus</i> 3 sampel <i>Aspergillus niger</i> 4 sampel	Hasil pemeriksaan pada biakan paling banyak ditemukan <i>Aspergillus niger</i> sebesar 4 sampel
4.	Mohamad Adam Bin Najeeb dan Mahantesh B Nagmoti (2018) 15 (2)	Prevalence of Fungi as Opportunistic Pathogens in Active and Post-Treated Pulmonary Tuberculosis Cases – A Comparative Study	KOH Kultur LPCB	TB paru Aktif <i>Aspergillus fumigatus</i> 3 pasien <i>Aspergillus niger</i> 2 pasien <i>Aspergillus flavus</i> 2 pasien TB pasca pengobatan <i>Aspergillus fumigatus</i> 3 pasien <i>Aspergillus niger</i> 9 pasien <i>Aspergillus flavus</i> 5 pasien	Sebanyak 100 sampel (50 TB paru aktif dan 50 TB paru pasca perawatan), didapat <i>Aspergillus fumigatus</i> 3 sampel pada TB paru aktif dan 9 sampel pada TB paru pasca perawatan

Hasil data penelitian yang didapatkan dari empat artikel referensi tentang gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit *Systematic Review*.

1. Hasil penelitian berdasarkan metode KOH, kultur/biakan, LPCB pada artikel Hitung Jumlah Koloni Jamur dan Identifikasi Jamur pada Sputum Penderita Tuberkulosis Paru dari Rumah Sakit X dan Y di Jakarta (Geni, L., dan Zuraida, V. V. 2016).

Tabel 4.2. Hasil Pemeriksaan Langsung dan Kultur Jamur pada Medium SDA

Jenis Pemeriksaan	Derajat kepositifan BTA				Hasil
	Scanty <10 (%)	+1 (%)	+2 (%)	+3 (%)	
langsung					
Negatif (%)	3 (21,4%)	5 (11,6%)	2 (10,5%)	1 (12,5%)	11 (13,1%)
Positif (%)	11 (78,6%)	38 (88,4%)	17 (89,5%)	7 (87,5%)	73 (86,9%)
Jumlah (%)	14 (100%)	43 (100%)	19 (100%)	8 (100%)	84 (100%)
Biakan					
Negatif (%)	2 (14,3%)	2 (4,7%)	0 (0%)	1 (12,5%)	5 (6%)
Positif (%)	12 (85,7%)	41 (95,3%)	19 (100%)	7 (87,5%)	79 (94%)
Jumlah (%)	14 (100%)	43 (100%)	19 (100%)	8 (100%)	84 (100%)

Berdasarkan data tabel 4.2., dari 84 sampel sputum penderita TB paru yang diperiksa secara langsung dengan KOH 10% didapatkan 73 sampel (86,9%) positif ditemukannya elemen jamur dan secara biakan SDA didapatkan 79 sampel (94%) yang positif jamur (Geni, L., dan Zuraida, V. V. 2016).

Tabel 4.3. Hasil Identifikasi Spesies Jamur dengan Larutan LPCB

Spesies Jamur	Derajat Kepositifan BTA				Total Jumlah (%)
	Scanty <10 (%)	+1 (%)	+2 (%)	+3 (%)	
<i>Non Candida albicans</i>	11 (78,6%)	24 (38,7%)	2 (5,4%)	0 (0%)	37 (29,3%)
<i>Candida albicans</i>	1 (7,1%)	16 (25,8%)	16 (43,2%)	6 (46,1%)	39 (30,9%)
<i>Aspergillus fumigatus</i>	1 (7,1%)	9 (14,5%)	7 (18,9%)	2 (15,4%)	19 (15,2%)
<i>Aspergillus flavus</i>	1 (7,1%)	7 (11,3%)	9 (24,3%)	1 (7,7%)	18 (14,2%)
<i>Aspergillus niger</i>	0 (0%)	5 (8,1%)	2 (5,4%)	2 (15,4%)	9 (7,2%)
<i>Rhizopus sp</i>	0 (0%)	1 (1,6%)	1 (2,7%)	2 (15,4%)	4 (3,2%)
Jumlah (%)	14 (100%)	62 (100%)	37 (100%)	13 (100%)	126 (100%)

Berdasarkan data tabel 4.3., hasil identifikasi dari 79 sampel yang positif jamur secara biakan diketahui presentase jenis jamur yang paling banyak ditemukan dari genus *Aspergillus sp* yaitu *Aspergillus fumigatus* sebesar 19 sampel (15,2%) (Geni, L., dan Zuraida, V. V. 2016).

