

TESIS

**ANALISIS FAKTOR KESEHATAN RUMAH DAN GAYA HIDUP
PASIEN TERHADAP STATUS KONTAK TUBERKULOSIS (KONTAK
SERUMAH)) DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS WANI KECAMATAN
TANANTOVEA KABUPATEN DONGGALA
TAHUN 2023**

**ANALYSIS OF STATUS TUBERCULOSIS CONTACTS
(HOUSEHOLD CONTACTS) EXAMINATION IN THE
WORKING AREA OF THEWANI HEALTH CENTRE,
DONGGALA DISTRICT, 2023**

Disusun dan diajukan oleh

**NURLIA
NIM. K012211079**



**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**ANALISIS FAKTOR KESEHATAN RUMAH DAN GAYA HIDUP
PASIENTERHADAP STATUS KONTAK TUBERKULOSIS (KONTAK
SERUMAH)DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS WANI KECAMATAN
TANANTOVEA KABUPATEN DONGGALA
TAHUN 2023**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

**Program Studi
Ilmu Kesehatan Masyarakat**

Disusun dan diajukan oleh :

NURLIA

Kepada

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS FAKTOR KESEHATAN RUMAH DAN GAYA HIDUP
PASIENTERHADAP STATUS KONTAK TUBERKULOSIS (KONTAK
SERUMAH)DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS WANI KECAMATAN
TANANTOVEA KABUPATEN DONGGALA
TAHUN 2023

Disusun dan di ajukan oleh

NURLIA
K012211079

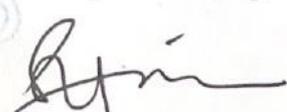
Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 09 Agustus 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

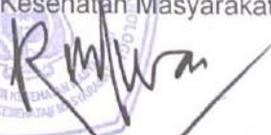

Prof. Anwar, SKM, M.Sc, Ph.D
NIP. 19740816 199903 1 002


Dr. Syamsuar, SKM, M.Kes, M.Sc, PH
NIP. 19790911 2005011 001

Dekan Fakultas
Kesehatan Masyarakat

Ketua Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat


Prof. Sukri Palutturi, SKM, M.Kes, M.Sc, PH, Ph.D
NIP. 19720529 200112 1 001


Prof. Dr. Ridwan, SKM, M.Kes, M.Sc, PH,
NIP. 19671227 199212 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : NURLIA
NIM : K012211079
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

**Analisis Faktor Kesehatan Rumah Dan Gaya Hidup
Pasien Terhadap Status Kontak Tuberkulosis (Kontak
Serumah) Di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kecamatan
Tanantovea Kabupaten Donggala
Tahun 2023**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Agustus 2023



NURLIA

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya. Serta Salam dan shalawat tak lupa kita kirimkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Analisis Faktor Kesehatan Rumah dan Gaya Hidup Pasien terhadap Status Kontak Tuberkulosis (Kontak Serumah) Di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala Tahun 2023”

Tesis ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan guna mendapatkan gelar Magister Kesehatan Masyarakat bidang Kesehatan Lingkungan program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Ucapan yang tak terhingga teruntuk Kedua Orangtua, Suami dan anakku tersayang serta saudara-saudaraku yang telah memberikan doa, motivasi, cinta dan kasih sayang, serta materi yang tiada hentinya demi kebutuhan kesuksesan hidup selama penulis menempuh pendidikan.

Dengan hormat penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Prof. Anwar, SKM, M,Sc, Ph.D selaku Ketua Komisi Penasehat dan Dr. Syamsuar, SKM, M.Kes, M.Sc, PH selaku Anggota Komisi Penasehat

atas segala bimbingan dan arahan kepada penulis selama menjadi dosen pembimbing sehingga Penyusunan Tesis ini dapat terselesaikan. Begitu pula kepada Tim penguji:

Bapak Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel, M.Kes, Bapak Dr. H. Muhammad Alwy Arifin, M.Kes dan Prof. Dr Lalu Muhammad Saleh, SKM, M.Kes, yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan tesis ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sedalam-dalamnya.

Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat penulis juga mengucapkan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ridwan, SKM.,M.Kes.,M.Sc.,PH selaku ketua program studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
2. Seluruh Dosen beserta staf program studi magister Ilmu Kesehatan Masyarakat terkhusus untuk Dosen dibidang Kesehatan Lingkungan yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna kepada penulis selama menempuh pendidikan Magister.
3. Bapak Abd. Rahman K, ST selaku admin prodi magister Ilmu Kesehatan Masyarakat atas segala bantuannya dalam proses pengurusan berkas.
4. Rekan-rekan di UPTD Puskesmas Wani, UPTD Puskesmas Donggala, Dinkes Kab. Donggala, Dinkes Provinsi Sulawesi Tengah, atas kerjasama dan kekompakannya yang selalu memberikan motivasi dan

semangat serta kebersamaan kepada penulis selama proses penelitian.

5. Rekan-rekan Mahasiswa (i) Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat atas kerjasama dan kekompakannya terkhusus Maspa Lapui, Hasriani, Irsal dan Sugita yang selalu memberikan motivasi dan semangat serta kebersamaan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
6. Terkhusus Teman-teman seperjuangan di Jurusan Kesehatan Lingkungan S2 Program Studi Kesehatan Masyarakat yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta semangat kepada penulis dalam menempuh Pendidikan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, besar harapan penulis kepada pembaca atas kontribusinya baik berupa kritik maupun saran yang membangun. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat – Nya kepada kita semua dan apa yang disajikan dalam tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin.

Terima Kasih

وَعَلَيْكُمْ السَّلَامُ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Makassar, Agustus 2023

Nurlia

ABSTRAK

NURLIA. Analisis Faktor Kesehatan Rumah Dan Gaya Hidup Pasien Terhadap Status Kontak Tuberkulosis (Kontak Serumah) Di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala (dibimbing oleh **Anwar** dan **Syamsuar**)

Tuberkulosis merupakan penyakit yang penularannya dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, diantaranya kebersihan lingkungan yang ditengarai sebagai sumber utama penularan. Gold standar diagnosis tuberkulosis adalah radiologi BTA/kultur sputum. Sedangkan kontak serumah adalah tes mantoux yang sering memberikan hasil positif palsu karena Indonesia merupakan negara endemik tuberkulosis. Dibutuhkan pemeriksaan yang dapat memberikan hasil cepat dengan akurasi tinggi untuk memudahkan pelacakan kasus. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor risiko kejadian tuberkulosis kontak serumah menggunakan metode pemeriksaan *polymerase chain reaction (PCR)*

Penelitian ini menggunakan rancangan *case control study*. Populasi kasus adalah individu yang serumah dengan penderita tuberkulosis dan populasi kontrol adalah individu yang tidak pernah atau tidak sedang serumah dengan penderita tuberkulosis. Sampel sebanyak 31 kasus dan 62 kontrol, dipilih secara *purposive sampling*. Data dianalisis menggunakan analisis univariat, bivariat dan multivariat menggunakan *odds ratio* melalui tabulasi silang, uji beda dan uji regresi logistic.

Hasil penelitian menemukan bahwa variabel lingkungan fisik rumah (OR 3,214 CI95%1,07-10,83), merokok (OR 0,331 CI95% 0,34-3,98), status gizi (OR CI95% 1,2610,436-3,518), hygiene personal (OR 1,261 CI95% 0,79 – 5,65). Uji beda PCR dan BTA sputum adalah $0,000 < \alpha 0,05$. Kesimpulan PCR efektif digunakan dalam mengidentifikasi kasus tuberkulosis kontak serumah. Variabel lingkungan fisik rumah adalah faktor risiko kejadian tuberkulosis sedangkan perilaku merokok, status gizi dan hygiene persolan bukan faktor risiko tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Wani.

Kata kunci : tuberkulosis, faktor risiko, PCR



ABSTRACT

NURLIA. Analysis of Home Health Factors and Patient Lifestyle towards Tuberculosis Contact Status (House Contact) Examination in the Working Area of Puskesmas Wani, Tanantovea District, Donggala Regency (supervised by **Anwar** and **Syamsuar**)

Tuberculosis is a disease whose transmission is influenced by various risk factors, including environmental hygiene which is suspected to be the main source of transmission. The gold standard diagnosis of tuberculosis is BTA radiology/sputum culture. Meanwhile, the Mantoux test for household contact often gives false positive results because Indonesia is a tuberculosis-endemic country. An examination that can provide fast results with high accuracy is needed to facilitate case tracking. This study aims to analyze the risk factors for the incidence of home contact tuberculosis using the polymerase chain reaction (PCR) examination method.

This study used a case-control study design. The case population was individuals who were living with tuberculosis patients and the control population was individuals who were not living with tuberculosis patients. The sample was 31 cases and 62 controls, selected by purposive sampling. Data were analyzed using univariate, bivariate, and multivariate analysis using odds ratio through cross-tabulation, difference test, and logistic regression test.

The results showed that the variables of the physical environment of the house (OR 3.214 CI95%1.07-10.83), smoking (OR 0.331 CI95% 0.34-3.98), nutritional status (OR CI95% 1.2610.436-3.518), personal hygiene (OR 1.261 CI95% 0.79 - 5.65). The difference test between PCR and sputum BTA was $0.000 < \alpha 0.05$. Conclusion PCR is effective in identifying home contact tuberculosis cases. Home physical environment variable is a risk factor for tuberculosis incidence while smoking behavior, nutritional status, and personal hygiene are not risk factors for tuberculosis in the Wani Health Center Working Area.

Keywords: tuberculosis, risk factors, PCR



DAFTAR ISI

SAMPUL

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian.....	10
1. Tujuan Umum	10
2. Tujuan Khusus	10
D. Manfaat Penelitian	11
1. Manfaat Bagi Institusi.....	11
2. Manfaat Bagi Praktisi	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Tinjauan Tentang Penyakit Tuberkulosis (TBC)	12
1. Defenisi Penyakit Tuberkulosis (TBC)	12
2. Agent Penyebab Tuberkulosis.....	12
3. Reaksi terhadap bahan Fisik dan Kimia	15

4. Penularan Tuberkulosis.....	15
5. Patofisiologi.....	17
6. Tanda dan Gejala	19
7. Klasifikasi Penyakit Tuberkulosis.....	21
B. Kesehatan Lingkungan Rumah	27
1. Pencahayaan	29
2. Jenis Lantai.....	31
3. Suhu.....	32
4. Kelembaban	33
5. Luas Ventilasi.....	34
6. Kepadatan Penghuni.....	36
C. Gaya Hidup	38
1. Kebiasaan Merokok	40
2. Status Gizi.....	46
3. Personal Hygiene.....	49
D. Polymerase Chain Reaction (PCR).....	50
1. Konsep Dasar PCR.....	51
2. Langkah PCR.....	53
3. Xpert MTB/Rif (Aplikasi PCR dalam pemeriksaan Tuberkulosis ..	54
4. Prinsip kerja Xpert MTB/Rif	56
E. Tinjauan Tentang Variabel Yang Diteliti	58
1. Variabel Bebas (Independent Variabel)	58
2. Variabel Terikat.....	58
F. Kerangka Teori Penelitian.....	63
G. Kerangka konsep	64

H. Defenisi Oprasional.....	65
I. Hipotesis Penelitian	67
BAB III METODE PENELITIAN.....	68
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	68
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	70
C. Populasi Dan Sampel.....	70
1. Populasi	70
2. Sampel.....	70
3. Besar Sampel.....	71
4. Tehnik pengambilan sampel.....	71
D. Kriteria Inklusi dan Ekslusi	71
1. Kelompok Kasus	71
2. Kelompok Kontrol.....	72
E. Instrumen Penelitian.	72
F. Teknik Pengumpulan Data.....	73
1. Data Primer.....	73
2. Data Sekunder.	73
G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	73
1. Teknik Pengolahan Data	73
2. Analisa Data	74
H. Etik Penelitian.....	74
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	75
A. Hasil Penelitian.....	75
1. Gambaran Umum Kabupaten Donggala.....	7s5
a. Gambaran Umum Kabupaten Donggala	75

b. Gambaran Umum Puskesmas Wani	79
2. Analisis Univariat.....	81
3. Analisis Bivariat.....	83
4. Analisis Multivariat	88
B. Pembahasan	90
C. Keterbatasan Penelitian.....	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	98
A. Kesimpulan	98
B. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	100
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Sintesa -----	59
Tabel 2.2	: Defenisi Oprasional -----	65
Tabel 2.3	: Batas Ambang IMT Indonesia -----	47
Tabel 4.1	: Luas Wilayah Menurut Kecamatan Kabupaten Donggala Tahun 2022 -----	77
Tabel 4.2	: Jumlah Desa dan Kelurahan Menurut Kecamatan Kabupaten Donggala Tahun 2022-----	79
Tabel 4.3	: Luas Wilayah, Dusun, Jumlah Penduduk dan Rumah Tangga UPTD Puskesmas Wani Kec. Tanantovea Kab. Donggala Tahun 2022 -----	81
Tabel 4.4.	: Demografi Responden Berdasarkan Karateristik -----	82
Tabel 4.5	: Distribusi Besar Risiko Variabel Lingkungan Fisik Rumah Terhadap Kejadian Tuberculosis Kontak Serumah di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea -----	83
Tabel 4.6	: Distribusi Besar Risiko Variabel Perilaku Merokok Terhadap Kejadian Tuberculosis Kontak Serumah di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea-----	84
Tabel 4.7	: Distribusi Besar Risiko Variabel Status Gizi Terhadap Kejadian Tuberculosis Kontak Serumah di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea-----	85
Tabel 4.8	: Distribusi Besar Risiko Variabel Hygine Personal Terhadap Kejadian Tuberculosis Kontak Serumah di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea -----	86
Tabel 4.9	: Rangkuman Hasil Analisis Bivariate Variabel Independen Terhadap Kejadian Tuberculosis Kontak Serumah di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea -----	87
Tabel 4.10	: Analisis Hasil Pemeriksaan PCR & BTA Kontak Serumah Penderita Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kec Tanatovea -----	87
Tabel 4.11	: Rangkuman Hasil Analisis Multivariat Variabel Independen Terhadap KejadianTuberkulosis Kontak Serumah di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea -----	88
Tabel 4.12	: Hasil Analisis Multivariat Variabel Independen Terhadap KejadianTuberkulosis Kontak Serumah di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea -----	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 :	Situasi TBC Indonesia	2
Gambar 1.2 :	Case Detection Rate	3
Gambar 1.3 :	Katrid Xpert MTB/RIF	56
Gambar 3.1 :	Kerangka Teori	63
Gambar 3.2 :	Kerangka Konsep Rancangan	64
Gambar 3.3 :	Penelitian	69
Gambar 3.4 :	Peta Administrasi Pemerintahan KabupatenDonggala Tahun 2021	76

DAFTAR SINGKATAN

Lambang/singkatan	Arti dan keterangan
<	Kurang dari
>	Lebih dari
ACH	Air change per hour
BTA	Basil Tahan Asam
Ct	Cycle threshold
DM	Diabetes Mellitus
ETS	Environmental Tobacco Smoke
IMT	Index masa tubuh
KEK	Kurang energi kronis
Kemenkes RI	Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
MOTT	Mycobacterium other than tuberculosis
MTB	Mycobacterium tuberculosis
OAT	Obat Anti Tuberkulosis
PCC	Probe Check Control
PCR	Polymerase chain reaction
RO	Resisten Obat
SPC	Sample Processing Control
SPS	Sewaktu pagi sewaktu
TBC	Tuberculosis
TCM	Tes Cepat molekul
UV	Ultra Violet

