

**HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN FISIK, SOSIAL EKONOMI  
KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU BERBASIS ANALISIS  
SPASIAL DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS  
PANARAGAN JAYA**

**TESIS**

**Oleh ;**

**ARLA ERIT SIKTIA CANA**

**2028021009**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
TAHUN 2024**

**HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN FISIK, SOSIAL EKONOMI  
KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU BERBASIS ANALISIS  
SPASIAL DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS  
PANARAGAN JAYA**

Oleh ;

**ARLA ERIT SIKTIA CANA**

**2028021009**

**Tesis**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar**

**MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT**

**Pada**

**Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat**

**Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
TAHUN 2024**

**ABSTRAK****HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN FISIK, SOSIAL EKONOMI  
KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU BERBASIS ANALISIS  
SPASIAL DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS  
PANARAGAN JAYA****OLEH****ARLA ERIT SIKTIA CANA**

Angka kejadian *Tuberculosis* di Indonesia sebesar 717.94 dan terus mengalami kenaikan. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan faktor lingkungan fisik (akses ke pelayanan Kesehatan dan cakupan rumah sehat) dan sosial ekonomi (kepadatan penduduk dan pendapatan perkapita) dan menganalisis secara spasial sebaran penderita TBC di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2020 - 2022.

Penelitian ini terdiri dari dua sub penelitian. Sub penelitian 1 yang membahas tentang hubungan lingkungan fisik sosial ekonomi. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif, Teknik pengambilan sampel menggunakan *Non probability sampling* dan rancangan *Case-control*. Jumlah sampel yaitu 124 responden. Instrumen pengambilan sampel yaitu menggunakan kuesioner dan observasi. Analisis data menggunakan uji *chi square*. Sub penelitian ke 2 membahas tentang analisis spasial dengan kepadatan penduduk. Teknik pengambilan sampel menentukan titik koordinat lalu menggunakan aplikasi *arcgis 10*. Pelaksanaan Penelitian dilakukan pada bulan agustus - november tahun 2023.

Hasil penelitian yang telah dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya menunjukkan bahwa faktor lingkungan fisik, sosial ekonomi yang berhubungan dengan penyakit TBC paru adalah rumah sehat ( $p = <0.001$ ), kepadatan hunian ( $p = <0.001$ ), pendapatan perkapita ( $p = 0,010$ ) sedangkan faktor yang tidak berhubungan dengan penyakit TBC paru adalah akses ke Kesehatan pelayanan ( $p = 0.273$ ). Hasil analisis spasial persebaran Kasus TBC paru tertinggi tahun 2020-2022 berada di kelurahan Panaragan Jaya dengan jumlah 49 kasus. Saran penelitian masyarakat diharapkan memperhatikan kondisi lingkungan, serta mencari penghasilan tambahan, bagi pemerintah dapat melibatkan semua lintas sektor untuk mendukung mengatasi faktor risiko TBC paru.

Kata kunci: TBC Paru, Analisis Spasial, Lingkungan Fisik, Sosial Ekonomi.

**ABSTRACT****THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ENVIRONMENTAL AND SOCIOECONOMIC FACTORS OF PULMONARY TUBERCULOSIS OCCURRENCE BASED ON SPATIAL ANALYSIS IN THE WORKING AREA OF PANARAGAN JAYA COMMUNITY HEALTH CENTER****BY****ARLA ERIT SIKTIA CANA**

The incidence rate of Tuberculosis in Indonesia is 717.94 and continues to increase. This research aims to analyze the relationship between physical environmental factors (access to health services and coverage of healthy housing) and socio-economic factors (population density and per capita income). Additionally, the study conducts a spatial analysis of the distribution of TB patients in the Panaragan Jaya health center working area from 2020 to 2022.

The research consists of two sub-studies. Sub-study 1 focuses on the relationship between physical, social, and economic environments. It is a quantitative study that employs non-probability sampling and a case-control design. The sample size is 124 respondents. Sampling instruments include questionnaires and observations, and data analysis uses the chi-square test. Sub-study 2 involves spatial analysis with population density. Sampling techniques determine coordinate points and utilize ArcGIS 10. The research is conducted from August to November 2023.

The research results in the Panaragan Jaya health center working area indicate that physical and socio-economic environmental factors related to pulmonary TB include healthy housing ( $p < 0.001$ ), housing density ( $p < 0.001$ ), and per capita income ( $p = 0.010$ ). Meanwhile, factors not associated with pulmonary TB are access to health services ( $p = 0.273$ ). The spatial analysis shows the highest distribution of pulmonary TB cases from 2020 to 2022 in the Panaragan Jaya sub-district, with 49 cases.

Research recommendations include community attention to environmental conditions and seeking additional income. For the government, involvement across sectors is encouraged to address pulmonary TB risk factors.

Keywords: TBC, Spatial Analysis, Physical Environment, Socioeconomic

Judul Tesis : HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN FISIK, SOSIAL EKONOMI KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU BERBASIS ANALISIS SPASIAL DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PANARAGAN JAYA

Nama Mahasiswa : ARLA ERIT SIKTIA CANA

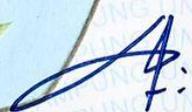
NPM : 2028021009

Program Studi : Magister Kesehatan Masyarakat

Fakultas : Kedokteran



  
**Prof. Dr. Dyah Wulan SRW S.KM., M.Kes**  
**NIP. 19720628 199702 2001**

  
**Dr. dr Susianti, S.Ked., M.Sc**  
**NIP. 19780805 200501 2003**

Ketua Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat

  
**Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes**  
**NIP. 19781009 200501 1 001**

## MENGESAHKAN

## 1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Dyah Wulan SRW S.KM., M.Kes

Sekretaris : Dr. dr Susianti, S.Ked., M.Sc

Anggota : Dr. dr. Fitria Saftarina, S.Ked., M.Sc

Anggota : Bayu Anggileo Pramesona, S.Kep., Ns., MMR., Ph.D

## 2. Dekan Fakultas Kedokteran

  
Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc

NIP. 197601202003122001

## 3. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung

  
Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si

NIP. 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 16 Januari 2024

**LEMBAR PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Tesis dengan judul “HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN FISIK, SOSIAL EKONOMI KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU BERBASIS ANALISIS SPASIAL DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PANARAGAN JAYA” merupakan hasil karya saya sendiri, saya tidak menjiplak atau mengutip tulisan penulis lain dengan cara apapun yang melanggar etika ilmiah yang diterima civitas akademika.
2. Hak intelektualitas atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya pada Universitas Lampung

Berlandaskan pernyataan ini, saya setuju untuk menerima segala dampak dan hukuman yang mungkin dikenakan pada saya di masa depan jika ternyata saya berbohong.