- Hasil penelitian berdasarkan metode ZN, KOH, kultur/biakan, LPCB pada artikel *Pulmonary Mycoses among the Clinically Suspected Cases of Pulmonary Tuberculosis* (Bhutia, T and Adhikari, L. 2015).

Tabel 4.4. Mikosis Paru pada Kasus BTA Positif Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin

Kelompok Umur	<i>Aspergillus niger</i>		<i>Aspergillus flavus</i>		Total (%)
	Pria (%)	Wanita (%)	Pria (%)	Wanita (%)	
11-20 (n=03)	01 (33,3)	-	-	-	01 (33,3)
21-30 (n=07)	-	-	-	-	00 (0,0)
31-40 (n=03)	-	01 (33,3)	-	-	01 (33,3)
41-50 (n=01)	-	-	-	-	00 (0,0)
51-60 (n=01)	-	-	-	-	00 (0,0)
81-90 (n=02)	-	-	-	01 (50,0)	01 (50,0)
Total (n=17)	0,1 (5,9)	0,1 (5,9)	00 (0,0)	01 (5,9)	03 (17,6)

Berdasarkan data tabel 4.5., Infeksi *Aspergillus sp.* lebih banyak ditemukan pada pada pasien perempuan dibandingkan dengan pasien laki-laki. Infeksi terlihat pada kelompok usia tua (>50 tahun) dan kelompok usia muda (<50 tahun) (Bhutia, T and Adhikari, L. 2015).

- Hasil penelitian berdasarkan metode ZN, KOH, kultur/biakan, LPCB pada artikel *Mycological findings of Sputum Sampels from Pulmonary Tuberculosis Patients Attending TB Clinic in Nairobi, Kenya* (Mwaura,E.N., Matiru, V., dan Bii,C. 2013).

Tabel 4.5. Filamen Isolasi Jamur pada *Mycobacterium tuberculosis* Positif

Jamur Oportunistik	Frekuensi (%)
<i>Aspergillus flavus</i>	2 (1,2)
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3 (1,7)

<i>Aspergillus niger</i>	4 (2,3)
<i>Scytalidium hyalinum</i>	2 (1,2)
<i>Trichosporon asahii</i>	4 (2,3)
Negatif	157 (91,3)

Berdasarkan data tabel 4.4., Organisme jamur oportunistik, seperti spesies *Aspergillus* cenderung menyebabkan penyakit pada pasien dengan gangguan kekebalan (Mwaura,E.N., Matiru, V., dan Bii,C. 2013).

4. Hasil penelitian berdasarkan metode KOH, kultur/biakan, LPCB pada artikel *Prevalence of Fungi as Opportunistic Pathogens in Active and Post-Treated Pulmonary Tuberculosis Cases – A Comparative Study* (Najeeb, M.A.B., dan Nagmoti, M.B. 2018).

Tabel 4.6. Distribusi Isolasi Jamur Berdasarkan Kelompok TB Paru

Isolasi	Kelompok 1		Kelompok 2	
	frekuensi	Persen	Frekuensi	Persen
<i>Candida albicans</i>	8	16 %	4	8 %
<i>C. dubliniensis</i>	0	0 %	1	2 %
<i>C. glabrata</i>	1	2 %	0	0 %
<i>C. guilliermondii</i>	1	2 %	1	2 %
<i>C. crusei</i>	5	10 %	1	2 %
<i>C. parapsilosis</i>	3	6 %	1	2 %
<i>C. tropicalis</i>	2	4 %	1	2 %
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3	6 %	3	6 %
<i>Aspergillus niger</i>	2	4 %	9	18 %
<i>Aspergillus flavus</i>	2	4 %	5	10 %
<i>Cryptococcus albidus var albidus</i>	1	2 %	0	0 %
<i>Rhodotorula glutinis</i>	1	2 %	0	0 %

Keterangan: Kelompok 1 adalah TB paru aktif dan Kelompok 2 adalah TB paru paska pengobatan

Berdasarkan data tabel 4.6., pada kelompok 1 dari 50 sampel, *Aspergillus sp* yang diperoleh secara total sebanyak (14%) di mana *Aspergillus fumigatus* 43%, *Aspergillus niger* 28,5% dan *Aspergillus flavus* 28,5%. Pada kelompok 2 dari 50 sampel, *Aspergillus sp* (34%), di mana *Aspergillus fumigatus* 17,6%, *Aspergillus niger* 52,9%, *Aspergillus flavus* 29,4% (Najeeb, M.A.B., dan Nagmoti, M.B. 2018).