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Informed Consent
- Lampiran 2 : Kuesioner penelitian
- Lampiran 3 : Lembar observasi dan pengukuran
- Lampiran 4 : Rekomendasi Persetujuan Etik
- Lampiran 5 : Surat keterangan penelitian Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Daerah
- Lampiran 6 : Surat Keterangan UPTD Puskesmas Malambora Wani
- Lampiran 7 : Dokumentasi
- Lampiran 8 : Hasil Pemeriksaan kontak serumah
- Lampiran 9 : Analisis Stata
- Lampiran 10 : Curriculum Vitae

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberkulosis (TBC) merupakan Penyakit menular langsung yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini menular melalui *droplet* manusia yang telah terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Program Tuberkulosis (TBC) telah dilaksanakan secara strategi DOTS sejak tahun 1995. Perluasan layanan DOTS dari Puskesmas dan fasilitas Kesehatan lainnya seperti Rumah Sakit, Lapas/Rutan, Dokter Praktek Mandiri dilaksanakan secara bertahap. (Kemenkes RI, 2020)

Menurut laporan WHO tahun 2021, ditingkat global sebanyak **10,6 juta** kasus atau naik sekitar 600.000 kasus dari tahun 2020 yang diperkirakan 10 juta kasus TBC. Dari 10,6 juta kasus tersebut, terdapat **6,4 juta** (60,3%) orang yang telah dilaporkan dan menjalani pengobatan dan **4,2 juta** (39,7%) orang lainnya belum ditemukan/ didiagnosis dan dilaporkan. Tahun 2021 prevalensi kasus **pria dewasa mencapai 6 juta kasus, wanita dewasa 3,4 juta** dan **anak-anak 1,2 juta kasus**. GDR TB mencapai **1,6 juta**, angka ini naik sekitar 1,3 juta orang dari tahun 2020. Selain itu terdapat kematian **187.000 akibat TBC dan HIV**. (WHO, 2021)



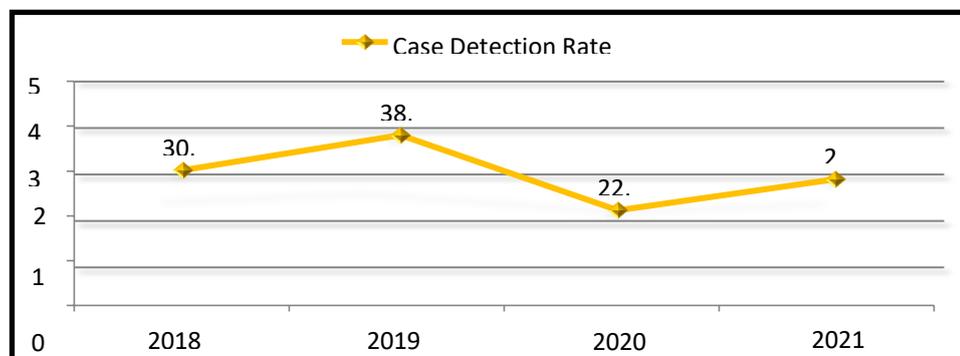
Gambar 1.1 Situasi TBC Indonesia

Indonesia berada pada **posisi KEDUA (ke-2)** dengan **jumlah penderita TBC terbanyak di dunia** setelah India, diikuti oleh China, Filipina, Pakistan, Nigeria, Bangladesh dan Republik Demokratik Kongo secara berutan. Pada tahun 2020, Indonesia berada pada posisi ketiga dengan beban jumlah kasus terbanyak, sehingga tahun 2021 jelas tidak lebih baik. Kasus TBC di Indonesia diperkirakan sebanyak 969.000 kasus TBC (satu orang setiap 33 detik). Angka ini naik 17% dari tahun 2020, yaitu sebanyak 824.000 kasus. Insidensi kasus TBC di Indonesia adalah 354 per 100.000 penduduk, yang artinya setiap 100.000 orang di Indonesia terdapat 354 orang di antaranya yang menderita TBC. (Kemenkes RI. 2021)

Angka kematian akibat TBC di Indonesia mencapai **150.000 kasus** (satu orang setiap 4 menit), naik 60% dari tahun 2020 yang sebanyak 93.000 kasus kematian akibat TBC. Dengan tingkat kematian sebesar 55 per 100.000 penduduk. Dari total 969.000 estimasi kasus TBC yang ada di

Indonesia, **kasus yang ditemukan hanya sebesar 443.235 (45,7%)** kasus saja, sedangkan ada **525.765 (54,3%) kasus lainnya belum ditemukan dan dilaporkan**. Pada tahun 2020, jumlah kasus yang belum ditemukan adalah sebanyak 430.667 kasus. Artinya terjadi peningkatan jumlah kasus yang belum ditemukan secara signifikan. Sedangkan capaian penemuan kasus meningkat dari tahun 2020 sebanyak 393.323 kasus. (Kemenkes RI, 2021)

Data terbaru dalam Profil Kesehatan Propinsi Sulawesi Tengah Tahun 2021, bahwa selama 3 tahun terakhir, yaitu tahun 2019 hingga 2021 terlihat angka kasus baru TB Paru (*treatment Coverage*) cenderung menurun sebesar 4 %. Kondisi ini merupakan dampak dari pandemic Covid-19 di semua tingkatan baik di provinsi, kabupaten/kota hingga fasilitas Kesehatan. Temuan kasus TBC sepanjang 2018 - 2022 adalah Tahun 2018 sebanyak 416 kasus, di tahun 2019 sebanyak 432 kasus, di tahun 2020 sebanyak 223 kasus, tahun 2021 sebanyak 293 kasus dan pada tahun 2022 sampai dengan bulan september sebanyak 255 kasus. (Dinas Kesehatan Kabupaten Donggala, 2021)



Gambar 1.2 Case Detection Rate

Berdasarkan grafik diatas angka penemuan Kasus TBC mengalami fluaktif, terjadi peningkatan kasus di tahun 2019 dengan *Case detection rate* (CDR) sebesar 38,5% menurun hingga 23,3% di tahun 2020 kemudian mengalami kenaikan kasus di tahun 2021 sebesar 29%. (Dinas Kesehatan Kabupaten Donggala, 2021) Berdasarkan data Puskesmas Wani Kec. Tanantovea Kabupaten Donggala tahun 2021, ditemukan adanya penemuan kasus baru penyakit TBC dengan jumlah kasus pada tahun 2019 sebanyak 21 kasus, di tahun 2020 sebanyak 31 kasus, tahun 2021 sebanyak 31 kasus dan pada tahun 2022 sebanyak 25 kasus. (Puskesmas wani, 2022)

Penularan tuberkulosis dipengaruhi oleh multifaktor antara lain lingkungan fisik rumah, perilaku, dan hygiene personal yang kurang. (Rahayu & Sodik, 2018) Lingkungan fisik rumah yang dimaksudkan adalah fasilitas ventilasi, pencahayaan, dan kepadatan hunian. (WHO, 2019). Kondisi ini sejalan dengan teori yang dikeluarkan oleh Hendrick L. Blum yang menyatakan bahwa status kesehatan masyarakat adalah hasil dari adanya interaksi faktor-faktor perilaku, lingkungan, pelayanan kesehatan dan juga faktor hereditas atau bawaan lahir. Sesuai dengan teori ini, kejadian Tuberkulosis (TBC) merujuk pada faktor lingkungan. Sedangkan menurut model segitiga epidemiologi, timbulnya penyakit karena ketidakseimbangan antara pejamu (*host*), bibit penyakit (*agent*) dan lingkungan (*enviroment*), dan pada kasus kejadian Tuberkulosis (TBC), lebih mengarah kepada tidak seimbangny faktor lingkungan. (Prio, 2018).

Terdapat 3 faktor utama yang menentukan mikobakterium tuberkulosis dapat bertransmisi yaitu jumlah organisme yang keluar ke udara, konsentrasi organisme dalam udara yang ditentukan oleh volume ruang dan ventilasi, serta lama seseorang menghirup udara terkontaminasi. Penularan dalam ruang dapat ditekan jika terjadi keseimbangan luas ruang, cahaya dan ventilasi. Hal ini dikarenakan cahaya matahari langsung dapat membunuh basil tuberkel secara cepat. Sehingga dalam kondisi gelap bakteri mampu bertahan lebih lama. Selain itu tuberkel memiliki sifat anaerob dan sirkulasi memegang peranan penting pada keadaan ini. Demikian pula dengan kontak dekat yang terjadi dalam waktu yang lama dengan orang terinfeksi akan meningkatkan risiko penularan. Kesemua faktor tersebut erat kaitannya dengan mekanisme penularan tuberkulosis dari manusia ke manusia yaitu melalui udara, percik renik atau *droplet nucleus* (<5 microns) yang keluar ketika seseorang terinfeksi TB paru ketika batuk bersin atau bicara. (Kemenkes RI; 2020)

Faktor risiko lain yang pernah ditemukan adalah status gizi. Kondisi tersebut berawal dari tidak terpenuhinya asupan individu yang berlangsung dalam jangka waktu lama dan berpengaruh terhadap keadaan fisik. Kondisi tersebut akan mempengaruhi daya tahan tubuh dan respon imunologik terhadap penyakit serta meningkatkan kepekaan terhadap infeksi termasuk risiko tuberkulosis paru. Status gizi dikelompokkan dalam empat kategori yaitu obesitas, berat badan lebih, normal, dan berat badan kurang. Pada penelitian sebelumnya ditemukan bahwa individu dengan gizi kurang lebih

rentan terhadap tuberkulosis (Andayani, 2021)

Faktor risiko berikutnya adalah gaya hidup (pola hidup tidak sehat). Gaya hidup sebagai cara hidup individu yang diidentifikasi oleh bagaimana masyarakat menghabiskan waktu mereka. Faktor risiko gaya hidup yang meliputi umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, kondisi ekonomi, dan kepadatan hunian, kebiasaan merokok, minuman keras (alkohol) (World Health Organization, 2017). Perilaku merokok dalam beberapa penelitian tegas dinyatakan sebagai faktor risiko kejadian penyakit paru yang terdeteksi. Ini dikarenakan oleh zat kimia yang terkandung didalamnya. Demikian pula dengan kejadian tuberkulosis. (Guling Setiawan, 2016) menyatakan bahwa salah satu faktor risiko kejadian TB paru pada remaja adalah merokok. Hasil penelitian lain di sebuah rumah sakit daerah Asia, Arab Saudi menunjukkan bahwa risiko tuberkulosis paru meningkat pada kondisi sosial mengganggu, ketidak harmonisan sosial, kelebihan penduduk. (Faisal Alsharani, 2019)

Dari beberapa penelitian diatas terlihat bahwa faktor risiko kejadian tuberkulosis antara lain populasi padat, nutrisi kurang, kondisi psikososial, perilaku, jangkauan perawatan kesehatan dan terutama lingkungan fisik rumah antara lain kebersihan ruang, ventilasi, dan pencahayaan merupakan faktor utama penularan tuberkulosis. Penelitian lain menambahkan bahwa genetik memiliki peran meskipun sangat kecil. (Fletcher, 1992 dalam Nurhidayah et al., 2007).

Penemuan kasus TBC tahun 2021 di Sulawesi Tengah termasuk

Kabupaten Donggala belum mencapai target, dikarenakan beberapa kendala yang ditemukan yakni adanya Pembatasan wilayah level PPKM 4 (empat) pada 13 Kab/Kota dari bulan Januari s/d September 2021 membatasi kegiatan penemuan aktif pasien TB (investigasi kontak, penyisiran kasus, deteksi dini, ketuk pintu, pelacakan kasus TBC); Jumlah kunjungan yang berkurang selama masa pandemi covid; Petugas TB puskesmas yang sebagian besar bertugas sebagai vaksinator; Belum semua kasus TB yang ditemukan dilaporkan dalam aplikasi SITB; Pelaporan TB berbasis web sehingga menjadi kendala beberapa daerah untuk melakukan penginputan laporan karena layanan internet yang tidak tersedia; Dana operasional PKM teralihkan ke penanganan covid-19. (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, 2021)

Selain giat surveilans, penemuan juga bergantung pada akurasi hasil pemeriksaan. Konfirmasi diagnosis tuberkulosis paru di fasyankes berdasarkan tatalaksana yang disarankan dalam Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2014 adalah didasarkan pada hasil pemeriksaan dahak mikroskopis dan hasil X-Ray Thorax. Pada pemeriksaan mikroskopis, sputum pertama diambil dalam pengawasan medis dan berikutnya untuk ke 2 dan 3 diambil secara mandiri oleh pasien dirumah kemudian diserahkan ke petugas keesokan harinya. Pada pasien anak terkadang dibutuhkan *nebulized hypertonic saline* untuk mendapatkannya. Dalam sebuah penelitian disebutkan bahwa sensitivitas pemeriksaan ini mencapai 53,*%

pada pemeriksaan sputum BTA pertama, meningkat 11,1% pada pemeriksaan ke 2 dan meningkat 3,1% pada pemeriksaan ke-3. Hal tersebut dipengaruhi oleh waktu dan cara pasien dalam melakukan pengambilan sampel. (Zaini et al., 2017)

Pemeriksaan kontak serumah pada surveilans aktif menggunakan tes mantoux. Test ini dapat memberikan hasil yang cepat namun akurasi hasil yang rendah dikarenakan sering menghasilkan positif palsu. Ini diakibatkan karena Indonesia merupakan negara endemik tuberkulosis. Pemeriksaan lain untuk tuberkulosis yang dapat digunakan adalah PCR. Pemeriksaan ini adalah teknik dengan prinsip kerja memperbanyak (amplifikasi) DNA (materi genetik) dari bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada sampel pemeriksaan. Pemeriksaan juga dapat digunakan untuk mengetahui resistensi (kekebalan) seseorang terhadap obat rifampisin sebagai pengobatan TB. PCR memiliki banyak keunggulan seperti mendeteksi tuberkulosis secara cepat, sangat sensitif dan spesifik, dapat mendeteksi adanya kasus tuberkulosis yang kebal terhadap obat antituberkulosis (antiTB) dan hasil pemeriksaan dapat diperoleh dalam waktu relative singkat. Selain itu, paparan langsung tenaga kesehatan terhadap kuman TB saat pemeriksaan dilakukan rendah.