Bandar Lampung, Januari 2024

Pembuat pernyataan,



**ARLA ERIT SIKTIA CANA**

## **BIODATA PENULIS**

Penulis dilahirkan di Mesuji pada tanggal 23 Oktober 1995, sebagai anak kedua dari dua bersaudara. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 02 Simpang Pematang Tamat di Mesuji tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 01 Simpang Pematang Tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Simpang Pematang pada tahun 2014.

Tahun 2014 Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Politeknik Kesehatan Tanjung Karang Diploma III Jurusan keperawatan gigi Tamat Tahun 2017. Penulis lalu melanjutkan studi lagi di Politeknik Kesehatan Tanjung Karang Diploma IV Jurusan keperawatan gigi Tamat Tahun 2019. Hingga akhirnya Diterima di Fakultas Kedokteran Program Study Magister Kesehatan Masyarakat di Universitas Lampung tahun 2020.

## SANWACANA

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena hanya dengan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan Tesis ini dengan judul “ Hubungan Faktor Lingkungan Fisik, Sosial Ekonomi Kejadian Tuberkulosis Paru Berbasis Analisis Spasial Di Wilayah Kerja Puskesmas Panaragan Jaya“. Tujuan dari penulisan tesis ini adalah untuk memenuhi syarat dalam mencapai derajat Magister Kesehatan masyarakat Universitas Lampung.

Selama proses penulisan Tesis ini, begitu banyak bantuan dan dukungan yang diterima penulis dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M. selaku rektor Universitas Lampung
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc. selaku Dekan Fakultas kedokteran Fakultas Lampung
3. Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes selaku Ketua Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat Universitas Lampung
4. Prof. Dr. Dyah Wulan SRW S.KM., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah memberikan bimbingan, tambahan ilmu, telah menyediakan waktu, serta masukan dan pengarahan dalam penulisan Tesis ini.
5. Dr. dr Susianti, S.Ked.,M.Sc selaku Dosen Pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan, tambahan ilmu, telah menyediakan waktu, serta masukan dan pengarahan dalam penulisan Tesis ini.
6. Dr. dr. Fitria Saftarina, S.Ked., M.Sc selaku pembahas pertama yang membimbing, menguji dan telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini menjadi lebih baik
7. Bayu Anggileo Pramesona, S.Kep., Ns., MMR., Ph.D selaku pembahas kedua yang membimbing, menguji dan telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini menjadi lebih baik;

8. Seluruh Staf Dosen Fakultas kedokteran Fakultas Lampung atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis untuk menambah wawasan yang menjadi landasan untuk mencapai cita-cita
9. Seluruh Staf Tata Usaha, Administrasi, Akademik, pegawai dan karyawan Fakultas kedokteran Fakultas Lampung
10. Mama tercinta, terima kasih atas doa dan dukungannya, baik moril maupun materil. Beliau adalah malaikat yang dikirim oleh ALLAH SWT serta anugrah terindah bagiku. Terima kasih atas kasih sayang yang selama ini telah dicurahkan untukku. Semoga anakmu ini bisa menjadi anak yang kelak akan membanggakan dan membahagiakanmu.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan kedua Kesmas 2020 yang telah membantu dan saling memberikan semangat.

Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya atas segala kesalahan yang penulis buat baik sengaja maupun tidak disengaja selama berkuliah di Magister Kesehatan Masyarakat Universitas Lampung maupun selama penulisan Tesis ini. Semoga Allah SWT mengampuni segala kesalahan dan menunjukkan jalan yang lurus dan benar kepada kita semua. Amin

Bandar Lampung, Januari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL LUAR</b>	
<b>HALAMAN SAMPUL DALAM</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	vii
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	viii
<b>SANWACANA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>BAB I: PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	5
<b>BAB II: TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tuberkulosis .....	6
2.1.1 Definisi Tuberkulosis .....	6
2.1.2 Epidemiologi .....	6
2.1.3 Etiologi .....	7
2.1.4 Cara Penularan .....	8
2.1.5 Patogenesis .....	9
2.1.6 Tanda Dan Gejala .....	11
2.1.7 Klasifikasi .....	12
2.1.8 Diagnosis .....	14
2.1.9 Pengobatan .....	14