4.2. Pembahasan

Identifikasi jamur *Aspergillus* dilakukan dengan pengamatan mikromorfologi dan makromorfologi. Pengamatan makromorfologi dengan mengamati warna koloni pada medium agar. Pengamatan mikromorfologi meliputi konidia, konidiofor, vesikel, metula dan fialid (Mizana,D.K., Suharti, N. dan Amir,A. 2016).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gambaran jamur *Aspergillus sp* pada penderita tuberkulosis paru pada artikel “Geni,L., dan Zuraida, V.V. 2016”, “Mwaura,E.N., Matiru, V., dan Bii, C. 2013”, “Bhutia, T and Adhikari, L. 2015” dan “Najeeb, M.A.B., dan Nagmoti, M.B. 2018” hasil dari genus *Aspergillus sp* masing-masing artikel berbeda.

4.2.1. Sensitivitas Pemeriksaan Sediaan Langsung dan Biakan pada Jamur

Berdasarkan hasil penelitian Geni, L., Zuraida dan Vivi Violita 2016, menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan langsung dan biakan dari 84 sampel sputum TB paru didapatkan hasil pemeriksaan langsung positif elemen jamur sebanyak 73 sampel, sedangkan hasil identifikasi biakan jamur positif sebanyak 79 sampel.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Inadia Putri Chairista 2012, hasil pemeriksaan jamur secara langsung dari 60 pasien, didapatkan hasil positif elemen jamur sejumlah 38 percontoh (63,3%) dilanjutkan dengan pemeriksaan biakan pada 60 pasien yang sama, didapatkan hasil positif yang lebih tinggi dari pemeriksaan langsung, sejumlah 49 percontoh (81,7%).

Tingginya hasil pemeriksaan biakan jamur pada medium *agar plate* SDA ini dikarenakan pemeriksaan biakan lebih sensitif dibandingkan dengan pemeriksaan mikroskopik sediaan langsung (Geni,L., dan Zuraida, V.V. 2016). Hasil positif yang lebih tinggi pada pemeriksaan biakan diantaranya dapat disebabkan oleh sedikitnya elemen jamur yang terdapat pada dahak pasien sehingga tidak terlihat dalam pemeriksaan sputum langsung namun dapat terlihat melalui pemeriksaan kultur. Selain itu, kultur menyediakan nutrisi bagi jamur sehingga jamur dapat

membelah, membentuk struktur reproduktif dan diidentifikasi (Chairista I.P. 2012).

4.2.2. Kandungan Jamur *Aspergillus sp* Berdasarkan Hasil BTA Positif

Berdasarkan sampel yang paling banyak mengandung jamur *Aspergillus sp* yaitu pada sputum BTA +1 sebesar 21 sampel, hal ini dikarenakan jumlah sampel yang didapatkan dari data penelitian ini kebanyakan sampel sputum penderita TB paru dengan BTA +1. Selain karena sampel yang paling banyak diperoleh, hal ini mungkin juga dikarenakan penderita TB paru dengan BTA +1 mengalami kasus kambuh yang sebelumnya pernah mendapat pengobatan tuberkulosis dan telah dinyatakan sembuh, kemudian kembali lagi berobat dengan hasil pemeriksaan dahak BTA positif atau biakan positif (Geni, L., dan Zuraida, V. V. 2016).

4.2.3. Hubungan Jenis Kelamin dan Usia Penderita Jamur pada TB Paru

Berdasarkan hasil penelitian Tshering Ongmu Bhutia dan Luna Adhikari 2015, mikosis paru pada kasus BTA positif berdasarkan jenis kelamin *Aspergillus sp* lebih sering terjadi pada wanita dibandingkan pada pria. Pada penelitian

Pada pasien tuberkulosis, perempuan memiliki tingkat sosial ekonomi yang lebih rendah daripada laki-laki secara signifikan dalam hal pendidikan, kondisi lingkungan kerja, dan lingkungan tempat tinggal. Data prevalensi penyakit tuberkulosis terbaru menunjukkan bahwa penyakit tuberkulosis lebih banyak diderita oleh kaum laki-laki daripada perempuan. Perbedaan ini tidak hanya disebabkan oleh fungsi biologi, tetapi juga disebabkan oleh dampak dari faktor risiko dan paparan (gaya hidup seperti merokok, pekerjaan, polusi udara dalam ruang berkaitan dengan proses memasak, dan dari paparan industri).

Di negara berkembang, dari sebagian besar keluarga miskin diperoleh fakta bahwa dalam proses memasak makanan, perempuan banyak terpapar oleh asap dari kayu bakar atau biogas (kotoran sapi) yang dibakar sebagai bahan bakar di dalam ruang. Hal ini meningkatkan kejadian tuberkulosis pada perempuan miskin di negara berkembang. Berbeda dengan laki-laki yang lebih sering di luar rumah, perempuan seringkali memasak dan menyalakan tungku pada tempat yang

ventilasinya sangat kurang. Akibatnya endapan partikel karbon dalam paru-paru akan memperlemah ketahanan tubuh terhadap serangan penyakit, termasuk tuberkulosis (Rokhmah 2013).