Melihat urgensi penemuan kasus tuberkulosis secara dini untuk menekan jumlah penyebaran serta fenomena fluktuasi temuan kasus di masyarakat pada wilayah kerja Puskesmas Wani maka, dibutuhkan analisis dasar penyebab persebaran pada kelompok keluarga dengan melihat faktor

risiko yang ada. Pertimbangan tersebut yang mendasari riset Analisis Faktor Kesehatan Rumah Dan Gaya Hidup Pasien Terhadap Status Kontak Tuberkulosis (Kontak Serumah) Berdasarkan Pemeriksaan Polymerase Chain Reaction (PCR) Di Wilayah Kerja Puskesmas Wani Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala dilakukan.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka peneliti melakukan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah lingkungan fisik rumah merupakan faktor risiko kejadian tuberkulosis kontak serumah.
2. Apakah perilaku merokok merupakan faktor risiko kejadian tuberkulosis kontak serumah.
3. Apakah gizi merupakan faktor risiko kejadian tuberkulosis kontak serumah.
4. Apakah hygiene personal merupakan faktor risiko kejadian tuberkulosis kontak serumah.
5. Apakah metode pemeriksaan *polymerase chain reaction (PCR)* efektif mengidentifikasi kasus tuberculosi kontak serumah

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini terbagi atas 2 (dua) yaitu :

1. Tujuan Umum

Menganalisis faktor risiko kejadian tuberculosis kontak serumah di wilayah kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea Kab. Donggala

2. Tujuan Khusus

1. Menganalisis faktor risiko lingkungan fisik rumah terhadap kejadian tuberculosis kontak serumah di wilayah kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea
2. Menganalisis faktor risiko perilaku penderita tuberculosis terhadap terhadap kejadian tuberculosis kontak serumah di wilayah kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea
3. Menganalisis faktor risiko status gizi terhadap kejadian tuberculosis kontak serumah di wilayah kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea
4. Menganalisis faktor risiko hygiene personal terhadap kejadian tuberculosis kontak serumah di wilayah kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea
5. Menganalisis efektivitas metode pemeriksaan *polymerase chain reaction (PCR)* dalam mengidentifikasi kasus tuberculosis kontak serumah di wilayah kerja Puskesmas Wani Kec. Tanantovea.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan akan menjadi salah satu sumber untuk memperkaya ilmu pengetahuan dan referensi bagi peneliti selanjutnya maupun pembaca, terutama pada pengaruh kondisi fisik lingkungan rumah dan gaya hidup pasien terhadap status Kontak Tuberkulosis (kontak serumah) berdasarkan pemeriksaan *polymerase chain reaction (PCR)*

2. Manfaat Bagi Institusi

Penelitian ini tentunya diharapkan menjadi informasi yang sangat berguna bagi instansi terkait, yang dalam hal ini khususnya bagi Puskesmas Wani Kec. Tanantovea Kab. Donggala untuk dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya penanganan Tuberkulosis

3. Manfaat Bagi Praktisi

Penelitian ini merupakan proses belajar dan menambah pengalaman serta kemampuan untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh saat perkuliahan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Penyakit Tuberculosis (TBC)

1. Defenisi Penyakit Tuberculosis (TBC)

Tuberculosis (TBC) adalah penyakit menular granulomatosa kronik yang telah dikenal sejak berabad-abad yang lalu dan paling sering disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini pertama kali ditemukan oleh Robert Koch pada tahun 1882 yang terdiri dari *Varian Humanus, Bovinus dan Avium*. Varian yang paling banyak ditemukan pada manusia adalah *Mikrobacterium tuberculosis humanus* (Nurjana, 2015)

Bakteri ini berbentuk batang yang berkelompok atau berkoloni dan bersifat tahan *asam* sehingga sering dikenal dengan Basil Tahan Asam (BTA). Sebagian besar kuman *tuberculosis* sering ditemukan menginfeksi parenkim paru dan menyebabkan *tuberculosis* paru, namun bakteri ini juga memiliki kemampuan menyerang organ tubuh lain (*tuberculosis* ekstra paru) seperti pleura, kelenjar limfe, kulit, tulang, organ-organ dalam seperti ginjal, usus, otak dan lainnya. (Kepmenkes NOMOR HK.01.07/MENKES/755, 2019)

2. Agent Penyebab Tuberculosis

Terdapat beberapa jenis bakteri yang berkaitan erat dengan infeksi *tuberculosis* misalnya *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium micoti* dan *Mycobacterium*

cannettii. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri yang sering ditemukan dan penyebab utama terjadinya penyakit *tuberculosis* yang menular antar manusia melalui udara dengan *droplet nucleus* (1-5 microns) yang keluar Ketika seseorang batuk, bersin atau bicara (Prihartanti & Subagyo, 2016).

Kelompok *Mycobacterium* selain *Mycobacterium tuberculosis* yang bisa menimbulkan gangguan pada saluran pernafasan dikenal dengan MOTT (*mycobacterium other than tuberculosis*) yang terkadang mengganggu menegakan diagnosis dan pengobatan *tuberculosis*. (HK.01.07/MENKES/350,2017).

Mikobakterium kaya akan lipid yang terdiri dari asam mikolat (asam lemak rantai panjang C78-C90), lilin, dan fosfat. Di dalam sel, lipid yang banyak terikat dengan protein dan polisakarida. Muramil dipeptida (dari peptidoglikan) yang membuat kompleks dengan asam mikolat serta dapat menyebabkan pembentukan granuloma fosfolipid penginduksi nekrosis kaseosa. Penghilangan lipid dengan menggunakan asam yang panas menghancurkan sifat tahan asam bakteri ini, yang tergantung dari integritas dinding sel dan adanya lipid-lipid tertentu. Polisakarida dapat menginduksi hipersensitivitas tipe cepat dan dapat berperan sebagai antigen dalam reaksi dengan serum pasien yang terinfeksi (Jawetz, 2008)

Secara umum sifat kuman *Mycobacterium tuberculosis* (Permenkes RI, 2016), antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Berbentuk batang dengan panjang 1-10 mikron, lebar 0,2 – 0,6 mikron.
- b. Bersifat tahan asam dalam perwarnaan dengan metode Ziehl Neelsen, berbentuk batang berwarna merah dalam pemeriksaan dibawah mikroskop.
- c. Memerlukan media khusus untuk biakan, antara lain Lowenstein Jensen, Ogawa.
- d. Tahan terhadap suhu rendah sehingga dapat bertahan hidup dalam jangka waktu lama pada suhu antara 4°C sampai minus 70°C.
- e. Kuman sangat peka terhadap panas, sinar matahari dan sinar ultra violet. Paparan langsung terhadap sinar ultra violet, sebagian besar kuman akan mati dalam waktu beberapa menit. Dalam dahak pada suhu antara 30-37°C akan mati dalam waktu lebih kurang 1 minggu.
- f. Kuman dapat bersifat dorman.

Dormant artinya dapat bertahan hidup pada udara kering dan dingin bahkan mampu bertahan pada lemari es selama bertahun-tahun. Bakteri ini juga bersifat aerob, hal ini menunjukkan bahwa bakteri ini lebih menyukai jaringan yang tinggi kandungan oksigennya (Gannika, 2016).

3. Reaksi terhadap bahan Fisik dan Kimia.

Mikobakterium cenderung lebih resisten terhadap bahan-bahan kimia dari pada bakteri lainnya karena sifat hidrofobik permukaannya dan pertumbuhannya yang berkelompok. Bahan celup (misalnya, malakit hijau) atau zat antibakteri (misalnya, penisilin) yang bersifat bakteriostatik terhadap bakteri lain dapat dimasukkan ke dalam medium tanpa menghambat pertumbuhan basil tuberkulosis. Basil tuberkel tahan pengeringan dan dapat hidup untuk waktu yang lama pada sputum yang dikeringkan (Jawetz, 2008)

4. Penularan Tuberculosis

a. Sumber Penularan TB

Sumber penularan adalah pasien TB terutama pasien yang mengandung kuman TB dalam dahaknya. Pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (droplet nuclei / percik renik). Infeksi akan terjadi apabila seseorang menghirup udara yang mengandung percikan dahak yang infeksius. Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak yang mengandung kuman sebanyak 0-3500 *M.tuberculosis*. Sedangkan kalau bersin dapat mengeluarkan sebanyak 4500 – 1.000.000 *M.tuberculosis*.

b. Perjalanan Alamiyah Tuberkulosis Pada Manusia

Terdapat 4 tahapan perjalanan alamiyah penyakit. Tahapan tersebut meliputi tahap paparan, infeksi, menderita sakit dan meninggal dunia, sebagai berikut:

1) Paparan

Peluang peningkatan paparan terkait dengan :

- a. Jumlah kasus menular di masyarakat.
- b. Peluang kontak dengan kasus menular.
- c. Tingkat daya tular dahak sumber penularan.
- d. Intensitas batuk sumber penularan.
- e. Kedekatan kontak dengan sumber penularan.

Lamanya waktu kontak dengan sumber penularan

2) Infeksi

Reaksi daya tahan tubuh akan terjadi setelah 6–14 minggu setelah infeksi. Lesi umumnya sembuh total namun dapat saja kuman tetap hidup dalam lesi tersebut (dormant) dan suatu saat dapat aktif kembali tergantung dari daya tahan tubuh manusia. Penyebaran melalui aliran darah atau getah bening dapat terjadi sebelum penyembuhan lesi.

3) Faktor Risiko

Faktor risiko untuk menjadi sakit TBC adalah tergantung dari :
Konsentrasi/jumlah kuman yang terhirup.

- a. Lamanya waktu sejak terinfeksi
- b. Usia seseorang yang terinfeksi
- c. Tingkat daya tahan tubuh seseorang. Seseorang dengan daya

tahan tubuh yang rendah diantaranya infeksi HIV AIDS dan malnutrisi (gizi buruk) akan memudahkan berkembangnya TB Aktif (sakit TB).

- d. Infeksi HIV. Pada seseorang yang terinfeksi TB, 10% diantaranya akan menjadi sakit TB. Namun pada seorang dengan HIV positif akan meningkatkan kejadian TB. Orang dengan HIV berisiko 20-37 kali untuk sakit TB dibandingkan dengan orang yang tidak terinfeksi HIV, dengan demikian penularan TB di masyarakat akan meningkat pula.

4) Meninggal dunia.

Faktor risiko kematian karena TB :

- a. Akibat dari keterlambatan diagnosis
- b. Pengobatan tidak adekuat.
- c. Adanya kondisi kesehatan awal yang buruk atau penyakit penyerta.
- d. Pada pasien TB tanpa pengobatan, 50% diantaranya akan meninggal dan risiko ini meningkat pada pasien dengan HIV positif. Begitu pula pada ODHA, 25% kematian disebabkan oleh TB.

5. Patofisiologi.

Hanya sedikit sekali penyakit yang dibuktikan tersebar dari orang ke orang melalui rute udara yang sesungguhnya (contohnya, melalui nuklei droplet yang menyebar melalui udara, yang merupakan partikel kecil residu

sekresi pernapasan yang menguap dan melayang di udara serta dapat disebarkan secara meluas melalui aliran). Tiga penyakit yang disebabkan oleh pathogen yang dapat ditularkan melalui udara dan telah menyebabkan banyak epidemic dalam tatanan pelayanan kesehatan adalah tuberkulosis, campak, dan varisela (chicken pox) (Arias, 2010)

Ketika seorang klien TB paru batuk, bersin, atau berbicara, maka secara tak sengaja keluarlah droplet nuklei dan jatuh ke tanah, lantai, atau tempat lainnya. Akibat terkena sinar matahari atau suhu udara yang panas, droplet nuklei tadi menguap. Menguapnya droplet bakteri ke udara di bantu dengan pergerakan angin akan membuat bakteri tuberkulosis yang terkandung dalam droplet nuklei terbang ke udara. Apabila bakteri ini terhirup oleh orang sehat maka orang itu berpotensi terkena infeksi bakteri tuberkulosis. Penularan bakteri lewat udara disebut dengan istilah air-borne infection (Muttaqin, 2012)

Mycobacterium Tuberculosis masuk ke dalam tubuh melalui udara yang terhirup saat bernapas. Bakteri yang terhirup akan dipindahkan melalui jalan nafas ke alveoli, tempat dimana bakteri berkumpul dan mulai memperbanyak diri. Bakteri juga dapat berpindah melalui system limfe dan cairan darah ke bagian tubuh lainnya. Sistem kekebalan tubuh atau sistem imun berespon dengan melakukan reaksi inflamasi. Bakteri ditekan oleh fagosit, limfosit spesifik tuberkulosis menghancurkan bakteri dan jaringan normal. Reaksi jaringan ini menyebabkan penumpukan eksudat dalam alveoli yang dapat menyebabkan bronchopneumonia. Infeksi awal biasanya

terjadi 2 sampai 10 minggu setelah pemajanan.

Massa jaringan baru yang disebut granuloma merupakan gumpalan basil yang masih hidup dan sudah mati dikelilingi oleh makrofag dan membentuk dinding protektif granuloma diubah menjadi jaringan fibrosabagian sentral dari fibrosa ini disebut "TUBERKEL". Bakteri dan makrofag menjadi nekrotik membentuk masa seperti keju. Setelah individu mendapat infeksi awal dan pemajanan, individu tersebut dapat mengalami penyakit taktif karena penyakit tidak adekuatnya sistem imun tubuh. Dengan infeksi ulang dan aktivasi bakteri penyakit aktif dapat juga terjadi. Tuberkel memecah dan melepaskan bahan seperti keju ke dalam bronchi. Tuberkel yang pecah dapat sembuh dan membentuk jaringan paru paru yang terinfeksi menjadi lebih membengkak dan mengakibatkan terjadinya bronchopneumonia lebih lanjut.

6. Tanda dan Gejala.

Pada stadium awal penyakit TB paru tidak menunjukkan tanda dan gejala yang spesifik. Akan tetapi seiring dengan perjalanan penyakit akan memperparah kerusakan pada jaringan paru, sehingga dapat meningkatkan produksi sputum yang ditunjukkan dengan batuk yang terlalu sering pada klien sebagai bentuk kompensasi pengeluaran dahak. Selain itu pasien dapat merasa lemah, letih, berkeringat pada malam hari dan mengalami penurunan berat badan yang berarti.

Tanda dan gejala TB paru ini dibagi menjadi 2, yaitu gejala sistemik dan gejala respiratorik.

1) Gejala sistemik.

a. Demam.

Demam merupakan gejala pertama dari tuberkulosis paru, biasanya timbul pada sore dan malam hari disertai dengan keringat mirip demam influenza yang segera mereda. Tergantung dari daya tahan tubuh dan virulensi kuman, serangan demam yang berikut dapat terjadi setelah 3 bulan, 6 bulan, 9 bulan. Demam seperti influenza ini hilang timbul dan semakin lama makin Panjang masa serangannya, sedangkan masa bebas serangan akan makin pendek. Demam dapat mencapai suhu tinggi yaitu 40⁰-41⁰C.

b. Malaise.

Karena tuberkulosis sifatnya radang menahun, maka dapat terjadi rasa tidak enak badan, pegal-pegal, nafsu makan berkurang, badan makin kurus, sakit kepala, mudah lelah dan pada wanita kadang-kadang dapat terjadi gangguan siklus haid.

2) Gejala Respiratorik.

a. Batuk.

Batuk akan muncul apabila proses penyakit telah melibatkan bronkhus. Batuk mula-mula terjadi oleh karena iritasi bronchus; selanjutnya disebabkan karena adanya peradangan pada bronkhus, batuk akan menjadi produktif. Batuk produktif ini berfungsi untuk membuang produk-produk ekskresi peradangan. Dahak dapat bersifat mukoid atau purulen.

b. Batuk darah.