2.1.10 Penemuan Penderita Tuberkulosis .....	16
2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Tuberkulosis .....	17
2.3 Analisis Spasial .....	31
2.4 Kerangka Teori .....	34
2.5 Kerangka Konsep .....	35
2.6 Hipotesis Penelitian .....	35
<b>BAB III Metode Penelitian</b>	
3.1 Jenis Dan Rancangan Penelitian .....	36
3.2 Lokasi Dan Waktu .....	36
3.3 Populasi Dan Sampel Penelitian .....	37
3.4 Variabel Dan Definisi Operasional .....	40
3.5 Pengumpulan Data .....	43
3.6 Analisis Data .....	43
3.7 <i>Ethichal Clearance</i> .....	44
<b>BAB IV Hasil penelitian</b>	
4.1 Gambaran Umum Penelitian .....	46
4.2 Hasil Sub Penelitian 1 .....	46
4.2.1 Analisis Univariat .....	46
4.2.2 Analisis Bivariat .....	47
4.2.3 Analisis Multivariat .....	50
4.3 Hasil Sub Penelitian 2 .....	51
<b>BAB V Pembahasan</b>	
5.1 Pembahasan Sub Penelitian 1 .....	60
5.1.1 Analisis Univariat .....	60
5.1.2 Analisis Bivariat .....	62
5.1.3 Analisis multivariat .....	67
5.2 Pembahasan Sub Penelitian 2 .....	68
<b>BAB VI Penutup</b>	
6.1 Kesimpulan . .....	70
6.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dosis OAT Rekomendasi Lini Pertama Untuk Dewasa .....	16
Tabel 3.1 Definisi Operasional Sub Penelitian 1.....	40
Tabel 3.2 Definisi Operasional Sub Penelitian 2 .....	42
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi kelompok <i>case control</i> akses ke pelayanan kesehatan, rumah sehat, kepadatan hunian dan pendapatan perkapita .....	47
Tabel 4.2 Analisis akses ke pelayanan kesehatan dengan Kejadian TB di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya .....	48
Tabel 4.3 Analisis rumah sehat yang memenuhi syarat dengan Kejadian TB di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya.....	48
Tabel 4.4 Analisis kepadatan hunian dengan Kejadian TB di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya.....	49
Tabel 4.5 Analisis pendapatan perkapita dengan Kejadian TB di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya .....	49
Tabel 4.6 Hasil Seleksi Variabel Independen Dengan Dependen Kandidat Multivariat .....	50
Tabel 4.7 Hasil Analisis Multivariat .....	50

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Konsep segitiga epidemiologi modifikasi .....	34
Gambar 2.2 Kerangka konsep .....	35
Gambar 4.1 Peta persebaran penyakit TB paru di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya tahun 2020-2022 .....	52
Gambar 4.2 Peta Persebaran penyakit TB paru di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya tahun 2020 .....	54
Gambar 4.3 Peta Persebaran penyakit TB paru di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya tahun 2021 .....	56
Gambar 4.4 Peta Persebaran penyakit TB paru di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya tahun 2022 .....	58

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Tuberculosis* (TBC) adalah Penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dapat menyerang paru-paru dan organ tubuh lainnya. (Permenkes, 2021). Indonesia berkomitmen untuk bebas dari penyakit TBC pada tahun 2050 dan melakukan percepatan eliminasi TBC tahun 2030. Strategi Akhir TBC menetapkan pencapaian (untuk tahun 2020 dan 2025) serta tujuan (untuk tahun 2030 dan 2035) dalam mengurangi jumlah kasus tuberkulosis (TBC) dan tingkat kematian terkait. Target pada tahun 2030 adalah penurunan angka kematian akibat TBC sebesar 90% dan penurunan angka kejadian TBC sebesar 80% (kasus baru per 100.000 penduduk per tahun) dibandingkan dengan angka pada tahun 2015. Target pencapaian pada tahun 2020 adalah penurunan angka kematian sebesar 35% dalam jumlah kematian akibat TBC dan penurunan angka kejadian TBC sebesar 20% ( WHO, 2020). Pada tahun 2022 Kementerian Kesehatan bersama seluruh tenaga kesehatan berhasil mendeteksi TBC di Indonesia sebanyak lebih dari 717.941 kasus ( Kemenkes, 2022).

Segitiga epidemiologi oleh John Gordon merupakan konsep dasar epidemiologi yang memberi gambaran tentang hubungan antara tiga faktor yg berperan dalam terjadinya penyakit dan masalah kesehatan lainnya. Beberapa faktor risiko yang memengaruhi penyakit tuberkulosis (TBC) pada paru-paru melibatkan faktor *agent*, faktor *host* (manusia), dan lingkungan. *Agent* penyebab TBC adalah *Mycobacterium tuberculosis*. Faktor *host* melibatkan organisme, umumnya manusia atau hewan, yang menjadi tempat tinggal bagi penyakit. Penjamu memberikan tempat dan kondisi kehidupan bagi suatu patogen, termasuk faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan kepadatan penduduk. Sementara itu, faktor lingkungan mencakup aspek fisik dan sosial ekonomi. Lingkungan fisik melibatkan kondisi fisik di dalam atau di luar rumah, seperti ketinggian daerah yang memengaruhi suhu, kelembaban, dan ketersediaan oksigen (Siwiendrayani, 2018). Faktor sosial ekonomi mencakup kepadatan penduduk, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, dan kesejahteraan keluarga. (Hanum, 2018).

Analisis spasial merupakan metode utama dalam pendekatan penyakit berbasis wilayah, yang fokus pada penelaahan dan pemahaman data penyakit dari segi geografi. Dalam konteks ini, penelitian mencakup distribusi kependudukan, sebaran faktor risiko lingkungan, dinamika ekosistem, serta eksplorasi hubungan antar berbagai variabel tersebut (Tabilantang, 2018). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam bidang kesehatan bertujuan untuk menganalisis dan memetakan data kesehatan, seperti distribusi geografis populasi beresiko, penyebaran penyakit, lokasi fasilitas pelayanan kesehatan, serta analisis faktor risiko kejadian penyakit. Pemetaan menggunakan pendekatan SIG adalah salah satu cara untuk menyampaikan informasi berbasis peta. Dengan menampilkan data dalam bentuk peta, SIG dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif dibandingkan dengan penyajian data dalam bentuk tabel dengan data yang sama. Pemetaan ini memungkinkan penilaian yang cepat terhadap tren dan hubungan antar variabel (Hartanto, 2019). Dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pemetaan kasus penyakit TBC, dapat diperoleh gambaran mengenai sebaran atau kelompok kasus penyakit TBC secara geografis. Hal ini memberikan informasi penting tentang lokasi yang memiliki risiko tinggi dan peluang terjadinya insiden penyakit TBC. Pendekatan ini membantu dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang perlu mendapat perhatian khusus dalam upaya pengendalian dan pencegahan penyakit TBC (Hasan, 2018). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam menggambarkan distribusi spasial dan mengidentifikasi wilayah yang mungkin mengalami clustering TB merupakan bagian dari rutinitas pengawasan kejadian TB. Teknik deteksi cluster yang diterapkan dapat menjadi sumber informasi berharga bagi para pengambil kebijakan di sektor kesehatan dalam merancang dan melaksanakan program pengendalian TBC (Nana, 2014).