Asap bahan bakar kayu mengandung zat yang dapat menyebabkan iritasi bronkial, peradangan, peningkatan reaktifitas, mengurangi respon makrofag dan menurunkan imunitas sehingga rentan terhadap infeksi bakteri (Sayuti 2013).

Karena peran domestiknya yang dominan di rumah tangga, perempuan banyak berdiam di rumah dengan pencahayaan dan ventilasi yang buruk. Kondisi ini menambah risiko terinfeksi tuberkulosis (Rokhmah 2013). Dalam ragam cemaran jamur dalam ruang rumah, kelembaban udara merupakan faktor utama dalam pertumbuhan jamur. Suhu dan temperatur adalah faktor fisik yang cukup penting dan mempengaruhi pertumbuhan jamur. Ruang-ruang rumah yang minim untuk mendapatkan sinar matahari memudahkan mikroba khususnya jamur untuk tumbuh (Mahtuti dan Laura Sari 2017).

Penelitian yang dilakukan Mahtuti dan Laura Sari 2017, menunjukkan hasil pada cemaran jamur didapatkan jumlah koloni jamur rata-rata pada ruang tamu 46.2, ruang tidur 55.7, ruang keluarga 50.7, dapur 48.2 dan kamar mandi 71. Hasil identifikasi cemaran jamur pada *Aspergillus sp* yaitu *Aspergillus niger* dan *Aspergillus flavus*.

Pada penelitian Tshering Ongmu Bhutia dan Luna Adhikari 2015, mikosis paru pada kasus BTA positif berdasarkan usia, dengan kelompok usia <50 tahun dan >50 tahun. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rahayu Pranesti 2019, didapatkan dari 16 orang dengan kategori usia berisiko (≥ 41 tahun) diperoleh sebanyak 6 orang dengan hasil *Aspergillus* positif dan dari 15 orang dari kategori usia tidak berisiko (<41 tahun) sebanyak 4 orang dengan hasil *Aspergillus* positif. Hal itu dapat dijelaskan karena sebagian besar pasien yang diteliti mempunyai penyakit dasar yang berhubungan dengan TB paru. TB paru dapat menyerang semua umur dan faktor kekebalan tubuh berperan penting. Dapat disimpulkan, infeksi jamur paru dapat menyerang berbagai kisaran umur dari suatu populasi, kembali pada faktor-faktor penyebab terjadinya jamur paru pada umumnya yaitu kondisi imunokompromais (Chairista I.P. 2012).

4.2.4. Spesies *Aspergillus sp* yang Sering Dijumpai pada TB Paru

Berdasarkan hasil penelitian Geni, L., Zuraida dan Vivi Violita 2016, *Aspergillus fumigatus* 19 sampel, *Aspergillus flavus* 18 sampel, *Aspergillus niger* 9 sampel. Artikel Mwaura, E.N., Matiru, V., dan Bii, C. 2013, *Aspergillus flavus* 2 sampel, *Aspergillus fumigatus* 3 sampel, *Aspergillus niger* 4 sampel. Artikel Najeeb, M.A.B., dan Nagmoti, M.B. 2018, pada TB paru Aktif *Aspergillus fumigatus* 3 pasien, *Aspergillus niger* 2 pasien, *Aspergillus flavus* 2 pasien, pada TB pasca pengobatan *Aspergillus fumigatus* 3 pasien, *Aspergillus niger* 9 pasien, *Aspergillus flavus* 5 pasien. Hasil penelitian Elizabeth Nambura Mwaura, dkk 2013, *Aspergillus flavus* 2 (1,2%), *Aspergillus fumigatus* 3 (1,7%), *Aspergillus niger* 4 (2,3%).

Jamur dari genus *Aspergillus* adalah salah satu spesies *Aspergillus* yang paling umum menyebabkan penyakit pada individu dengan gangguan kekebalan. *Aspergillus* sering terlihat pada pasien imunocompromais. *Aspergillus fumigatus* adalah jamur saprotrofik yang tersebar luas di alam, biasanya ditemukan di tanah dan bahan organik yang membusuk, seperti tumpukan kompos, di mana ia memainkan peran penting dalam daur ulang karbon dan nitrogen. Jamur *Aspergillus fumigatus* banyak berhamburan di udara sehingga mudah terhirup melalui saluran napas. Jamur dapat menembus jaringan bila ada gangguan sistem imun (Geni, L., dan Zuraida, V. V. 2016). Spesies patogen lain yang dilaporkan adalah *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus niger*. Jamur *Aspergillus niger* pada ruang rumah akan memberikan dampak yang tidak merugikan apabila selama penghuni rumah dalam kondisi kekebalan tubuh yang baik, sirkulasi udara yang baik, sinar matahari yang masuk rumah cukup serta higienitas, tapi sebaliknya bila terhirup dan kondisi kekebalan tubuh rendah maka menyebabkan tumbuhnya fungi ini (Mahtuti dan Loura Sari 2017).