Batuk darah terjadi akibat pecahnya pembuluh darah. Berat atau ringannya batuk darah yang muncul tergantung dari besar kecilnya pembuluh darah yang pecah. Batuk darah tidak selalu timbul akibat pecahnya aneurisma pada dinding kavitas, juga dapat terjadi karena ulserasi pada mukosa bronkus. Batuk darah inilah yang paling sering membawa penderita berobat ke dokter.

c. Sesak nafas.

Gejala ini ditemukan pada penyakit yang lanjut dengan kerusakan paru yang cukup luas. Pada awal penyakit gejala ini tidak pernah ditemukan.

d. Nyeri dada.

Gejala ini timbul apabila sistem persyarafan yang terdapat di pleura terkena, gejala ini dapat bersifat lokal atau pleuritic.

7. Klasifikasi Penyakit Tuberkulosis.

1) Klasifikasi berdasarkan organ tubuh yang terkena.

a. Tuberkulosis paru.

Tuberkulosis paru adalah tuberkulosis yang menyerang jaringan (parenkim) paru, tidak termasuk pleura (selaput paru) dan kelenjar pada hilus.

b. Tuberkulosis ekstra paru.

Tuberkulosis yang menyerang organ tubuh lain selain paru, misalnya pleura, selaput otak, selaput jantung (pericardium),

kelenjar lymfe, tulang, persendian, kulit, usus, ginjal, saluran kencing, alat kelamin, dan lain-lain.

2) Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan dahak mikroskopis pada TB Paru

a. Tuberkulosis paru BTA positif

1. Sekurang-kurangnya 2 dari 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif.
2. Satu spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif dan foto toraks dada menunjukkan gambaran tuberkulosis.
3. Satu spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif dan biakan kuman TB positif.
4. Satu atau lebih spesimen dahak hasilnya positif setelah 3 spesimen dahak SPS pada pemeriksaan sebelumnya hasilnya BTA negatif dan tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika non OAT.

b. Tuberkulosis Paru BTA Negatif

Kasus yang tidak memenuhi definisi pada TB paru BTA positif.

Kriteria diagnostik TB paru BTA negatif harus meliputi:

- a. Paling tidak 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA negative.
- b. Foto toraks abnormal menunjukkan gambaran tuberkulosis.
- c. Tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika nonOAT.
- d. Ditentukan (dipertimbangkan) oleh dokter untuk diberi pengobatan.

3) Klasifikasi berdasarkan tingkat keparahan penyakit.

a. TB paru BTA negatif foto toraks positif

Dibagi berdasarkan tingkat keparahan penyakitnya, yaitu bentuk berat dan ringan. Bentuk berat bila gambaran foto toraks memperlihatkan gambaran kerusakan paru yang luas (misalnya proses "*far advanced*"), dan atau keadaan umum pasien buruk.

b. TB ekstra-paru

Dibagi berdasarkan pada tingkat keparahan penyakitnya, yaitu:

a) TB ekstra paru ringan, misalnya: TB kelenjar limfe, pleuritis eksudativa unilateral, tulang (kecuali tulang belakang), sendi, dan kelenjar adrenal.

b) TB ekstra-paru berat, misalnya: meningitis, milier, perikarditis, peritonitis, pleuritis eksudativa bilateral, TB tulang belakang, TB usus, TB saluran kemih dan alat kelamin

4) Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya
Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya dibagi menjadi beberapa tipe pasien, yaitu:

a. Kasus baru

Kasus baru adalah pasien yang belum pernah diobati dengan OAT atau sudah pernah menelan OAT kurang dari satu bulan (4 minggu).

b. Kasus kambuh (*Relaps*)

Kasus kambuh adalah pasien tuberkulosis yang sebelumnya

pernah mendapat pengobatan tuberkulosis dan telah dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap, didiagnosis kembali dengan BTA positif (apusan atau kultur).

c. Kasus setelah putus berobat (*Default*)

Kasus setelah putus berobat adalah pasien yang telah berobat dan putus berobat 2 bulan atau lebih dengan BTA positif.

d. Kasus setelah gagal (*Failure*)

Kasus setelah gagal adalah pasien yang hasil pemeriksaan dahaknya tetap positif atau kembali menjadi positif pada bulan kelima atau lebih selama pengobatan.

e. Kasus Pindahan (*Transfer in*)

Kasus pindahan adalah pasien yang dipindahkan dari UPK yang memiliki register TB lain untuk melanjutkan pengobatannya.

f. Kasus lain

Kasus lain adalah semua kasus yang tidak memenuhi ketentuan diatas. Dalam kelompok ini termasuk Kasus Kronik, yaitu pasien dengan hasil pemeriksaan masih BTA positif setelah selesai pengobatan ulangan.

8. Pengobatan TuberKulosis.

Untuk mendiagnosis tuberculosi (TBC), dokter akan melakukan pemeriksaan fisik, terutama pada paru-paru atau dada, setelah itu dapat meminta pemeriksaa tambahan berupa foto rontgen dada, tes laboratorium untuk darah dan dahak, dan juga tes tuberculin (mantoux/PPD).

Pengobatan TBC adalah pengobatan jangka panjang, biasanya selama 6-9 bulan dengan paling sedikit 3 macam obat.

Dalam hal itu memerlukan kedisiplinan dan ketekunan dari pasien untuk meminum obat dan melakukan control ke dokter agar dapat sembuh total. Setelah 2-3 minggu meminum obat, gejala-gejala akan hilang hal itu menyebabkan pasien menjadi malas meminum obat dan control ke dokter.

Apabila pengobatan tidak tuntas, akan menjadi berbahaya karena akan menjadikan bakteri TBC resisten terhadap obat yang diberikan. Akibatnya harus di obati dengan obat-obatan lain yang lebih mahal dan keras. Untuk itu pengobatan TBC harus sampai tuntas.

Pengobatan jangka Panjang untuk penyakit TBC dengan banyak obat tentunya akan menimbulkan efek samping bagi pasien. Efek samping yang biasanya terjadi adalah nyeri perut, pendengaran dan penglihatan terganggu, demam tinggi, kencing seperti air kopi, muntah, gatal-gatal dan kulit memerah, rasa panas pada tangan dan kaki, lemas, sampai mata dan kulit kuning. Itu sebabnya perlu disampaikan kepada dokter efek yang timbul setiap kali control sehingga dosis dapat disesuaikan, mengganti obat dengan yang lain, atau jika diperlukan melakukan pemeriksaan laboratorium.

Pengobatan untuk penyakit-penyakit lain selama pengobatan TBC pun sebaiknya harus diatur oleh dokter untuk mencegah efek samping yang lebih serius dan berbahaya.

Penyakit TBC dapat dicegah dengan cara :

- 1) Mengurangi kontak dengan penderita TBC aktif
- 2) Menjaga standar hidup yang baik, dengan makanan bergizi, lingkungan yang sehat, dan berolahraga.
- 3) Pemberian vaksin BCG (untuk mencegah kasus TBC yang lebih berat). Vaksin ini secara rutin diberikan pada semua balita.
- 4) Perlu diingat bahwa mereka yang sudah pernah terkena TBC dan diobati, dapat kembali terkena penyakit yang sama, jika tidak melakukan pencegahan dan menjaga kesehatantubuhnya (Andareto, 2015)

B. Kesehatan Lingkungan Rumah.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No 829 Tahun 1999 rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga. Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengansarana dan prasarana lingkungan. (Kepmenkes Nomor 829/Menkes/SK/ 1999)

Kesehatan perumahan adalah lokasi fisik, kimia dan biologik di dalam rumah, di lingkungan rumah, dan perumahan, sehingga memungkinkan penghuni atau masyarakat memperoleh derajat kesehatan yang optimal (Kepmenkes RI Nomor 829/Menkes/SK/1999)

Lingkungan merupakan semua faktor luar dari seorang individu dan sangat menentukan hubungan interaksi antara agent dan penjamu. Adapun

komponen lingkungan terdiri dari lingkungan fisik, lingkungan biologis, dan lingkungan sosial. Lingkungan fisik bersifat abiotik atau benda mati seperti air, udara, tanah, cuaca, makanan, panas, sinar, radiasi, rumah, dan lain-lain. (Tosepu, 2016). Lingkungan fisik ini berinteraksi secara konstan dengan manusia sepanjang waktu dan masa. Lingkungan fisik tidak terlepas dari sanitasi lingkungan perumahan karena sangat berkaitan erat dengan penularan penyakit.

Rumah merupakan satu diantara beberapa determinan penting yang dapat berpengaruh pada keadaan sehat seseorang sedangkan kediaman dengan kondisi tidak mencukupi syarat kesehatan merupakan masalah besar pada masyarakat. Kediaman yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan akan mempermudah penghuninya mengalami serangkaian penyakit seperti dampak yang terjadi pada anak meliputi penyakit asma, gangguan perilaku, perkembangan dan lain-lain (WHO, 2018).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia/UU RI No. 1 tahun 2011, Rumah didefinisikan sebagai bangunan gedung yang memiliki fungsi sebagai tempat untuk menetap dengan syarat memenuhi standar yang layak huni, dan merupakan tempat pembinaan keluarga, menggambarkan harkat dan martabat orang-orang yang menetap di dalamnya, serta merupakan barang berharga bagi pemiliknya.

Rumah juga merupakan tempat untuk mencukupi kebutuhan dasar manusia akan tempat tinggal dan keamanan dengan menyediakan perlindungan terhadap kondisi perubahan cuaca (terlalu panas atau dingin)

serta gangguan yang tidak diinginkan dari serangga, hewan pengerat dan gangguan lingkungan seperti kebisingan, yang dapat berpotensi membahayakan kesehatan dan kesejahteraan manusia (Kopec, 2017).

Hasil penelitian Kurniasih dkk (2016) mendapatkan kondisi rumah yang akan memperbesar kemungkinan seseorang terinfeksi *Mycobacterium Tuberculosis*, dan selanjutnya menjadi penderita TBC. Rumah yang menyehatkan harusnya sesuai dengan standar yang telah ditetapkan seperti jenis lantai yang baik, ventilasi, dan jumlah orang dibandingkan luas ruangan tidak memadai. Kemungkinan infeksi lebih cepat terjadi pada lantai yang tidak memenuhi standar. Risiko infeksi meningkat diprediksi karena lantai rumah tidak sehat rentan lembab yang mempermudah berkembang biaknya berbagai infeksi, termasuk ventilasi yang tidak memadai dan banyaknya jumlah individu yang berbagi udara dalam satu ruangan.

Pertukaran udara dalam sebuah ruangan yang dihitung dengan melihat berapa kali terjadi pertukaran udara di ruangan tersebut selama satu jam. *Air change per hour* (ACH) sebaiknya terjadi 60 kali atau selama satu jam. ACH 6-12 kali per jam dinyatakan oleh banyak ahli telah mampu mengontrol transmisi TBC. Ventilasi normal dapat menghasilkan ACH sebanyak 21 kali, ruangan dengan jendela besar dan langit-langit tinggi dapat menghasilkan ACH 40 kali, namun pada ruangan sebaliknya hanya menghasilkan ACH 17 kali. Kasus TBC yang tidak terobati dengan baik yang diindikasikan masih mampu menularkan penyakitnya, merupakan

sumber transmisi infeksi kuman *Mycobacterium Tuberculocis* pada orang lain yang dirawat seruangan. Penggunaan mesin bertekanan negatif dapat menurunkan kemampuan kuman menginfeksi individu baru sehingga pada penelitian penularan TBC dalam 24 jam sebesar 39 persen dan 33 persen pada gedung yang baru dibangun serta 11 persen gedung lawas (Davies *et al*, 2014)

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan fisik rumah yaitu :

1. Pencahayaan

Pencahayaan alam atau buatan langsung atau tidak langsung dapat menerangi seluruh bagian ruangan minimal intensitasnya 60 lux dan tidak menyilaukan. Cahaya mempunyai sifat dapat membunuh bakteri. Selain itu sinar UV dari cahaya matahari sering dimanfaatkan untuk pengobatan rachitis. Tetapi sebaliknya bila terlalu banyak terkena sinar matahari dapat mengakibatkan kanker pada kulit. Cahaya yang cukup untuk penerangan ruang di dalam rumah merupakan kebutuhan kesehatan manusia. Penerangan ini dapat diperoleh dengan pengaturan cahaya buatan dan cahaya alam.

- a. Pencahayaan alam

Pencahayaan alam dapat diperoleh dari sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan melalui jendela, celah-celah maupun dari bagian-bagian bangunan yang terbuka. Sinar matahari sebaiknya tidak terhalang oleh pohon-pohon maupun bangunan. Cahaya matahari selain berguna untuk

penerangan juga dapat mengurangi kelembaban ruang, mengusir nyamuk, membunuh kuman-kuman penyebab penyakit tertentu seperti influenza, TBC, penyakit mata dan lain-lain.

b. Pencahayaan buatan

Cahaya buatan yang baik tidak akan mengganggu atau menurunkan produktifitas kerja. Dengan cahaya buatan yang baik dan disaring dari kesilauan dapat mempertinggi produktifitas kerja dibandingkan bila bekerja pada cahaya siang alamiah. Cahaya buatan dapat berasal dari obor, lampu minyak tanah, lilin lampu gas sampai lampu listrik (Kasjono, 2011)

Pencahayaan alamiah didapat dari sinar matahari yang masuk melewati ventilasi dan jendela yang ada di rumah. Sinar matahari yang adekuat merupakan faktor yang penting dalam kesehatan karena sinar matahari dapat membunuh bakteri yang tidak baik bagi tubuh di dalam rumah misalnya *Mycobacterium tuberculosis*. Sinar matahari juga bisa membunuh bakteri patogen yang bisa menyebabkan berbagai penyakit lainnya, selain itu sinar ultra violet yang ada dalam sinar matahari dapat mematikan hidup tungau. Kurangnya sinar matahari yang masuk ke dalam rumah cenderung menciptakan suasana yang lembab dan gelap sehingga kuman dapat tahan berhari-hari sampai berbulan-bulan di dalam rumah (Fahreza, 2012).

2. Jenis Lantai.

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 1077/Menkes/PER, 2011) tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan,

komponen yang harus di penuhi dalam rumah sehat adalah lantai yang kedap air, tidak lembab, dan mudah dibersihkan. Jenis lantai merupakan faktor risiko terjadinya *tuberculosis* paru seperti halnya lantai yang yang tidak memenuhi syarat yang berasal dari tanah. Hal tersebut dikarenakan lantai tanah cenderung menimbulkan kelembaban, dalam keadaan basah lantai tanah akan meningkatkan kelembaban dalam ruangan rumah sehingga hal tersebut akan mempermudah perkembang biakan bakteri *tuberculosis* paru yang terdapat pada udara ruangan.

Pada saat lantai tanah dalam keadaan kering, kondisi ini berpotensi menimbulkan debu yang dapat membahayakan bagi orang-orang yang hidup di dalam rumah serta apabila dahak penderita diludahkan ke lantai, maka bakteri *tuberculosis* paru akan berterbangan di udara dan akan menginfeksi bagi orang-orang yang ada di sekitar (Romadhan S et al., 2019). Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Dawile et al., 2015) menyatakan bahwa jenis lantai yang tidak memenuhi syarat kesehatan memiliki resiko 21 kali lebih besar daripada jenis lantai yang memenuhi syarat kesehatan.