Di Provinsi Lampung kasus TBC masih cukup tinggi, tercatat pada tahun 2022 jumlah penderita TBC paru sebanyak 17.946 kasus (Profil Dinkes Provinsi Lampung, 2022). Pada tahun 2022 Kabupaten Tulang Bawang Barat menduduki peringkat ke 6 dengan jumlah penderita TBC sebanyak 460 kasus (Profil Dinkes Tulang Bawang Barat). Berdasarkan data laporan Puskesmas Panaragan Jaya selama tahun 2020-2022 kasus TBC terus mengalami peningkatan, tahun 2020

dengan 36 kasus, tahun 2021 dengan 52 dan pada tahun 2022 dengan 62 kasus (Laporan puskesmas Panaragan Jaya, 2022).

Selain angka kasus TBC yang tinggi di Puskesmas Panaragan Jaya, terdapat perbedaan wilayah dan individu yang perlu diteliti dalam hal kejadian TBC. Berdasarkan teori dasar dari Lawrence Green menjelaskan bahwa perilaku kesehatan seseorang dipengaruhi oleh tiga faktor yakni faktor predisposisi (umur, pekerjaan, pendidikan, pengetahuan dan sikap), faktor pemungkin (jarak ke fasilitas kesehatan), faktor penguat (dukungan keluarga dan tokoh masyarakat) . Dengan memperhatikan perbedaan wilayah, yang memiliki akses ke pelayanan yang bervariasi kita dapat mengidentifikasi daerah dengan tingkat kejadian penyakit yang lebih tinggi atau lebih rendah serta sosial ekonomi yang bervariasi dan tingkat kesejahteraan keluarga yang berbeda-beda (Hanum, 2018) . Sedangkan perbedaan individu yang perlu teliti lebih lanjut adalah faktor sosial, Pendidikan, pekerjaan, kemiskinan, usia, dan perilaku yang berperan dalam penyebaran suatu penyakit di populasi tersebut (Suantara, 2018).

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mempelajari hubungan dan analisis spasial faktor lingkungan fisik, sosial ekonomi, dengan kejadian TBC paru di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya. Penelitian ini memberikan fokus pada interaksi antara faktor lingkungan fisik( akses ke pelayanan kesehatan dan cakupan rumah sehat) dan sosial ekonomi (kepadatan penduduk dan keluarga pra sejahtera) dengan kejadian TBC paru serta penggunaan analisis spasial sebagai alat tambahan untuk memahami pola geografis dari penyakit tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah ada hubungan faktor lingkungan fisik sosial ekonomi dengan kejadian TBC paru dan bagaimana gambaran sebaran penderita TBC paru di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya ?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan faktor lingkungan fisik (akses ke pelayanan Kesehatan dan cakupan rumah sehat ) dan

sosial ekonomi (kepadatan hunian dan Pendapatan per kapita) dengan kejadian TBC dan menganalisis secara spasial sebaran penderita TBC paru menurut kepadatan penduduk di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2020, 2021, dan 2022.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

- a. Menganalisis gambaran akses ke pelayanan Kesehatan, rumah sehat, kepadatan hunian, dan pendapatan per kapita pada penderita TBC di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya.
- b. Menganalisis hubungan akses ke pelayanan kesehatan dengan kejadian TBC di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2022.
- c. Menganalisis hubungan rumah sehat dengan kejadian TBC di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2022.
- d. Menganalisis hubungan kepadatan hunian dengan kejadian TBC di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2022.
- e. Menganalisis hubungan pendapatan per kapita dengan kejadian TBC di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2022.
- f. Menganalisis secara spasial sebaran penderita TBC paru menurut kepadatan penduduk di wilayah puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2020, 2021, dan 2022.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian sejenis dan memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu kesehatan masyarakat, terutama dalam konteks analisis spasial dan hubungan antara lingkungan fisik serta sosial ekonomi dengan kasus TBC.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

#### 1. Bagi Dinas Kesehatan

Temuan dari penelitian ini memiliki nilai penting sebagai sumber masukan dan data informatif dalam perencanaan program pencegahan TBC di Kabupaten Tulang Bawang Barat. Diharapkan bahwa informasi ini dapat mengurangi angka kejadian TBC di wilayah tersebut dan memberikan dasar yang solid untuk

menetapkan kebijakan pelaksanaan program kesehatan yang berkaitan dengan epidemiologi TBC.

## 2. Bagi Program Studi Kesehatan Masyarakat

Penelitian ini merupakan kontribusi tambahan pada bidang epidemiologi penyakit menular, khususnya dalam konteks analisis spasial terhadap tuberkulosis paru. Fokus utama penelitian ini adalah menggali hubungan antara faktor lingkungan fisik dan sosial ekonomi dengan penyebaran penyakit. Dengan pendekatan ini, diharapkan penelitian dapat memberikan wawasan lebih mendalam tentang dinamika TBC paru dan mampu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan strategi pencegahan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pembuatan kebijakan kesehatan yang lebih terarah, dengan mempertimbangkan faktor lingkungan fisik dan kondisi sosial ekonomi yang berpengaruh.

## 3. Bagi Pemerintah Daerah

Diharapkan pemerintah daerah setempat dapat membuat kebijakan yang dapat mengurangi angka TBC paru di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya.

## 4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai informasi dasar untuk penelitian selanjutnya mengenai hubungan analisis spasial TBC Paru ditinjau dari faktor lingkungan fisik dan sosial ekonomi.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini merupakan bagian ilmu kesehatan masyarakat yang dititikberatkan pada aspek epidemiologi untuk menganalisis secara spasial dan hubungan statistik kejadian TBC Paru di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya ditinjau dari faktor lingkungan fisik (akses ke pelayanan kesehatan dan cakupan rumah sehat) dan sosial ekonomi (kepadatan penduduk dan keluarga pra sejahtera).