Aspergillus flavus dapat menjadi patogen pada manusia menyebabkan infeksi kornea, *Aspergillus flavus* biasanya ditemukan pada permasalahan penyimpanan pada biji-bijian. Terjadinya aspergillosis paru adalah paru-paru sebelumnya sudah rusak akibat tuberkulosis aktif yang menyebabkan kerusakan pada paru-paru (Elizabeth Nambura Mwaura, dkk 2013). Konidia *Aspergillus* yang mencapai paru

akan berkembang menjadi hifa pada individu yang *immunocompromised*. Kondisi tersebut dapat memicu terjadinya bentuk infeksi *Invasif Pulmonary Aspergillosis* (IPA) (Soedarsono dan Widoretno, E.T.W. 2017).

4.2.5. Pertumbuhan Jamur Pasca Pengobatan dan Kasus Baru TB Paru

Pada penelitian Mohammad Adam Bin Najeeb dan Mahantesh B Nagmoti 2018, pada distribusi isolasi jamur TB paru dari 100 sampel yang diteliti, sebagian besar jamur yang banyak ditemukan jenis *Aspergillus sp.* adalah pada TB paru pasca pengobatan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Soedarsono S. 2021, proporsi kultur positif jamur pada kasus yang diobati sebelumnya lebih tinggi daripada kasus baru dengan 86,8% banding 71,2%. Penurunan sistem kekebalan karena tuberkulosis dan penggunaan obat anti tuberkulosis yang berkepanjangan mendorong pertumbuhan flora jamur dan memperburuk jaringan paru (Elizabeth Nambura Mwaura, dkk 2013).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur dari penelitian Leggo Genni, Zuraida, dan Vivi Violita (2016), Elizabeth Nambura Mwaura, Vivian Matiru dan Christine Bii (2013), Tshering Ongmu Bhutia dan Luna Adhikari (2015), Mohammad Aadam Bin Najeeb dan Mahantesh B Nagmoti (2019) diperoleh kesimpulan hasil sebagai berikut.

1. Hasil biakan sputum TB paru lebih sensitif dibandingkan dengan pemeriksaan mikroskopik sediaan langsung. Hal tersebut disebabkan karena sedikitnya elemen jamur yang terdapat pada dahak pasien. Selain itu, kultur menyediakan nutrisi bagi jamur sehingga jamur membentuk struktur reproduktif.
2. Sampel yang paling banyak mengandung jamur *Aspergillus sp* yaitu pada sputum BTA +1. Selain karena kebanyakan sampel sputum penderita TB paru dengan BTA +1, hal ini juga dikarenakan penderita TB paru dengan BTA +1 mengalami kasus kambuh yang sebelumnya pernah mendapat pengobatan tuberkulosis dan telah dinyatakan sembuh.
3. Pada penelitian yang dilakukan Tshering Ongmu Bhutia dan Luna Adhikari 2015, berdasarkan jenis kelamin *Aspergillus sp* lebih sering terjadi pada wanita dibandingkan pada pria. Karena peran domestik yang dominan di rumah tangga, perempuan banyak berdiam di rumah yang dengan pencahayaan dan ventilasi yang buruk, kondisi ini menambah risiko terinfeksi tuberkulosis. Serta ruang-ruang rumah yang minim untuk mendapatkan sinar matahari akan melembabkan udara sehingga memudahkan mikroba khususnya jamur untuk tumbuh.
4. Berdasarkan usia, TB paru dapat menyerang semua umur. Faktor penyebab terjadinya jamur paru yaitu pada kondisi imunokompromais.
5. Sebagian besar jamur yang banyak ditemukan jenis *Aspergillus sp* adalah pada TB paru pasca pengobatan. Penderita TB paru yang sebelumnya

pernah mendapat perawatan pengobatan lebih berisiko terjadinya pertumbuhan jamur *Aspergillus sp.* Penggunaan obat anti tuberkulosis berspektrum luas dalam jangka panjang mampu mendorong pertumbuhan flora normal jamur menjadi tidak terhambat.