3. Suhu.

Suhu ruangan dipengaruhi oleh suhu udara luar, pergerakan udara, kelembaban udara, dan suhu benda-benda yang ada di sekitarnya. Keberadaan suhu sangat berperan pada pertumbuhan basil *ycobacterium tuberculosis*, dimana laju pertumbuhan basil tersebut ditentukan erdasarkan suhu udara yang berada di sekitarnya. (Prihartanti & Subagyo,

2016). Dalam (1077/Menkes/PER, 2011) tentang persyaratan kualitas udara dalam ruang rumah terkait suhu ruangan yang memenuhi syarat adalah 18-30°C.

Menurut (Romadhan S et al., 2019) terdapat rentang suhu yang disukai oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yaitu pada suhu optimum. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri mesofilik yang tumbuh cepat dalam rentang 25°C – 40°C, tetapi bakteri akan tumbuh secara optimal pada suhu 31°C – 37°C. Suhu ruangan dalam rumah yang tidak memenuhi syarat akan menjadi media pertumbuhan bakteri patogen dan dapat bertahan lama dalam udara rumah, hal tersebut akan dapat menjadi sumber penularan penyakit salah satunya bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.

Suhu udara dengan pencahayaan yang baik akan meningkat dan tidak akan ditemukan rumah dengan suhu rendah, namun kelembaban suasana dalam rumah dapat berbeda meskipun suhu meningkat dan menurut publikasi Budi dkk (2018) terdapat penurunan risiko menderita tuberkulosis paru sebesar 0,13 kali bila rumah memiliki kelembaban lebih dari 60 persen (> 60%) , sedangkan jumlah kasus yang dapat dikurangi dengan tingkat humiditas baik mencapai 2,71 persen. Aspek ini dari segi udara yang diketahui mempunyai akibat besar terhadap kejadian penyakit infeksi pada organ utama pernafasan dan risiko menjadi penderita yang dapat menyebarkan penyakit

4. Kelembaban.

Kelembaban udara di dalam rumah menjadi media yang sesuai bagi pertumbuhan bakteri penyebab *tuberculosis* paru sehingga untuk terjadinya penularan akan sangat mudah terjadi dengan dukungan faktor lingkungan yang kurang sehat. Kelembaban udara dalam ruangan rumah yang memenuhi syarat dalam (1077/Menkes/PER, 2011) adalah 40 - 60%.

Kelembaban udara yang tidak memenuhi syarat dapat disebabkan karena konstruksi rumah yang tidak baik seperti atap yang bocor, lantai dinding rumah yang tidak kedap air serta kurangnya pencahayaan buatan ataupun alami didalam ruangan. Kelembaban rumah dinyatakan sehat dan nyaman, apabila suhu udara dan kelembaban udara ruangan sesuai dengan suhu tubuh manusia normal. Suhu udara dan kelembaban ruangan sangat dipengaruhi oleh penghawaan dan pencahayaan. Penghawaan yang kurang atau tidak lancar akan menjadikan ruangan terasa pengap atau sumpek dan akan menimbulkan kelembaban tinggi dalam ruangan. (Dawile et al., 2015)

Menurut penelitian (Kenedyanti & Sulistyorini, 2017) didapatkan bahwa kelembaban ruangan yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko untuk terjadinya *tuberculosis* paru 6 kali lebih besar dibandingkan dengan kelembaban yang memenuhi syarat. Kelembaban merupakan faktor risiko untuk terjadinya *tuberculosis* paru karena kurangnya sinar matahari yang masuk ke dalam rumah akan menciptakan suasana gelap dan lembab sehingga kuman termasuk bakteri *tuberculosis* paru dapat tahan lebih lama

5. Luas Ventilasi

Luas penghawaan atau ventilasi alamiah yang permanen minimal 10% dari luas lantai. Udara segar diperlukan untuk menjaga kelembaban udara dan temperature dalam ruangan. Hawa segar diperlukan dalam rumah untuk mengganti udara ruangan yang sudah dipakai. Untuk memperoleh udara seperti yang dimaksud diatas diperlukan adanya ventilasi yang baik. Ventilasi yang baik dalam ruangan harus memenuhi syarat diantaranya:

- a) Luas lubang ventilasi tetap, minimum 5% dari luas lantai ruangan. Sedangkan luas lubang ventilasi insidentil (dapat dibuka dan ditutup) minimum 5% luas lantai. Jumlah keduanya menjadi 10% kali luas lantai. Ukuran luas ini diatur sedemikian rupa sehingga udara yang masuk tidak terlalu deras dan tidak terlalu sedikit.
- b) Aliran udara jangan sampai menyebabkan orang masuk angin. Untuk itu jangan menempatkan tempat tidur atau tempat duduk persis pada aliran udara, misalnya didepan jendela atau pintu.
- c) Udara yang masuk harus udara bersih, bukan udara yang tercemar oleh asap dari pabrik, sampah, dari knalpot kendaraan, debu dan lain-lain.
- d) Aliran udara diusahakan cross ventilation dengan menempatkan ventilasi berhadapan antara dinding ruangan. Aliran udara jangan sampai terhalang barang-barang besar seperti dinding sekat, lemari, dan lain-lain.
- e) Kelembaban udara dijaga jangan sampai terlalu tinggi karena akan

menyebabkan kulit kering, hidung berdarah, dan bibir pecah-pecah. Dan jangan terlalu rendah karena menyebabkan orang berkeringat (Kasjono, 2011)

Ventilasi berfungsi sebagai tempat pertukaran udara agar aliran udara di dalam ruangan tetap segar. Menurut penelitian (Kenedyanti & Sulistyorini, 2017), penularan penyakit biasanya terjadi di satu ruangan di mana lendir berada di udara dalam waktu yang lama. Ventilasi yang mengalirkan udara dapat mengurangi jumlah dahak yang terciprat, sedangkan sinar matahari langsung dapat menghancurkan bakteri. Bakteri dalam percikan dahak dapat bertahan selama beberapa jam di lingkungan yang gelap dan lembab. Konsekuensinya, seluruh lingkungan rumah membutuhkan sinar matahari dan ventilasi yang cukup. Menurut (1077/Menkes/PER, 2011), luas ventilasi rumah harus antara 10 sampai 15 persen dari luas lantai.

Menurut penelitian yang dilakukan (Nike Monintja, Finny Warouw, 2020) menyatakan bahwa luas ventilasi yang tidak memenuhi persyaratan 3,3 kali lebih besar kemungkinan terjangkit *tuberculosis* daripada luas ventilasi yang memenuhi persyaratan. Penelitian lainnya yang sejalan adalah penelitian tahun 2015 uji statistik menghasilkan signifikansi p-value < 0,05 yang artinya ventilasi berhubungan dengan kejadian *tuberculosis* paru (Agustina dkk, 2015).

6. Kepadatan Penghuni.

Persyaratan kepadatan hunian yang memenuhi syarat menurut

(1077/Menkes/PER, 2011) tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan, kepadatan hunian ruang tidur yang memenuhi syarat adalah luas ruang tidur minimal 8 meter, dan tidak dianjurkan digunakan lebih dari 2 orang tidur dalam satu ruang tidur, kecuali anak di bawah umur 5 tahun. Menurut (Dr. Budiman Chandra, 2006) menyatakan perbandingan jumlah kamar dan penghuni dalam rumah yaitu 1 kamar untuk 2 orang, 2 kamar untuk 3 orang, 3 kamar untuk 5 orang, 4 kamar untuk 7 orang dan 5 kamar untuk 10 orang.

Rumah dengan kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat memberikan dampak buruk bagi penghuninya karena semakin padat jumlah manusia yang berada dalam satu ruangan, maka kelembaban juga akan semakin tinggi yang disebabkan oleh keringat manusia dan saat bernapas manusia mengeluarkan uap air.

Oleh karena itu kelembaban memiliki peran bagi pertumbuhan mikroorganisme termasuk bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, dengan kepadatan hunian yang terlalu tinggi secara tidak langsung juga mengakibatkan penyakit *tuberculosis* paru. Jumlah penghuni yang padat juga memungkinkan kontak yang lebih sering antara penderita *tuberculosis* paru dengan anggota keluarga lainnya sehingga mempercepat penularan penyakit tersebut (Kenedyanti & Sulistyorini, 2017). Melalui penelitian yang dilakukan (Dawile et al., 2015) menyebutkan bahwa kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat kesehatan beresiko 7 kali lebih besar menderita *tuberculosis* dibanding dengan yang memenuhi syarat kesehatan.

Tempat tinggal yang tidak sehat memiliki konsekuensi terhadap

kesehatan. Luas rumah yang terdiri dari ruangan-ruangan, kamar tidur dan luas lantai yang tidak sesuai dengan syarat kesehatan dibandingkan dengan jumlah penghuni menurut WHO (2018) mempunyai pengaruh yang buruk terhadap kesehatan fisik dan mental. Kepadatan penghuni selain dihitung dari banyaknya penghuni dan ukuran ruangan yang di tempati, harus dilihat dari berbagai aspek dari umur, hubungan diantara penghuni yang berbagi ruangan serta jenis kelamin. Penghuni rumah yang bersesakan akan mengalami gangguan tidur dan aktifitas yang mempermudah individu mengalami stres. Paparan asap rokok merupakan bahaya lain yang dialami oleh penghuni rumah yang ada. Transmisi penyakit infeksi menjadi lebih mudah dan ditemukan kasus TBC yang tinggi pada daerah padat penduduk termasuk rumah dengan kepadatan hunian yang tinggi. Hal yang sama dijumpai pada penyakit gastroentritis dan diare termasuk gangguan mental dan gangguan tidur.

Rumah memiliki peranan penting dalam transmisi penyakit diantara penghuninya, hal ini dilaporkan oleh Srivasta *et al* (2015). Penyakit yang dipengaruhi oleh keadaan dalam rumah sebagai salah satu faktor eksogenus diantaranya TBC. Polusi udara di dalam rumah umumnya terjadi karena didaerah pedesaan seperti India yang umumnya menggunakan bahan bakar bersumber dari makhluk hidup antara lain rumput, kotoran hewan, kayu, limbah tanaman, residu dari bahan-bahan pertanian serta arang. Pembakaran yang dilakukan di dalam rumah yang mengakibatkan terjadinya banyak asap serta minimnya ventilasi. Faktor lain yang turut

mendukung transmisi penyakit yaitu jumlah penghuni rumah dalam satu kamar. Keadaan sosial ekonomi yang rendah menyebabkan rumah dihuni oleh banyak penghuni sehingga tidak sebanding dengan luas ruang yang ditempati dan menimbulkan sesak.

C. Gaya Hidup

Gaya hidup jika dipandang dari konsep sosial budaya dapat terlihat samar dan sejauh ini belum terdapat kesepakatan yang jelas dan tegas tentang maksud dari istilah tersebut. Mengacu pada pendapat lain, yang diketahui sebagai konstruksi mental yang membentuk atribut seseorang. Sudut pandang berikutnya melihat gaya hidup sebagai serangkaian nilai-nilai, ketertarikan, pendapat dan perilaku, termasuk merefleksikan budaya seseorang atau sebuah bangsa (Antonides & Van Raaij, dalam de Mooij, 2011).

Gaya hidup merupakan pola-pola aksi yang dapat membedakan seorang individu dengan individu lainnya. Pengenalan gaya hidup tersebut dapat membantu menjelaskan apa yang dilakukan oleh seseorang, alasan melakukan tindakan tersebut dan arti tindakan yang diaplikasikan, dampak terhadap dirinya dan kehidupan sosialnya di masyarakat (Chaney, 2001).

Gaya hidup tergolong berisiko untuk memperbesar peluang menderita TBC diantaranya penggunaan obat-obatan, pecandu alkohol serta penderita HIV. Rumah tangga yang menggunakan bahan bakar dari mahluk hidup dapat menjadi salah satu faktor risiko meskipun penelitian mengenai hal tersebut terbatas. Kebiasaan merokok selanjutnya ditemukan pada

multipel penelitian sebagai faktor risiko, yang tidak hanya terinfeksi penyakit namun lebih mudah menjadi penderita TBC aktif dan peluang kematian lebih tinggi. Faktor nutrisi diketahui memiliki peranan yang sama dengan faktor gaya hidup lainnya. Malnutrisi atau berat badan rendah pada seseorang meningkatkan peluang menjadi penderita TBC, dan peluang yang sama dimiliki individu dengan obesitas karena lebih mudah menderita penyakit diabetes mellitus (DM). Penyakit DM yang tidak terkontrol akan menjadi masalah lain dengan kerentanan terhadap kejadian TBC (Tripathy & Tripathy, 2015).

1. Kebiasaan Merokok

Pengertian asap rokok. Asap Rokok (*Environmental Tobacco Smoke/ETS*) adalah gas toxic yang dihasilkan dari pembakaran produk tembakau dengan kandungan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs) yang berbahaya untuk kesehatan manusia (UU RI No.1, 2011).

Asap yang dikeluarkan perokok dari hidung ataupun mulut dapat digolongkan menjadi asap utama (*mainstream*) dan asap sampingan (*sidestream*). Asap utama (*mainstream*) yaitu hasil pembakaran rokok yang dihirup langsung oleh perokok aktif (*first hand smoker*). Pada kenyataannya orang yang merokok menghirup asap rokok yang ia bakar sendiri.

Asap sampingan (*sidestream*) merupakan hasil pembakaran tembakau yang berada di udara, dihirup orang lain atau perokok pasif (*second hand smoker*). *Sidestream* mempunyai kandungan lebih tinggi

sebab tanpa proses penyaringan yang cukup sehingga penghirupnya/bukan perokok mempunyai risiko lebih untuk mengalami gangguan kesehatan akibat rokok, apalagi bila dihirup oleh anak-anak (Morris, & Shusterman 2010)

Asap yang tak tampak pandangan adalah asap rokok yang melekat di baju, atap, sofa, gorden, dan tempat lain di dalam rumah. Saat merokok di luar ruangan atau perokok pasif terkena asap rokok, asap rokok dapat tinggal di baju juga kulit. Jika merokok di dalam ruangan, residu dapat melekat pada tirai, kursi, atap, maupun mainan anak. Orang yang menghirup asap rokok ini disebut *third hand smoker* (Rodgman & Perfetti, 2013).

Bahan-bahan yang terkandung dalam rokok terdiri atas beragam jenis dan seluruhnya bersifat toksik, namun tidak menyebabkan ketergantungan seperti nikotin. Nikotin merupakan agen utama penyebab ketergantungan pada setiap hasil produksi tembakau. Nikotin bekerja pada reseptor nikotin di jaringan syaraf pusat, yang merupakan bagian dari sistem persyarafan manusia yang mengintegrasikan informasi yang diterima dari tubuh dengan sebagian besar kegiatan manusia (La Torre, 2013).