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tuberculosis

##### 2.1.1 Definisi Tuberkulosis

Penyakit tuberkulosis (TBC) merupakan suatu jenis penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri TBC memiliki bentuk batang dan sering disebut sebagai basil tahan asam (BTA) karena memiliki sifat khusus yang membuatnya tahan terhadap asam saat diwarnai. Bakteri TBC dapat mati dengan cepat jika terpapar sinar matahari langsung, namun dapat bertahan hidup beberapa jam di tempat yang gelap dan lembab. Penyakit TBC dapat ditularkan melalui penderita yang memiliki BTA positif. Terdapat beberapa spesies *Mycobacterium*, termasuk *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis*, *M. leprae*, dan lainnya. (Kemenkes RI, 2018).

##### 2.1.2 Epidemiologi

Penyakit tuberkulosis (TBC) diakibatkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang utamanya menyerang organ paru-paru. Tuberkulosis dapat diobati dan dicegah, dan penularannya terjadi melalui udara dari satu individu ke individu lainnya. Ketika seseorang yang menderita TBC paru-paru batuk, bersin, atau meludah, mereka melepaskan bakteri TBC ke udara. Hanya dengan menghirup sejumlah kecil bakteri ini, seseorang dapat terinfeksi (WHO, 2020).

Tuberkulosis (TBC) umumnya menyerang individu dewasa selama tahun-tahun paling produktif, meskipun semua kelompok usia berisiko. Lebih dari 95% kasus dan kematian terkait TBC terjadi di negara-negara berkembang. Orang yang terinfeksi virus HIV memiliki risiko 18 kali lebih tinggi untuk mengembangkan TBC aktif. Risiko TBC aktif juga meningkat pada individu dengan kondisi lain yang melemahkan sistem kekebalan tubuh. Orang dengan kekurangan gizi memiliki risiko tiga kali lebih besar. Pada tingkat global, pada tahun 2019 tercatat 2,2 juta kasus baru TBC, dan pada tahun 2018, faktor kekurangan gizi menjadi penyebab utama. Penggunaan alkohol dan kebiasaan merokok tembakau dapat meningkatkan risiko TBC masing-masing sebanyak 3,3 dan 1,6 kali lipat. Pada tahun 2019, sekitar 720.000 kasus TBC baru di seluruh dunia dikaitkan dengan gangguan penggunaan

alkohol, sementara 700.000 kasus disebabkan oleh kebiasaan merokok (WHO, 2020).

### 2.1.3 Etiologi

Penyakit tuberkulosis (TBC) merupakan penyakit yang menular melalui udara dan disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (M. TBC). *Mycobacterium Tuberculosis*, bersama dengan tujuh *mycobacterium* yang erat terkait (*Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium mycobacterium*, *Mycobacterium capitis*, *Mycobacterium pinnipeda*, *Mycobacterium canettii*, dan *Mongi Mycobacterium*), membentuk kompleks *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar dari spesies ini telah terbukti dapat menyebabkan penyakit pada manusia. *Mycobacterium tuberculosis* adalah bakteri yang paling umum ditemukan dalam kompleks ini dan menyebar dari satu individu ke individu lain melalui udara (Kemenkes RI, 2019).

Tuberkulosis sebagian besar ditularkan melalui udara, terutama melalui percikan kecil atau droplet nucleus (<5 mikron), yang umumnya merupakan infeksi makrofag alveolar (Nardell, 2016). Untuk mencapai makrofag di daerah terdalam paru-paru, diperlukan partikel berukuran 1 hingga 5 µm yang mengandung 1-5 basili, bersifat sangat infeksius, dan mampu bertahan di udara hingga 4 jam. Karena ukurannya yang sangat kecil, droplet nucleus memiliki kemampuan untuk mencapai ruang alveolar dalam paru-paru, tempat bakteri dapat melakukan replikasi. Inti dari tetesan ini adalah sisa dehidrasi dari tetesan pernapasan yang lebih besar yang dihasilkan oleh individu dengan TBC paru atau laring, khususnya saat batuk atau menghasilkan aerosol (Nardell, 2016).

Beberapa faktor yang memengaruhi transmisi *Mycobacterium tuberculosis* telah diidentifikasi (Herchline, 2020), dan termasuk:

- a. Jumlah organisme yang dikeluarkan.
- b. Konsentrasi organisme.
- c. Lama waktu terpapar udara yang terkontaminasi.
- d. Status kekebalan individu yang terpajan.

Batuk dapat menghasilkan sekitar 3,000 percikan kecil, sementara satu bersin dapat menghasilkan hingga 1 juta percikan kecil. Dosis yang diperlukan untuk menyebabkan infeksi tuberkulosis berkisar antara 1 hingga 10 basil. Kasus

yang paling infeksius adalah ketika penularan berasal dari pasien dengan hasil pemeriksaan sputum positif, dan hasil 3+ menunjukkan tingkat infeksi yang paling tinggi (Kemenkes RI, 2019).

#### 2.1.4 Cara Penularan

*Mycobacterium tuberculosis* dibawa oleh partikel di udara yang dikenal sebagai droplet nuclei, dengan diameter berkisar 1 hingga 5 mikron. Ketika seseorang yang menderita tuberkulosis (TBC) batuk, bersin, berteriak karena sakit, atau bernyanyi, droplet nuclei yang berisi *Mycobacterium tuberculosis* dapat terbentuk. Bergantung pada lingkungannya, partikel kecil ini dapat bertahan di udara selama beberapa jam. Penularan *Mycobacterium tuberculosis* terjadi melalui udara dan bukan melalui kontak permukaan. Infeksi terjadi ketika droplet nuclei yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* melewati mulut, saluran hidung, saluran pernapasan bagian atas, dan bronkus untuk mencapai alveoli (CDC, 2013).