5.2. Saran

1. Bagi tenaga kesehatan perlu diperhatikan secara khusus pasien tuberkulosis paru dengan infeksi jamur oportunistik *Aspergillus sp* karena berisiko lebih fatal.
2. Bagi masyarakat lebih memperhatikan dari segi kesehatan, tidak merokok dan mengkonsumsi makanan bergizi. Bagi pasien TB paru yang menderita mikosis paru agar lebih memperhatikan kesehatan dengan cara melakukan terapi OAJ (obat anti jamur) berdasarkan anjuran dari dokter.
3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan lebih memperhatikan gambaran jamur *Aspergillus sp* pada rumah padat penduduk untuk menghindari pertumbuhan jamur pada sistem pernapasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardila, N. 2017, *Pemeriksaan Jamur pada Kulit dan Rambut (KOH) Seri Edukasi Teknologi Laboratorium Medis*, 14 April, INFOLabMed, viewed 5 Juni 2021, < <https://www.infolabmed.com/2017/04/pemeriksaan-jamur-pada-kulit-dan-rambut.html>>.
- Ariandi, D. 2019, 'Buku Saku Analisis Kesehatan', Revisi 7, *AM-Publishing*, Bekasi
- Asali, T., Natalia, D. dan Mahyarudin, 2018, 'Uji Resistensi Jamur Penyebab Tinea Pedis pada Satuan Polisi Pamong Praja Kota Pontianak terhadap Griseofulvin', *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*, Vol. 4, No. 2, viewed 5 Juli 2021, <<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/download/32948/75676581230&sa=U&ved=>>>.
- Bhutia, T and Adhikari, L. 2015, 'Pulmonary Mycoses Among the Clinically suspected Cases of Pulmonary tuberculosis', *International Journal of Research in Medical Sciences*, Vol. 3, No. 1, viewed 22 January 2021, DOI: 10.5455/2320-6012.ijrms2050147.
- Bliss, SE n.d., Fungal Infections Aspergillus, viewed 3 march 2021, <<http://www.life-worldwide.org/fungal-diseases/aspergillus-terreus/>>.
- Cahyati, W. H., dan Maelani, T. 2019, 'Karakteristik Penderita, Efek Samping Obat dan Putus Berobat Tuberkulosis Paru', *HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH RESEARCH AND DEVELOPMENT*, Vol. 3, No. 4, DOI: <https://doi.org/10.15294/higeia/v3i4/31852>.
- Chairista, I. P. 2012, 'Profil Jamur yang Diisolasi dari Saluran Pernapasan Pasien yang Menjalani Pemeriksaan Mikologi di Laboratorium Parasitologi FKUI RSCM', Skripsi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Chander, Dr. Jagdish. 2018, *Textbook of Medical of Mycology*, 4th edition, Jaypee Brothers Medical, New Delhi, viewed 3 March 2021, <<https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=OLpEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Chander,+Dr.+Jagdish.+2002>>.
- Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan 2019, *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*, [pdf].
- Fathoni, R., Radiastuti, N., dan Wijayanti, F. 2017, 'Identifikasi Jenis Cendawan pada Kelelawar (Ordo Chiroptera) di Kota Tangerang Selatan' *Jurnal Mikologi Indonesia*, Vol. 1, No. 1, viewed 10 March 2021, DOI: <http://doi.org/10.46638/jmi.v1i1.11>.
- Fusvita, A., Firdayanti, F., and Vinola, S. Y. 2019, 'Identifikasi Aspergillus Fumigatus pada Sputum Pasien Suspek TB Paru', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, Vol. 7, No. 1, viewed 12 January 2021,

<<http://www.ejurnal.poltekkesjakarta3.ac.id/index.php/jitek/article/view/240>>.