Uraian tentang kandungan bahan-bahan dalam rokok terdiri atas komponen-komponen sebagai berikut :

- a. Nikotin adalah unsur kimia yang terdapat pada rokok mengakibatkan dependensi. Zat ini merangsang otak agar terus menambah dosis nikotin yang diperlukan dan kenaikan dosis ini mengakibatkan

kelumpuhan otak dan rasa, juga menambah adrenalin, membuat jantung mendapat peringatan atas reaksi hormonal menjadi berdebar lebih cepat dan bekerja lebih keras. Akibatnya jantung memerlukan sejumlah besar oksigen agar dapat terus memompa. Nikotin mengakibatkan pembekuan darah lebih cepat serta menambah risiko serangan jantung.

Secara lambat, nikotin menyebabkan peralihan syaraf otak membuat perokok butuh menghisap rokok lebih banyak guna menangani tanda-tanda ketagihan. Nikotin merupakan satu diantara berbagai obat perangsang yang dapat merusak jantung dan sirkulasi darah, juga menyebabkan kecanduan. Nikotin berada di dalam otak ketika merokok dengan cepat. Jumlah nikotin yang dihisap akan menyebabkan kematian, bila jumlahnya lebih dari 30 mg. Pada satu batang rokok kurang lebih berisi nikotin 0,1 - 1,2 mg kemudian masuk ke dalam peredaran darah tinggal 25 persen. Tapi, dengan kadar cukup kecil nikotin dapat berada di otak kurun waktu 15 detik.

- b. Karbon Monoksida diperoleh dari hasil pembakaran rokok ini sama dengan dijumpai pada asap kendaraan. Gas ini mengambil alih kurang lebih 15 persen kadar oksigen, yang diangkut eritrosit, mengakibatkan jantung perokok kekurangan persediaan oksigennya. Keadaan ini menjadi ancaman bagi penderita jantung dan paru-paru, disebabkan penderita akan mendapati sesak nafas juga terjadinya penurunan daya tahan tubuh. Karbon monoksida dapat merusak lapisan pembuluh darah serta meningkatkan jumlah lemak pada dinding pembuluh darah mengakibatkan penyumbatan.

- c. Tar dipakai sebagai pelapis jalan atau aspal. Pada sigaret, tar merupakan materi yang sangat kecil yang mengakibatkan pertumbuhan sel kanker. Sebagian lainnya berupa penumpukan zatkapur, *nitrosmine* dan *B-naphthylamine*, serta *cadmium* dan nikel. Tar berisi bahan kimia toxit, mampu merusak sel paru-paru dan mengakibatkan kanker. Tar tidak terdiri dari zat tunggal, tetapi terbuat dari sejumlah besar bahan kimia gelap dan lengket, serta termasuk menjadi racun penghasil kanker. Perusahaan pembuatan sigaret acap kali tidak memuat jumlah tar dan nikotin pada bungkus sigaret yang dihasilkan.
- d. Arsenik merupakan komponen kimia yang dipakai sebagai insektisida, terdiri atas elemen-elemen berikut ini:
- 1) *Nitrogen Oksida*, merupakan elemen kimia, mampu merintang kerja saluran pernafasan, dan merangsang terciptanya kerusakan dan perubahan kulit tubuh;
 - 2) *Amonium Karbonat*, adalah zat yang dapat menghasilkan plak kuning pada permukaan lidah, dan merintang kerja kelenjar makanan dan perasa yang berada di permukaan lidah;
 - 3) *Amonia*, yaitu zat ringan dengan sifat seperti udara tanpa warna berbau tajam nitrogen dan hidrogen. Memiliki bau yang tajam, amonia sangat mudah masuk ke dalam sel-sel tubuh. Ketika masuk ke tubuh dalam jumlah kecil melalui suntikan, *amonia* akan mengakibatkan seseorang pingsan;
 - 4) *Formic Acid*, adalah tak berwarna, dapat bergerak bebas, serta mampu menyebabkan lepuh. Bersifat sangat tajam dengan bau

menusuk. *Formic Acid* dapat mengakibatkan seseorang seperti terasa digigit semut. Pertambahan *Formic Acid* pada sistem aliran darah menyebabkan pernafasan menjadi lebih cepat;

- 5) *Acrolein*, merupakan zat tak berwarna, seperti juga *aldehid*. *Acrolein* didapat melalui pengambilan cairan dari *gliserol* memakai cara pengeringan. *Acrolein* mengandung kadar alkohol dalam jumlah sedikit. Cairan ini sangat mengganggu kesehatan;
- 6) *Hydrogen Cyanide*, adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau serta tidak berasa. *Hydrogen Cyanide* adalah gas paling ringan, mudah terbakar, memiliki kedayagunaan tinggi untuk menghalangi pernafasan. *Cyanide* merupakan salah satu zat dengan kandungan racun yang sangat berbahaya. Jika *cyanide* masuk ke tubuh sejumlah kecil saja, akan menyebabkan kematian;
- 7) *Nitrous Oksida*, merupakan gas yang tanpa warna. Jika *Nitrous Oksida* terisap dapat menyebabkan rasa sakit;
- 8) *Formaldehyde*. *Formaldehyde* biasa dipakai untuk pengawet di laboratorium (formalin);
- 9) *Phenol* adalah gabungan yang disusun oleh kristal hasil dari proses memanaskan benda cair atau padat hingga berubah menjadi uap dari makhluk hidup, seperti kayu dan arang. *Phenol* berikatan dengan protein serta merintangi kerja enzim;
- 10) *Hydrogen Sulfide*, semacam gas toxit mudah terbakar memiliki bau yang keras. *Hydrogen Sulfide* merintangi oksidasi enzim (zat

besi yang berisi pigmen);

- 11) *Pyridine*. Cairan tak berwarna dengan bau yang tajam, bisa dipakai merubah sifat alkohol untuk pelarut juga pembunuhhama;
- 12) *Methyl Chloride*, merupakan perpaduan unsur-unsur bervalensi satu, yang unsur-unsur utamanya adalah hidrogen dan karbon. *Methyl Chloride* adalah compound organic yang dapat beracun; *Methanol*, adalah sebetuk liquit ringan yang gampang menguap dan terbakar. Meminum atau mengisap methanol akan menyebabkan kerusakan penglihatan sampai kematian.

Kebiasaan merokok sebagai salah satu gaya hidup yang berisiko terhadap kejadian penyakit infeksi seperti TBC telah diestimasi di banyak penelitian. Merokok yang diamati pada studi yang dilakukan di Hongkong, mempunyai dampak meningkatkan risiko mengalami TBC. Perokok aktif meningkat risikonya menderita TBC mencapai 18,7 persen dan perokok pasif meningkat risikonya sebesar 13,7 persen. Peluang infeksi menjadi lebih besar pada individu perokok aktif maupun pasif yang terpapar silika, dimana 2/3nya menjadi TBC aktif (Lu et al, 2017).

Kebiasaan merokok, Rokok merupakan benda yang dihisap manusia dengan tembakau sebagai inti utamanya serta memiliki bentuk berbeda-beda tergantung dari budaya masyarakat setempat, meskipun pada umumnya mempunyai tampilan yang sederhana. Kesederhanaan bentuk rokok tidak menggambarkan permintaan yang harus dipenuhi rokok sebagai sebuah hasil produksi dimulai dari persyaratan dari regulasi, serta

persyaratan legalitas lainnya. Rokok kontemporer terdiri atas lima komponen meliputi daun tembakau, kertas pembungkus rokok, filter, kertas pembungkus filter, dan kedua komponen disatukan oleh kertas perekat (Bernhard, 2011).

2. Status Gizi.

Status gizi telah lama diketahui menjadi satu diantara faktor mempermudah seseorang mengalami gangguan kesehatan infeksi. TB Paru menjadi gangguan kesehatan yang mudah berkembang di daerah dengan tingkat kemiskinan tinggi, sanitasi dan higiene lingkungan serta perumahan kumuh, rumah tidak memenuhi syarat kesehatan disertai dengan tingkat asupan nutrisi rendah dan didukung akses ke fasilitas kesehatan yang tidak memadai. Terutama status nutrisi dinyatakan memiliki kaitan sangat erat dengan risiko menderita TB Paru. Individu dengan status nutrisi jelek akan lebih mudah berpindah status dari TB Laten menjadi TB aktif dibandingkan individu dengan nutrisi baik. Penelitian membuktikan meskipun perbaikan lingkungan dapat mengurangirisiko terinfeksi TB Paru namun perbaikan dalam asupan nutrisi memberikan dampak yang sangat berarti terhadap pengurangan kejadian TB Paru pada angkatan laut Norwegia pada perang dunia kedua.

Pengkajian aspek status nutrisi menurut Kemenkes RI (2013) merupakan pengkajian dasar yang sangat penting terutama bagi petugas kesehatan untuk mengetahui risiko kelebihan makronutrisi atau kekurangan zat tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan menghitung index massa tubuh

(IMT) seseorang terutama untuk penduduk usia lebih dari 18 tahun. Masalah status gizi pada kelompok ini didominasi obesitas meskipun kurus atau kurang gizi mempunyai prevalensi cukup tinggi. IMT didapat melalui perhitungan :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Batas ambang IMT berdasarkan ketentuan FAO/WHO, membagi batas ambang pada laki-laki dan perempuan. Dikatakan bahwa batas ambang normal pada laki-laki yaitu: 20,1–25,0; serta pada perempuan yaitu : 18,7-23,8. Guna keperluan monitoring dan taraf kekurangan kalori maupun taraf kegemukan, selanjutnya FAO/WHO memberikan masukan pemakaian satu batas ambang antara laki-laki dan perempuan. Ketentuan yang dipakai yaitu memberlakukan ambang batas laki-laki sebagai klasifikasi kurus tingkat berat dan menggunakan ambang batas pada perempuan sebagai klasifikasi gemuk tingkat berat. Batas ambang IMT selanjutnya mendapat revisi disesuaikan dengan kondisi Indonesia, yang didasarkan pada hal yang pernah dialami secara klinik serta hasil penyelidikan pada beberapa negara berkembang. Batas ambang IMT untuk Indonesia sebagai berikut :

Tabel 2.3 Batas Ambang IMT Indonesia

	Kategori	IMT
Kurus	kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 - 18,4
Normal		18,5 - 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat berat	25,1 - 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat ringan	> 27,0

Interpretasi dari ambang batas IMT yang telah ditetapkan untuk Indonesia tersebut yaitu : Individu yang dikategorikan memiliki IMT lebih 17,0 maka individu yang dimaksud tergolong kurus dengan kekurangan berat badan tingkat berat atau Kurang Energi Kronis (KEK) berat, sedangkan individu yang dikategorikan memiliki IMT 17,0 – 18,4 tergolong kurus dengan kekurangan berat badan tingkat ringan atau KEK ringan.

Imunitas merupakan salah satu unsur penentu seseorang menjadi penderita TB Paru aktif atau tidak setelah terpapar kuman *Mycobacterium Tuberculosis*, dan asupan nutrisi adekuat menjadi faktor yang mempengaruhinya. Tubuh dengan imunitas baik akan membuat kuman dormant, sebaliknya kuman akan menginfeksi jaringan paru sehingga tampak manifestasi klinis penyakit. Pengamatan terhadap tingkat adekuat tidaknya asupan nutrisi dengan melihat IMT yang menjadi patokan awal. IMT kurang dari 18,5 di India telah menyebabkan risiko mengalami TB Paru meningkat sampai 11 kali. Hasil lain menyatakan malnutrisi akan meningkatkan risiko menderita penyakit infeksi di paru-paru menjadi tiga kali lipat dan signifikansi hubungan malnutrisi dengan TB Paru berdasarkan

analisis data Riskesdas tahun 2010 di Provinsi Sulawesi Utara sangat erat dengan p kecil dari 0,001 pada responden (Ernawati dkk, 2016).

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kejadian tuberkulosis paru pada balita adalah status gizi (Yustikarini & Idhartani, 2015). Anak dengan gizi yang tidak adekuat akan rentan terhadap infeksi tuberkulosis yang akan berdampak buruk padadaya tahan tubuh anak (Ernawati et al., 2018). Satu studi memperkirakan bahwa kekurangan gizi berkontribusi pada 26 dari semua kasus TB di 22 negara. TB didiagnosis pada 2% sampai 24% bayi dengan gizi buruk akut (AK. Detjen, 1995). Di Indonesia, masih banyak balita gizi buruk. Berdasarkan hasil PSG 2016, anak Indonesia di bawah usia lima tahun terus mengalami masalah gizi yang signifikan. Hasil Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa 17,7% bayi usia 5 tahun masih mengalami masalah gizi. Hal ini dapat meningkatkan risiko TB Paru pada remaja (Kemenkes Rhode Island, 2018). (Widyastuti et al., 2021)

3. Personal Hygiene.

personal hygiene merupakan suatu tindakan yang dilakukan seseorang untuk menjaga kebersihan dan kesehatan baik secara fisik maupun psikisnya. Personal hygiene meliputi kebersihan kulit, kebersihan tangan dan kaki, kebersihan kuku, kebersihan rongga mulut dan gigi, kebersihan rambut dan telinga, serta kebersihan mata dan hidung. Manfaat penerapan personal hygiene pada seseorang yaitu meningkatkan derajat kesehatan, memelihara kebersihan diri, memperbaiki personal

hygiene yang kurang, mencegah timbulnya penyakit, dan dapat meningkatkan kepercayaan diri seseorang. Dampak dari kurangnya personal hygiene yaitu dapat menyebabkan atau menularkan penyakit dan juga dapat menyebabkan gangguan kebutuhan rasa nyaman, aktualisasi diri menurun, dan gangguan dalam interaksi sosial (Andarmoyo et al., 2012). Praktik hygiene diperlukan untuk meminimalisir atau menanggulangi penularan penyakit, salah satunya yaitu TB, yang sesuai dengan teori Depkes RI (2009) yaitu pencegahan TB dapat dilakukan dengan tidak meludah di sembarang tempat, menutup mulut saat batuk atau bersin, berperilaku hidup bersih dan sehat, tidak merokok dan minum alkohol, dan membuka jendela agar matahari dapat masuk ruangan (Yeti Kurniatiningsih et al., 2022)

D. *Polymerase Chain Reaction (PCR).*

Polymerase Chain Reaction (PCR) adalah Teknik ilmiah dalam biologi molekuler untuk memperkuat satu atau beberapa dari Salinan DNA pada beberapa urutan besarnya yang menghasilkan ribuan hingga jutaan Salinan dari suatu urutan DNA tertentu. Reaksi rantai *Polymerase* dikembangkan pada tahun 1984 oleh seorang ahli biokimia yang berasal dari Amerika, Kary Mullis. Mullis menerima hadiah Nobel dan hadiah Jepang untuk pengembangan PCR pada tahun 1993 (Barlett, 2003).