Proses penularan tuberkulosis dimulai dengan kasus sumber TBC yang menghasilkan partikel infeksius. Partikel infeksius tersebut selanjutnya bertahan di udara dan dapat terhirup oleh individu yang rentan. Proses ini dapat menyebabkan individu rentan tersebut terinfeksi dan memiliki potensi untuk mengembangkan *tuberculosis* (Dowdy *et al*, 2014).

Infeksi dan durasi infeksi pada individu dengan tuberkulosis dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti sifat pejamu dan karakteristik bakteri. Individu yang memiliki tuberkulosis paru dengan hasil pemeriksaan sputum positif (BTA +) cenderung sangat menular, dan tingkat penularan diperkirakan meningkat seiring dengan tingkat keparahan BTA positif. Dalam sebuah survei kontak rumah tangga yang luas di Peru, kasus yang memiliki indeks BTA positif terkait dengan risiko infeksi yang lebih tinggi di antara kontak serumah, dibandingkan dengan kasus yang memiliki indeks BTA negatif, tanpa memperhatikan usia kontak dalam rumah tangga (Zelner *et al.*, 2014).

Penularan tuberkulosis ke kontak rumah tangga kemungkinan besar terjadi ketika kasus indeks memiliki hasil pemeriksaan sputum positif (BTA +) dan kontak rumah tangga berusia di bawah 15 tahun (Zelner *et al.*, 2014). Meskipun penekanan pada sejarah penularan di lingkungan rumah tangga, proporsi keseluruhan penularan tuberkulosis di rumah tangga diperkirakan antara 8% dan 19% di negara-

negara dengan tingkat prevalensi HIV yang tinggi, seperti Afrika Selatan dan Malawi (Yates et al., 2016). Penularan tuberkulosis lebih mungkin terjadi di luar rumah, seperti di sekolah, transportasi umum, tempat kerja, fasilitas kesehatan, pertambangan, dan penjara (Andrew et al., 2014).

Wilayah geografis yang mengalami peningkatan penularan tuberkulosis, yang disebut sebagai hotspot, dapat diidentifikasi melalui pemetaan geospasial. Intervensi yang diarahkan khusus ke wilayah ini dapat membantu menghentikan penyebaran penyakit (Zelner et al., 2016). Di negara-negara dengan tingkat tuberkulosis yang rendah, seperti Amerika Serikat, strategi menargetkan skrining aktif berbasis komunitas dan terapi pencegahan isoniazid pada lingkungan dengan beban penyakit yang relatif tinggi telah terbukti efektif dalam mengurangi prevalensi tuberkulosis dalam konteks intervensi tersebut (Cegielski et al., 2013).

#### 2.1.5 Patogenesis

Patogenesis tuberkulosis dibagi menjadi 2 fase yaitu TBC primer dan TBC sekunder.

##### a. TBC Primer

Infeksi primer terjadi pada paparan pertama terhadap bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Meskipun sering disebut sebagai tuberkulosis anak karena umumnya terjadi pada masa anak, infeksi ini sebenarnya dapat terjadi pada individu yang belum pernah terpapar sebelumnya, tanpa memandang usia. Proses dimulai dengan inhalasi percikan yang mengandung basil tuberkulosis, yang kemudian menempati alveolus terminal di paru-paru, terutama di bagian bawah lobus superior atau bagian atas lobus inferior.

Basil kemudian mengalami terfagositosis oleh makrofag, di mana produk mikobakterial dapat menghambat kemampuan bakterisid makrofag, memungkinkan bakteri untuk bereplikasi di dalamnya. Makrofag dan monosit lain merespons dengan migrasi menuju fokus infeksi dan memicu respon imun. Area inflamasi ini dikenal sebagai Ghon focus (Kemenkes RI, 2019).

Basili dan antigen bergerak keluar dari Ghon focus melalui jalur limfatik menuju Limfe nodus hilus dan membentuk kompleks (Ghon) primer, menghasilkan gambaran tipikal nekrosis kaseosa. Di dalam nodus limfe, limfosit T membentuk respons imun spesifik dan mengaktifkan makrofag untuk menghambat

pertumbuhan basil yang terfagositosis. Fokus primer ini mengandung 1,000–10,000 basil yang terus berkembang. Area inflamasi di dalam fokus primer kemudian digantikan oleh jaringan fibrotik dan kalsifikasi, yang mengandung makrofag yang mengandung basil terisolasi dan akan mati jika sistem imun host adekuat. Beberapa basil tetap dormant di dalam fokus primer untuk beberapa bulan atau tahun, dikenal sebagai "kuman laten".

Infeksi primer biasanya tanpa gejala dan dapat menunjukkan hasil tuberkulin positif dalam 4-6 minggu setelah infeksi. Namun, dalam beberapa kasus, respon imun tidak cukup kuat untuk menghambat pertumbuhan bakteri, dan basil dapat menyebar ke seluruh tubuh melalui aliran darah, menyebabkan penyakit TB aktif dalam beberapa bulan. TB primer progresif pada parenkim paru dapat menyebabkan membesarnya fokus primer, menghasilkan banyak area dengan gambaran nekrosis kaseosa dan mungkin terbentuk kavitas, yang menghasilkan gambaran klinis serupa dengan TB post primer (Kemenkes RI, 2019).

#### b. TBC Sekunder

Tuberkulosis sekunder merujuk pada pola penyakit yang muncul pada individu yang sebelumnya sudah rentan terhadap bakteri tuberkulosis. Keadaan ini biasanya timbul setelah masa inkubasi yang berlangsung beberapa bulan hingga beberapa tahun setelah infeksi awal. Pada umumnya, ini dapat disebabkan oleh reaktivasi atau reinfeksi bakteri laten.