- Geni, L., dan Zuraida, V. V. 2016, 'Hitung Jumlah Koloni Jamur dan Identifikasi Jamur pada Sputum Penderita Tuberkulosis Paru dari Rumah Sakit X dan Y di Jakarta', *Artikel Ilmu Kesehatan*, Vol. 8, No. 1, viewed 22 January 2021, <<http://p3m.thamrin.ac.id/upload/jurnal/JURNAL-1519702849.pdf>>.
- Hasanah, U. 2017, 'Mengenal Aspergillosis, Infeksi Jamur Genus Aspergillus', *Jurnal Keluarga sehat Sejahtera*, Vol. 15, No. 2, viewed 19 February 2021, <<https://pdfs.semanticscholar.org/9d53/d5e6f980803c33b84e0532dc781ce7715f32.pdf>>.
- Irianto, K. 2014, *Bakteriologi Medis, mikologi Medis dan Virologi Medis*, Alfabeta Bandung, Bandung.
- Jabbari M.R. Amiri, dkk 2016, 'Invasive Forms of Candida and Aspergillus in Sputum Samples of Pulmonary Tuberculosis Patients Attending the Tuberculosis Reference Laboratory in Ghaemshahr, Northern Iran: An Analysis of Samples Collected during The Past 10 Years', *Science Direct*, No. 2, Model 7, viewed 27 Maret 2021, <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmyco.2016.08.010>>.
- Khalik, M. D. 2017, 'Prevalensi Jamur Pada Sputum Terduga Tuberkulosis Paru yang Diperiksa di RSUP DR. M. Djamil Padang', Skripsi, Universitas Andalas, Padang.
- Mahtuti, Erni Yohani dan Sari Nining Laura 2017, 'Pengelolaan Rumah Tinggal Sehat Terhadap Ragam Cemaran Mikroba pada Rumah Perkotaan', *Seminar Nasional dan Gelar Produk*, viewed 22 Mei 2021, <<http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/viewFile/1195/1414>>.
- Mertaniasih, M.N., Koendhori, E.B. dan Kusumaningrum, D. 2019, *TUBERKULOSIS Diagnostik Mikrobiologis*, Airlangga University Press, Jawa Timur.
- Mizana,D.K., Suharti, N. dan Amir,A. 2016, 'Identifikasi Pertumbuhan Jamur Aspergillus sp pada Roti Tawar yang Dijual di Kota Padang Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan', *Jurnal Kesehatan Andalas*, Vol. 5, No. 2, viewed 2 Juli 2021, DOI: <https://doi.org/10.25077/jka.v5i2.521>.
- Mwaura,E.N., Matiru, V., dan Bii,C. 2013, 'Mycological Findings of Sputum Samples from Pulmonary Tuberculosis Patients Attending TB Clinic in Nairobi, Kenya', *Virol Mycol*, Vo.2, Issue 3, viewed 10 March 2021, DOI: 10.4172/2161-0517.1000119.

- Najeeb, M.A.B., dan Nagmoti, M.B. 2019, 'Prevalence of Fungi as Opportunistic Pathogens in Active and Post-Treated Pulmonary Tuberculosis Cases – A Comparative Study', *EC Microbiol*, Vol. 15, No.2, viewed 10 March 2021, <<https://www.econicon.com/ecmi/pdf/ECMI-14-00577.pdf>>.
- Nizar, M. 2017, *Pemberantas dan Penanggulangan Tuberculosis (Edisi Revisi)*, Cetakan Pertama, Gosyen Publishing Yogyakarta.
- Nugraha dan Dwija 2017, 'Prevalensi Jamur pada Pemeriksaan Mikroskopis Sputum Pasien TB di Instalasi Mikrobiologi RSUP Sanglah, Denpasar, Bali Periode 2011–2013, *E-Jurnal Medika Udayana*, Vol. 6, No.9, viewed 18 January 2021, <<https://ocs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/34098>>.
- Nursalam 2015, 'Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pendekatan Praktis', Edisi 3, Salemba Medika, Jakarta.
- Pranesti, R. 2019, 'Gambaran Jamur *Aspergillus sp* pada Penderita Tuberkulosis yang Mendapatkan Terapi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) di Rumah Sakit Khusus Paru Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2019', Karya Tulis Ilmiah, Politeknik Kesehatan, Palembang.
- Putra, G.W., Ramona, Y., dan Proborini, M.W. 2020, 'Eksplorasi dan Identifikasi Mikroba yang diisolasi dari Rhizosfer Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.) di Kawasan Pancasari Bedugul' *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, Vol. 7, No. 2, viewed 10 March 2021, DOI: 10.24843/metamorfosa.2020.vo7.io2.po9.
- Rokhmah, Dewi 2013, 'Gender dan Penyakit Tuberkulosis: Implikasinya Terhadap Akses Layanan Kesehatan Masyarakat Miskin yang Rendah', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, Vo. 7, No. 10, viewed 16 Juli 2021, DOI: <http://dx.doi.org/10.21109/kesmas.v7i10.3>.
- Rozaliyani, dkk 2019, 'Pulmonary Mycoses in Indonesia: Current Situations and Future Challenges, *Jurnal Respirologi Indonesia*, Vol. 39, No. 3 viewed 27 January 2021, <<http://jurnalrespirologi.org/index.php/jri/article/view/69>>.
- Sayuti, Jalaludin 2013, 'Asap Sebagai Salah Satu Faktor Risiko Kejadian TB Paru BTA Positif', *Seminar Nasional Informatika Medis*, p. 13, viewed 16 Juli 2021, <<https://journal.uui.ac.id/snimed/article/view/4242>>.
- Soedarsono dan Widoretno, E.T.W. 2017, 'Aspergilloma pada Tuberkulosis Paru', *Jurnal Respirasi*, Vol. 3, No. 2, viewed 1 Juli 2021, <<https://e-journal.unair.ac.id/JR/article/download/12324/7121>>.
- Soedarsono S, Prasetyo Y.D. dan Mertaniasih N.M. 2021, 'Fungal Isolates Findings of Sputum Samples in New and Previously Treated Cases of Pulmonary Tuberculosis in Dr. Soetomo Hospital Surabaya, Indonesia' *Int*

J Mycobacteriol, Vol. 9, issue 2, viewed 10 March 2021, DOI: 10.4103/ijmy.ijmy_1_20.