Prinsip dasar dalam mereplikasi potongan DNA menggunakan dua primer telah dijelaskan oleh Gobind Khorana pada tahun 1971. Kemajuan

dibatasi oleh sintesis primer dan masalah pemurnian polymerase. PCR sekarang Teknik yang umum dan seringkali sangat diperlukan dalam laboratorium penelitian medis dan biologi untuk berbagai aplikasi. Reaksi rantai polimerase adalah Teknik yang kuat dan dengan cepat menjadi salah satu Teknik yang paling banyak digunakan dalam biologi molekular karena cepat, murah dan sederhana (Joshi et al, 2010). Teknik ini memperkuat fragmen DNA spesifik dari jumlah kecil bahan DNA sumber, bahkan saat Ketika sumber DNA tersebut memiliki kualitas yang relatif buruk. PCR memiliki metode yang cepat dan mudah untuk menghasilkan Salinan tak terbatas dari setiap fragmen DNA dan merupakan salah satu dari perkembangan ilmiah yang bisa disebut dengan terobosan baru dalam bidang biologi molekuler. PCR mengambil analisis sejumlah kecil materi genetik yang rusak keningkat presisi dan kendala yang baru. Selain itu, telah dibuat banyak kontribusi penting untuk pengembangan dan penerapan teknologi PCR.

1. Konsep dasar PCR.

Prinsip dasar PCR adalah sederhana. Seperti namanya, ini adalah reaksi berantai : satu molekul DNA digunakan untuk menghasilkan dua salinan, kemudian empat, lalu delapan dan seterusnya. Penggandaan berlanjut ini dilakukan oleh protein spesifik yang dikenal sebagai polymerase, enzim yang mampu merangkai blok bangunan DNA individu untuk membentuk untaian molekul Panjang. Untuk melakukan pekerjaannya polymerase memerlukan pasokan blok pembangun DNA,

yaitu nukleotida yang terdiri dari empat basa Adenin (A), timin (T), sitosin (C) dan guanin (G). nukleotida tersebut juga membutuhkan sebuah fragmen kecil dari DNA, yang dikenal sebagai primer dimana mereka menempelkan blok pembangun serta molekul DNA yang lebih Panjang untuk berfungsi sebagai tempat (templet) untuk membangun untai baru. Jika ketiga bahan ini disuplai, enzim akan membuat Salinan templat yang tepat. PCR adalah metode yang digunakan untuk memperoleh banyak Salinan dari untai asam nukleat tertentu. Ini adalah cara memperkuat secara selektif segmen DNA tertentu. Segmen tersebut dapat mewakili Sebagian kecil dari campuran besar dan kompleks dari DNA misalnya ekson spesifik gen manusia.

Teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dapat dianggap sebagai mesin fotocopy molekuler. PCR dapat memperkuat jumlah DNA yang dapat digunakan (terlihat dengan elektroforesis gel) dalam 2 jam. DNA templat tidak harus sangat murni – suatu koloni bakteri yang direbus. Produk PCR dapat dicerna dengan enzim restriksi, diurutkan atau dikloning. PCR dapat memperkuat satu molekul DNA tunggal, misalnya dari satu sperma. Reaksi rantai polimerase bergantung pada kemampuan enzim penyalin DNA untuk tetap stabil pada suhu tinggi. PCR telah mengubah cara bahwa hampir semua penelitian yang membutuhkan manipulasi fragmen DNA dapat dilakukan sebagai hasil dari kesederhanaan dan kegunaannya (Gips dalam Joshi, 2010). Dalam proses PCR asli Mullis, enzim digunakan secara *in vitro*. DNA beruntai ganda dipisahkan menjadi dua untai tunggal DNA dengan pemanasan hingga 96°C. pada suhu ini *E.coli* DNA polimerase

dihancurkan, sehingga enzim harus di isi ulang dengan enzim segar baru setelah tahap pemanasan setiap siklus. Proses PCR asli Mullis sangat tidak efisien karena membutuhkan banyak waktu, DNA-polymerase dalam jumlah besar.

2. Langkah PCR.

Ada tiga Langkah utama yang terlibat dalam Teknik PCR yakni denaturasi, annealing dan ekstensi. Pada Langkah pertama, DNA di denaturasi pada suhu tinggi (dari 90 – 97°C). Langkah kedua, anneal primer diantai ditemplate DNA ke ekstensi utama. Langkah ketiga, ekstensi terjadi pada akhir primer anil untuk membuat untai Salinan komplementer dari DNA. Secara efektif menggadaakan kuantitas DNA melalui Langkah ketiga dalam siklus PCR. Untuk memperkuat segmen DNA menggunakan PCR, sampel dipanaskan terlebih dahulu sehingga DNA medenaturasi, atau dipisahkan menjadi dua bagian dari DNA single - stranded. selanjutnya, enzim yang disebut "*taq polimerase*" mensintesis dan membangun dua untai DNA baru, menggunakan untai asli sebagai templat. Proses ini menghasilkan duplikasi DNA asli, dengan masing-masing molekul baru mengandung satu untai DNA lama dan baru. Kemudian masing-masing helai ini dapat digunakan untuk membuat dua Salinan baru dan seterusnya (Ochman *et al*, 1988).

Fase annealing terjadi pada suhu yang lebih rendah yakni 50- 60°C. hal ini memungkinkan primer untuk berhibridisasi dengan untai templat pelengkap masing-masing, alat yang sangat berguna untuk kimia forensik.

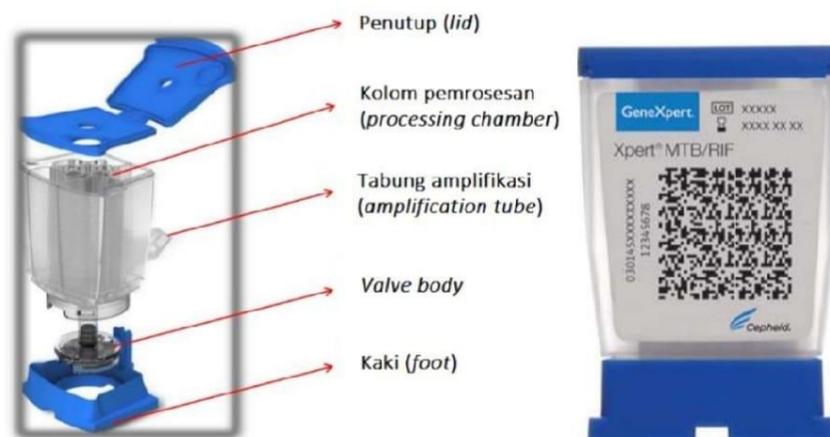
Untai DNA yang baru terbentuk dari primer yang melekat pada templat kemudian digunakan untuk membuat Salinan identik dari untai templat asli yang di inginkan. Taq polimerase menambahkan nukleotida yang tersedia ke ujung primeranil. Perpanjangan primer oleh Taq polimerase terjadi pada suhu sekitar 72°C selama 2 – 5 menit. DNA polimerase I tidak dapat digunakan untuk memperpanjang primer seperti yang diharapkan karena tidak stabil pada suhu tinggi yang diperlukan untuk PCR. Siklus dan proses PCR berjalan sangat cepat dibandingkan dengan Teknik lain dan setiap siklus menggandakan jumlah Salinan untai DNA yang di inginkan. Setelah 25 – 30 siklus, siapapun yang melakukan proses PCR pada sampel DNA akan memiliki banyak salina dari sampel DNA asli dalam jumlah total fragmen DNA yang mencakup urutan antara primer PCR, yang akhirnya diwakili pada kelimpahan teoritis 2^n , dimana n adalah jumlah siklus. Karena pengenalan DNA polimerase termostabil, DNA polimerase Taq terjadi sekali pada awal reaksi PCR.

Setelah siklus terakhir, sampel biasanya diinkubasi pada suhu 72°C selama 5 menit untuk mengisi ujung yang menonjol dari produk PCR yang baru disintesis. Untuk memastikan keberhasilan, perawatan harus dilakukan baik dalam mempersiapkan campuran reaksi dan menyiapkan kondisi siklus. Spesifisitas amplifikasi tergantung pada sejauh mana primer dapat mengenali dan mengikat pada sekuens selain sekuens DNA target yang dituju.

3. Xpert MTB/Rif (aplikasi PCR dalam pemeriksaan Tuberkulosis).

Metode pemeriksaan yang banyak digunakan di negara endemik Tuberkulosis adalah pemeriksaan mikroskopis. Namun demikian metode tersebut memiliki sensitivitas yang rendah, tidak mampu dalam menentukan kepekaan obat, dan memiliki kualitas yang berbeda-beda karena dipengaruhi oleh tingkat keterampilan teknisi dalam melakukan pemeriksaan. Diagnosis konvensional untuk mendeteksi TB Resistan Obat (TB RO) bergantung pada biakan dan uji kepekaan obat yang membutuhkan waktu lama dan prosedur khusus dalam isolasi bakteri dari spesimen klinik, identifikasi mycobacterium tuberculosis (MTB) kompleks, dan pemeriksaan in vitro dalam uji kepekaan obat anti tuberkulosis (OAT). Selama pemeriksaan, pasien mungkin mendapatkan pengobatan yang tidak sesuai sehingga meningkatkan kemungkinan berkembangnya strain TB resisten obat dan kejadian resisten. Hal tersebut diharapkan dapat diatasi dengan penggunaan tes cepat molekular (TCM) dengan Xpert MTB/RIF yang cepat dan dapat mengidentifikasi keberadaan MTB dan resistensi terhadap rifampisin secara simultan, sehingga inisiasi dini terapi yang akurat dapat diberikan dan dapat mengurangi insiden TB secara umum. Hasil penelitian skala besar menunjukkan bahwa pemeriksaan TCM dengan Xpert MTB/RIF memiliki sensitivitas dan spesifisitas untuk diagnosis TB yang jauh lebih baik dibandingkan dengan pemeriksaan mikroskopis serta mendekati kualitas diagnosis dengan pemeriksaan biakan (Kemenkes, 2017).

Teknologi molekuler dalam mendiagnosis TB sudah digunakan sejak beberapa waktu yang lalu. Namun demikian, metode yang digunakan terlalu kompleks untuk pemeriksaan rutin di negara berkembang. Tahapan pengolahan spesimen dan ekstraksi DNA mempersulit implementasi di negara dengan sumber daya yang terbatas. Saat ini, pemeriksaan TCM dengan Xpert MTB/RIF merupakan satu-satunya pemeriksaan molekuler yang mencakup seluruh elemen reaksi yang diperlukan termasuk seluruh reagen yang diperlukan untuk proses PCR (polymerase chain reaction) dalam satu katriid. Pemeriksaan Xpert MTB/RIF mampu



Gambar 1.3 Katriid Xpert MTB/RIF

4. Prinsip kerja Xpert MTB/Rif.

Pemeriksaan TCM dengan Xpert MTB/RIF merupakan metode deteksi molekuler berbasis nested real-time PCR untuk diagnosis TB. Primer PCR yang digunakan mampu mengamplifikasi sekitar 81 bp daerah inti gen *rpoB*

MTB kompleks, sedangkan *probe* dirancang untuk membedakan sekuen *wild type* dan mutasi pada daerah inti yang berhubungan dengan resistansi terhadap rifampisin.

Pemeriksaan tersebut dilakukan dengan alat GeneXpert, yang menggunakan sistem otomatis yang mengintegrasikan proses purifikasi spesimen, amplifikasi asam nukleat, dan deteksi sekuen target. Sistem tersebut terdiri atas alat GeneXpert komputer dan perangkat lunak. Setiap pemeriksaan menggunakan katrid sekali pakai dan dirancang untuk meminimalkan kontaminasi silang. Katrid Xpert MTB/RIF juga memiliki *Sample Processing Control* (SPC) dan *Probe Check Control* (PCC).

Sample processing control berfungsi sebagai control proses yang adekuat terhadap bakteri target serta untuk memonitor keberadaan penghambat reaksi PCR, sedangkan PCC berfungsi untuk memastikan proses rehidrasi reagen, pengisian tabung PCR pada katrid, integritas *probe*, dan stabilitas *dye*. Pemeriksaan Xpert MTB/RIF dapat mendeteksi MTB kompleks dan resistansi terhadap rifampisin secara simultan dengan mengamplifikasi sekuen spesifik gen *rpoB* dari MTB kompleks menggunakan lima *probe molecular beacons* (probe A – E) untuk mendeteksi mutasi pada daerah gen *rpoB*. Setiap *molecular beacon* dilabel dengan *dye fluorofor* yang berbeda. *Cycle threshold* (Ct) maksimal yang valid untuk analisis hasil pada *probe* A, B dan C adalah 39 siklus, sedangkan pada *probe* D dan E adalah 36 siklus. Hasil dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

- a. 'MTB terdeteksi' apabila terdapat dua probe memberikan nilai Ct dalam batas valid dan delta Ct min (selisih/perbedaan Ct terkecil antar pasangan probe) < 2.0
- b. 'Rifampisin Resistan tidak terdeteksi' apabila delta Ct maks (selisih/perbedaan antara probe yang paling awal muncul dengan paling akhir muncul) ≤ 4.0 .
- c. 'Rifampisin Resistan terdeteksi' apabila delta Ct maks > 4.0
- d. 'Rifampisin Resistan indeterminate' apabila ditemukan dua kondisi sebagai berikut :
 - 1) Nilai Ct pada *probe* melebihi nilai valid maksimal (atau nilai 0)
 - 2) Nilai Ct pada *probe* yang paling awal muncul $>$ (nilai Ct valid maksimal – delta Ct maksimal *cut-off* 4.0)
- e. 'Tidak terdeteksi MTB' apabila hanya terdapat satu atau tidak terdapat probe yang positif.

Pemeriksaan Xpert MTB/RIF sudah diatur secara otomatis sesuai dengan protokol kerja Xpert MTB/RIF dan tidak dapat dimodifikasi oleh pengguna.