Reaktivasi terjadi ketika basil tuberkulosis yang telah berada dalam keadaan dorman di dalam jaringan selama berbulan-bulan atau bertahun-tahun setelah infeksi awal, kembali aktif berkembang biak. Hal ini dapat dipicu oleh melemahnya sistem kekebalan inang, terutama pada kasus infeksi HIV. Sebaliknya, infeksi ulang terjadi ketika individu yang sudah terinfeksi mengalami kontak dengan bakteri tuberkulosis melalui infeksi awal, misalnya melalui kontak dengan seseorang yang sedang menderita tuberkulosis aktif. Dalam beberapa situasi, reinfeksi ini dapat menjadi bagian dari proses infeksi awal (Kemenkes RI, 2019).

Setelah mengalami infeksi primer, perkembangan penyakit intra-torakal cenderung lebih sering terjadi dengan cepat pada anak-anak dibandingkan pada orang dewasa. Foto toraks mungkin menunjukkan gambaran imfadenopati intratorakal dan infiltrat pada lapangan paru. Tuberkulosis (TBC) post-primer

umumnya memengaruhi parenkim paru, namun juga bisa melibatkan organ tubuh lainnya. Karakteristik TBC sekunder termasuk adanya kavitas pada lobus superior paru dan kerusakan paru yang luas. Pemeriksaan sputum biasanya menunjukkan hasil positif, dan limfadenopati intratorakal umumnya tidak ditemukan (Kemenkes RI, 2019).

#### 2.1.6 Tanda dan Gejala

Gejala utama tuberkulosis adalah batuk yang berlangsung terus menerus dan berdahak selama 3 minggu atau lebih (Mardiah, 2019). Gejala tambahan yang sering dijumpai meliputi:

- a. Batuk/ batuk darah: batuk terjadi dikarenakan adanya iritasi pada bronkus. Batuk ini diperlukan untuk membuang produk-produk radang. Batuk baru ada setelah terjadi peradangan pada paru - paru setelah berminggu-minggu. Sifat batuk dimulai dari batuk kering kemudian setelah timbul peradangan menjadi produktif atau menghasilkan sputum (Widiastuti & Siagian, 2019). Keadaan lanjut adalah berupa batuk darah karena pembuluh darah yang pecah. Kebanyakan terjadi pada kavitas, namun dapat terjadi juga di ulkus dinding bronkus.
- b. Sesak Nafas: Pada tahap penyakit yang ringan, biasanya tidak dirasakan adanya sesak nafas. Namun, sesak nafas dapat ditemukan pada penyakit yang sudah lanjut, terutama ketika infiltrasinya telah melibatkan setengah paru.
- c. Nyeri Dada: Nyeri dada muncul ketika infiltrasi radang sudah mencapai pleura, menyebabkan pleuritis. Gesekan antara kedua pleura terjadi saat pasien melakukan inspirasi atau aspirasi.
- d. Rasa Kurang Enak Badan (Malaise):Gejala malaise sering terjadi, termasuk anoreksia, penurunan berat badan, sakit kepala, meriang, nyeri otot, keringat malam, dan gejala lainnya. Malaise semakin menjadi lebih berat seiring berjalannya waktu dan dapat timbul dan hilang secara tidak teratur.
- e. Penurunan Berat Badan: Terjadi penurunan berat badan selama tiga bulan berturut-turut tanpa alasan yang jelas, atau tidak ada penambahan berat badan dalam satu bulan setelah upaya perbaikan gizi dilakukan.
- f. Demam yang Lama dan/atau Berulang: Demam yang berlangsung  $\geq 2$  minggu dan/atau berulang tanpa sebab yang jelas (bukan demam tifoid, infeksi saluran

kemih, malaria, dll.). Demam umumnya tidak tinggi. Keringat malam dapat menjadi gejala, tetapi bukan gejala spesifik tuberkulosis jika tidak disertai dengan gejala sistemik/umum lainnya. Keadaan ini sangat dipengaruhi oleh daya tahan tubuh penderita dan jumlah bakteri yang masuk. (Rahmaniati & Apriyani, 2018).

#### 2.1.7 Klasifikasi

Pasien suspek (suspicious) tuberkulosis (TBC) adalah pasien yang mengalami keluhan atau gejala klinis yang mendukung TBC, yang sebelumnya dikenal sebagai suspek TBC (Kemenkes, 2019). Pasien yang telah didiagnosis secara klinis dengan TBC dan kemudian telah memastikan adanya infeksi bakteriologis (sebelum dan setelah memulai pengobatan) harus direklasifikasi sebagai pasien TBC (Kemenkes RI, 2019). Diagnosis TBC dengan konfirmasi bakteriologis atau klinis dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan dahak mikroskopis Adapun klasifikasi tuberkulosis paru berdasar hasil pemeriksaan dahak mikroskopis, yaitu sebagai berikut:

- 1) TBC Paru BTA positif (+)

Kriteria diagnostik TBC paru BTA (+) melibatkan beberapa skenario, di antaranya:

- a) Dua dari tiga spesimen dahak SPS (sewaktu, pagi, sewaktu) menunjukkan hasil positif untuk Basil Tahan Asam (BTA).
- b) Satu spesimen dahak SPS (sewaktu, pagi, sewaktu) menunjukkan hasil positif untuk BTA, dan hasil foto toraks dada menunjukkan gambaran tuberkulosis.
- c) Satu spesimen dahak SPS (sewaktu, pagi, sewaktu) menunjukkan hasil positif untuk BTA, dan biakan kuman tuberkulosis positif.
- d) Jika hasil sebelumnya menunjukkan BTA negatif, namun pemeriksaan selanjutnya menunjukkan satu atau lebih spesimen dahak positif setelah tiga spesimen dahak SPS (sore, pagi, sewaktu), dan tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika non Obat Anti Tuberkulosis (OAT).