Suryawati, dkk 2018, 'Sensitivitas Metode Pemeriksaan Mikroskopis Fluorokrom dan Ziehl-Neelsen untuk Deteksi *Mycobacterium tuberculosis* pada Sputum', *SMART MEDICAL JOURNAL*, Vol. 1, No. 2, viewed 5 Juni 2021, < <https://jurnal.uns.ac.id/SMedJour/article/view/28704>>.

Tim Program TB St. Carolus 2017, *Tuberkulosis bisa disembuhkan!*, Cetakan Pertama, Kepustakaan Populer Gramedia, Jakarta.

WikipediA, viewed 3 March 2021, < <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Aspergillus>>.

Yonge, S. A., dkk 2016, 'Risk Factors in Transmission of Tuberculosis Infection in Mombasa, Kenya: An Epidemiological Descriptive Study', *International Journal of TROPICAL DISEASE & Health*, Vol. 13, No. 4, viewed 1 March 2021, DOI: 10.9734/IJTDH/2016/23621.

Yuniarti, T., dan Rosanty, A. 2017, 'Pemanfaatan Sari Pati Buah Sukun (*Artocarpus altilis*) Sebagai Alternatif Media Pertumbuhan *Aspergillus niger*', *Biogenesis*, Vol. 5, No.2, viewed 2 Juli 2021, DOI: <https://doi.org/10.24252/bio.v5i2.3884>>.



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLTEKES KESEHATAN KEMENKES MEDAN

Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136

Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644

email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 01.003/KEPK/POLTEKES KEMENKES MEDAN 2021

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

“Gambaran Aspergillus sp pada Penderita Tuberkulosis Paru”

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : **Nur Atikah Athaya**
Dari Institusi : **Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian kesehatan.
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Mei 2021
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan














Ketua,



Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes
NIP. 196101101989102001

Lampiran I

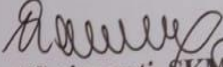
LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH
T.A 2020/2021

Nama : Nur Atikah Athaya
Nim : P07534018097
Nama Dosen Pembimbing : Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
Judul KTI : Gambaran Jamur *Aspergillus sp* pada Penderita Tuberkulosis Paru *Systematic Review*

No.	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	Sabtu, 23 Januari 2021	Pengajuan Judul	
2.	Senin, 25 Januari 2021	Persetujuan Judul	
3.	Jum'at, 5 Februari 2021	Pengajuan Bab 1	
4.	Sabtu, 6 Februari 2021	Perbaikan Bab 1	
5.	Jum'at, 12 Februari 2021	Bimbingan Bab I,II,III	
6.	Sabtu, 27 Februari 2021	Perbaikan Bab I,II,III	
7.	Selasa, 2 Maret 2021	Perbaikan Bab I,II,III	
8.	Kamis, 4 Maret 2021	Perbaikan Bab I,II,III	
9.	Jum'at, 5 Maret 2021	Perbaikan Proposal	
10.	Sabtu, 6 Maret 2021	Acc Proposal	
11.	Kamis, 22 April 2021	Pengiriman Bab IV dan V	
12.	Selasa, 4 Mei 2021	Perbaikan Bab IV dan V	
13.	Selasa, 5 Juli 2021	Revisi KTI	

14.	Jum'at, 23 Juli 2021	Revisi KTI	
15.	Rabu, 28 Juli 2021	Acc KTI	

**Diketahui oleh
Dosen Pembimbing**


Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP. 196705051986032001

Lampiran II

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR PRIBADI

Nama : Nur Atikah Athaya
Nim : P07534018097
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 4 Maret 2000
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Dalam Keluarga : Anak ke-2 dari 3 bersaudara
No. Telepon/Hp : 081218562497

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2006 –2012 : MIS Istiqomah Fullday School
Tahun 2012 – 2015 : SMP Ar-Rahman Fullday School
Tahun 2015 – 2018 : MAN 2 Medan
Tahun 2018 – 2021 : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan
Jurusan Analis Kesehatan Prodi D-III
Teknologi Laboratorium Medis