E. Tinjauan Tentang Variabel Yang Diteliti

1. Variabel Bebas (*Independent Variabel*)

Variabel bebas merupakan variabel penyebab / mempengaruhi variabel terikat yaitu Pencahayaan, Jenis Lantai, Suhu, Kelembaban, Kepadatan Hunian, Luas Ventilasi, Kebiasaan Merokok, Status Gizi dan Personal Hygiene.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

Variabel terikat merupakan variabel terpengaruh yaitu status hasil pemeriksaan sputum dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Tabel 2.1 Sintesa

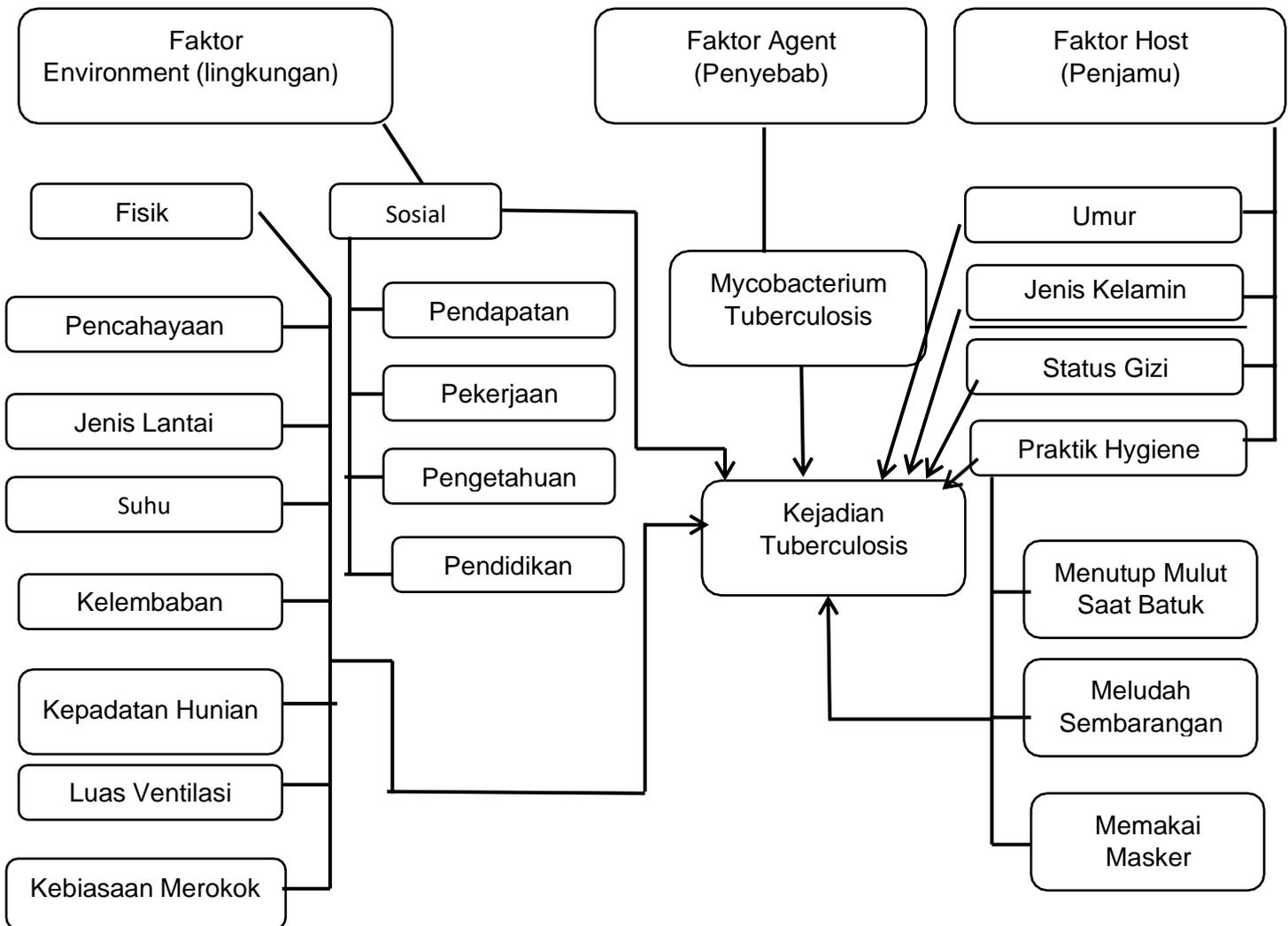
No.	Peneliti (Tahun) dan Sumber Jurnal	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian	Sampel	Temuan
1	Glory I Kaligis, 2019 <i>Jurnal KESMAS, Vol. 8, No. 6, Oktober 2019</i>	Faktor Kondisi Lingkungan Fisik Rumah Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Kelurahan Pakowa Kecamatan Wanea Kota Manado <i>Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado</i>	<i>Case control study</i>	Sampel pada penelitian ini yaitu <i>case</i> 41 orang dan <i>control</i> 41 orang	luas ventilasi, pencahayaan, jenis lantai, kelembaban, dan kepadatan hunian ada hubungan dengan kejadian tuberkulosis paru di kelurahan Pakowa kecamatan Wanea kota Manado.
2	A.H. Mahpudin, 2017 <i>Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 1, No. 4, Februari 2017</i>	Faktor Lingkungan Fisik Rumah, Respon Biologis dan Kejadian TBC Paru di Indonesia Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia	<i>Case control study</i>	Sampel terdiri dari populasi studi yang berdasarkan pemeriksaan sputum di laboratorium menunjukkan hasil BTA positif dan BTA negatif. Semua penderita yang memenuhi kriteria pemeriksaan mikroskopik sputum sewaktu-pagi-sewaktu	lingkungan rumah ada hubungan dengan TBC Paru BTA positif adalah jenis lantai dan kontak serumah. Sedangkan faktor sosial ekonomi, yang berhubungan dengan TBC Paru BTA positif adalah pendapatan perkapita

				(SPS) minimal 1 atau lebih sediaan BTA positif diser-takan.	
3	Sumarmi, 2014 <i>Jurnal Kedokteran Yarsi 22 (2) : 082-101 (2014)</i>	Analisis Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian TB Paru BTA Positif di Puskesmas Kotabumi II, Bukit Kemuning dan Ulak Rengas Kab. Lampung Utara <i>Functional of Epidemiology, Public Health Service North Lampung</i>	<i>Case control study</i>	<i>Sampel 62 kasus yang merupakan total populasi dan 62 kontrol dengan menitikberatkan pada dominasi hubungan yang benar benar bersih terhadap variabel yang diduga sebagai variabel utama penyebab kejadian penyakit TB Paru.</i>	Kondisi Fisik Rumah ada hubungan Dengan Kejadian TB Paru BTA Positif di Puskesmas Kotabumi II, Bukit Kemuning dan Ulak Rengas Kab. Lampung Utara
4	Diah Dwi Lestari Muslimah, 2019 Journal Home Page: https://e-journal.unair.ac.id/JKL	Keadaan Lingkungan Fisik Dan Dampaknya Pada Keberadaan <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> : Studi Di Wilayah Kerja Puskesmas Perak Timur Surabaya Fakultas Kesehatan Masyarakat, Kampus C UNAIR Jl. Mulyorejo Surabaya - 60115	<i>Case control study</i>	Sampel penelitian terdiri dari 21 keluarga penderita TB Paru. Data diperoleh dari pengisian kuesioner, observasi langsung dan pemeriksaan keberadaan <i>Mycobacterium</i>	Analisis hubungan antara lingkungan fisik dengan keberadaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i> di udara ruangan tempat berkumpul didapatkan bahwa hasil signifikan ditemukan pada suhu, kelembapan dan pencahayaan. Analisis hubungan pada ventilasi, dinding, lantai, langit-langit dan kepadatan hunian memiliki hasil yang tidak signifikan. Faktor lingkungan fisik yang memiliki hubungan signifikan dengan keberadaan <i>Mycobacterium</i>

				<i>tuberculosis</i> di udara. Analisis data dilakukan dengan uji Chisquare jika tidak memenuhi syarat mak	<i>tuberculosis</i> di udara ruangan tempat berkumpul adalah suhu, kelembapan, dan pencahayaan karena nilai $p < 0,005$.
5	Greis Dawile, 2018 Journal Home Page: https://e-journal.unair.ac.id/JKL	Hubungan Antara Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Tobelo Kabupaten Halmahera Utara Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi	<i>Case control study</i>	Sampel dalam penelitian adalah 51 responden yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 30 responden.	Hasil penelitian, ada hubunhan Antara Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Tobelo Kabupaten Halmahera Utara
6	Agustian Deny 2014 https://www.neliti.com/id/journals/jurnal-mahasiswa-fakultas-kedokteran-untan	Hubungan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Perumnas I Dan li Kecamatan Pontianak Barat	<i>Analitik cross sectional</i>	Sampel dalam penelitian ini memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian, terdiri dari 30 responden penderita TB paru BTA positif dan 30 responden bukan penderita TB.	Hasil Penelitian Kondisi fisik lingkungan rumah yang berhubungan dengan kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Perumnas I dan II Kecamatan Pontianak Barat adalah kepadatan hunian, ventilasi alami di ruangan yang dominan digunakan, ventilasi alami di kamar tidur, pencahayaan alami di ruangan yang dominan digunakan, dan pencahayaan alami di kamar

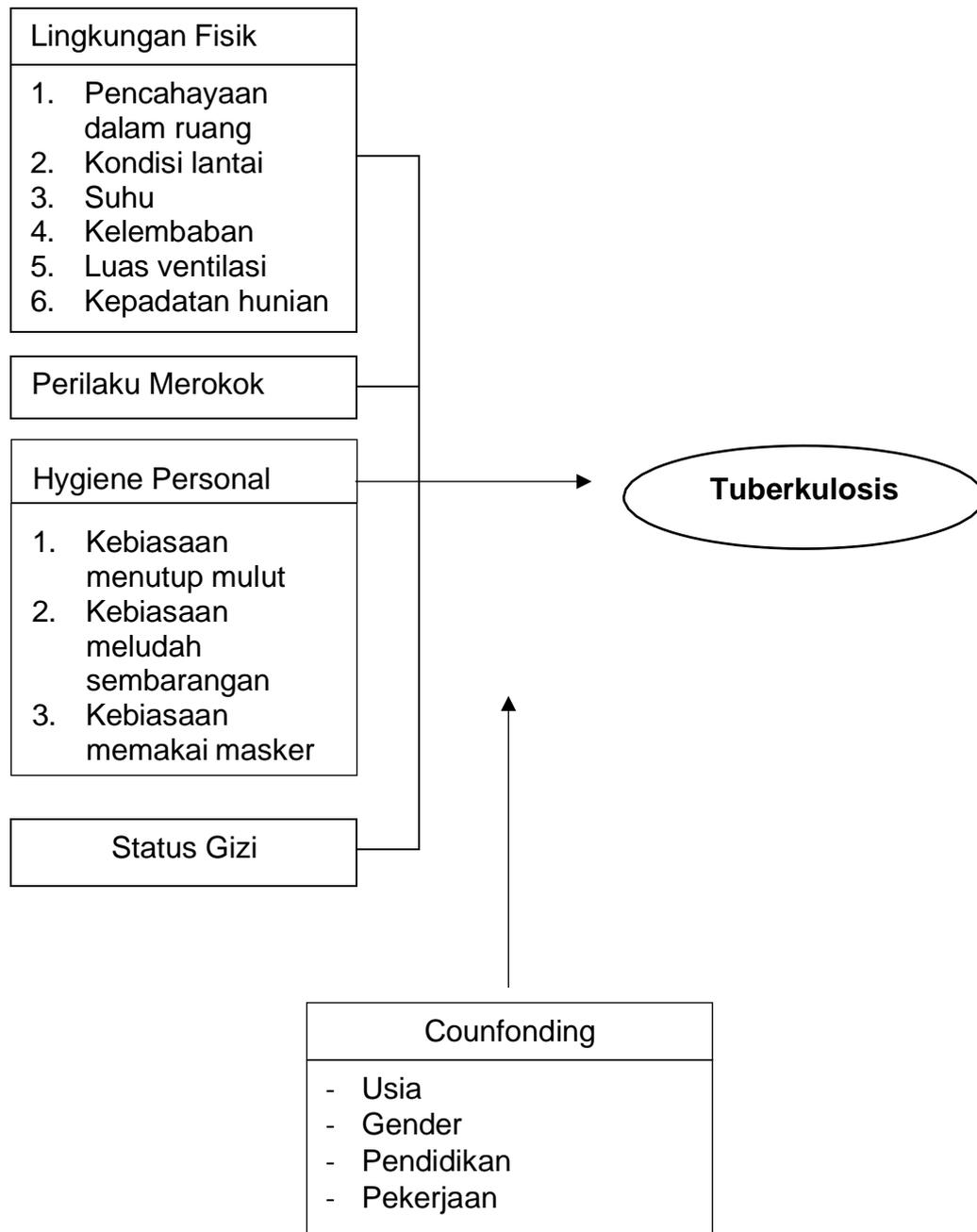
					tidur. Hasil analisis multivariat diperoleh 2 variabel yang paling dominan berhubungan dengan kejadian TB paru yaitu kepadatan hunian dan ventilasi alami di kamar tidur.
7	Naomi Methanoya BR Ginting, 2001 https://poltekkes-medan.ac.id	Pengaruh faktor Lingkungan Fisik Rumah Dan Kebiasaan Penderita Dengan Kejadian <i>Tuberculosis</i> Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Tanah Tinggi Kecamatan Binjai Timur Tahun 2021	<i>Desain Case Control</i>	Sampel kasus <i>tuberculosis</i> sebesar 28. Penelitian ini menggunakan perbandingan antara kasus dan kontrol 1 : 1, sehingga jumlah responden untuk kontrol adalah 28. Total sampel keseluruhan adalah 56.	Hasil penelitian terdapat Pengaruh faktor Lingkungan Fisik Rumah Dan Kebiasaan Penderita Dengan Kejadian <i>Tuberculosis</i> Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Tanah Tinggi Kecamatan Binjai

F. Kerangka Teori Penelitian



Sumber : Jhon Gordon 2019
3.1 Gambar Kerangka Teori

G. Kerangka Konsep



Keterangan:

 = Variabel Independen

 = Variabel Dependen

Gambar 3.2 Kerangka Konsep

H. Definisi Operasional

Tabel 2.2 Defenisi Oprasional

No.	Variabel	Defenisi Oprasional	Kriteria Objektif	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala
1	Pasien TBC	Pasien TBC adalah Hasil pemeriksaan bakteri (mycobacterium tuberculosis) dalam sputum dengan metode Polymerase chain reaction (PCR) pada kontak serumah pasien TBC (BTA+) yang tinggal Bersama dengan pasien TBC (BTA+), berusia 15 tahun yang menjadi responden penelitian	<ul style="list-style-type: none"> - Ya : Dikatan pasien TB apabila hasil pemeriksaan LAB terkonfirmasi BTA+ - Tidak : Dikatan apabila hasil pemeriksaan terkonfirmasi negatif 	Pemeriksaan LAB	Polymerase chain reaction (PCR)	Nominal
2	Rumah Sehat	Pencahayaan dalam rumah, Jenis lantai, Suhu, Kelembaban, Luas Ventilasi dan kepadatan Penghuni.	<ul style="list-style-type: none"> - Sehat: Dikatakan lingkungan rumah memenuhi syarat jika indicator penilaian $\geq 80\%$ - Tidak Sehat: Dikatakan lingkungan rumah tidak memenuhi syarat jika indicator penilainnya $< 80\%$ 	Pengukuran langsung	Lux Meter	Nominal

No.	Variabel	Defenisi Oprasional	Kriteria Objektif	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala
3	Kebiasaan Merokok		<ul style="list-style-type: none"> - Dikatakan merokok apabila ada anggota keluarga dalam rumah yang merokok - Dikatakan tidak merokok apabila tidak ada anggota keluarga dalam rumah yang merokok 	Wawancara	Kusioner	Nominal
4	Status Gizi	kebutuhan tubuh yang dilihat dari indeks masa tubuh	<ul style="list-style-type: none"> - Obesitas: $IMT \geq 25$ - Berlebih: $IMT 23-24,9$ - Normal = $IMT 18,5-22,9$ - Dibawah normal = $IMT < 18,5$ 		Timbangan dan Microtise	Ordinal
5	Personal Hygiene	Kebiasaan menutup mulut pada saat batuk, meludah sembarang dan memakai masker		Wawancara	Kusioner	Nominal

I. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lingkungan fisik rumah merupakan faktor risiko kejadian tuberculosiskontak serumah
2. Perilaku merokok merupakan faktor risiko terhadap terhadap kejadian tuberculosiskontak serumah
3. Status gizi merupakan faktor risiko kejadian tuberculosiskontak serumah
4. Hygiene personal merupakan faktor risiko kejadian tuberculosiskontak serumah
5. *Polymerase Chain Reaction (PCR)* efektif untuk identifikasi kasus tuberculosiskontak serumah