- 2) TBC Paru BTA Negatif (-)

Kriteria diagnosis tuberkulosis paru dengan hasil Basil Tahan Asam (BTA) negatif mencakup:

- a) Setidaknya tiga spesimen dahak SPS (sewaktu, pagi, sewaktu) dengan hasil BTA negatif.
- b) Foto toraks yang tidak normal menunjukkan gambaran tuberkulosis.
- c) Setelah menerima antibiotika non Obat Anti Tuberkulosis (OAT), tidak terjadi perbaikan. Pengobatan berikutnya akan ditentukan berdasarkan pertimbangan dokter.

b. Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan:

1. Kasus baru merujuk pada pasien yang belum pernah menerima Obat Anti Tuberkulosis (OAT) sebelumnya atau memiliki riwayat mengonsumsi OAT kurang dari 1 bulan (< 28 dosis jika menggunakan obat program).
2. Kasus dengan riwayat pengobatan mengacu pada pasien yang telah menerima Obat Anti Tuberkulosis (OAT) selama 1 bulan atau lebih (>28 dosis jika menggunakan obat program). Klasifikasi lebih lanjut dari kasus ini didasarkan pada hasil pengobatan terakhir, sebagai berikut:
  - a) Kasus kambuh adalah pasien yang sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap pada akhir pengobatan dan saat ini ditegakkan diagnosis TBC episode kembali (karena reaktivasi atau episode baru yang disebabkan reinfeksi).
  - b) Kasus pengobatan setelah gagal adalah pasien yang sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan dinyatakan gagal pada akhir pengobatan.
  - c) Kasus setelah *loss to follow up* adalah pasien yang pernah menelan OAT 1 bulan atau lebih dan tidak meneruskannya selama lebih dari 2 bulan berturut-turut dan dinyatakan *loss to follow up* sebagai hasil pengobatan.
  - d) Kasus lain-lain adalah pasien sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan hasil akhir pengobatannya tidak diketahui atau tidak didokumentasikan.

- e) Kasus dengan riwayat pengobatan tidak diketahui adalah pasien yang tidak diketahui riwayat pengobatan sebelumnya sehingga tidak dapat dimasukkan dalam salah satu kategori di atas.

Penting untuk ditekankan bahwa pasien yang awalnya didiagnosis secara klinis dengan tuberkulosis (TBC) dan kemudian telah terkonfirmasi memiliki infeksi bakteriologis (sebelum dan setelah memulai pengobatan) harus diubah klasifikasinya menjadi pasien TBC (Kemenkes RI, 2019).

#### 2.1.8 Diagnosis

Semua pasien yang dicurigai menderita tuberkulosis harus menjalani uji bakteriologis untuk memastikan keberadaan penyakit TBC. Uji bakteriologis mencakup pengambilan apusan dari bahan biologis, pengujian kultur, dan metode deteksi cepat (TCM) yang direkomendasikan oleh M. TBC atau Organisasi Kesehatan Dunia (WHO).

Di daerah di mana kualitas laboratorium diawasi oleh sistem pemantauan kualitas eksternal, konfirmasi kasus TBC BTA (+) minimal didasarkan pada hasil positif untuk tes BTA dan berasal dari setidaknya satu sampel. Di daerah di mana kualitas laboratorium tidak dipantau, kasus TBC BTA (+) dapat didefinisikan sebagai positif jika setidaknya dua spesimen menunjukkan hasil BTA (+). Jika hanya satu spesimen yang positif, disarankan untuk mengulangi pemeriksaan dengan menggunakan pemeriksaan radiologi dada atau spesimen dahak SPS (Kemenkes RI, 2019).

#### 2.1.9 Pengobatan

- a. Tujuan pengobatan TBC menurut Kemenkes RI (2019) adalah:
  - 1) Tujuan utama adalah menyembuhkan pasien, menjaga kualitas hidup, dan mempertahankan produktivitas mereka.
  - 2) Tujuan lainnya adalah mencegah kematian akibat tuberkulosis aktif atau efek lanjutannya
  - 3) Mencegah kekambuhan tuberkulosis.
  - 4) Mengurangi penularan tuberkulosis kepada orang lain.
  - 5) Mencegah perkembangan dan penularan resistensi terhadap obat
- b. Prinsip Pengobatan TBC:

Obat anti-tuberkulosis (OAT) adalah komponen kunci dari pengobatan tuberkulosis. Pengobatan tuberkulosis adalah salah satu langkah yang paling efektif untuk mencegah penyebaran bakteri penyebab penyakit ini. Pengobatan yang memadai harus mematuhi prinsip-prinsip berikut:

- a. Pengobatan disusun dalam kombinasi obat anti-tuberkulosis (OAT) yang sesuai, minimal mencakup empat jenis obat, guna mencegah terbentuknya resistensi bakteri.
  - b. Diberikan dalam dosis yang sesuai dengan petunjuk medis untuk memastikan efektivitas pengobatan.
  - c. Konsumsi obat dilakukan secara teratur dan mendapat pengawasan langsung oleh Pengawas Menelan Obat (PMO) hingga masa pengobatan selesai.
  - d. Pengobatan dilakukan dalam periode yang memadai, terbagi dalam tahap awal dan lanjutan, dengan tujuan mencegah kekambuhan penyakit.
- c. Tahapan pengobatan TBC terdiri atas 2 tahap :
1. Tahap awal

Pemberian pengobatan dilakukan setiap hari, dengan kombinasi obat pada tahap awal bertujuan untuk efektif mengurangi jumlah bakteri dalam tubuh pasien dan mengurangi potensi efek samping dari bakteri yang mungkin telah resisten sebelumnya. Menyebutkan bahwa pengobatan awal untuk pasien baru disarankan selama 2 bulan. Umumnya, tanpa pengobatan dan komplikasi yang teratur, terlihat penurunan yang signifikan dalam tingkat infeksi setelah dua minggu pertama pengobatan.

2. Tahap lanjutan

Pengobatan lanjutan memiliki tujuan untuk mengeliminasi sisa-sisa kuman yang masih bertahan di dalam tubuh, khususnya kuman yang bersifat permanen. Hal ini bertujuan agar penderita dapat mencapai kesembuhan dan mencegah kekambuhan. Tahap lanjutan ini memiliki durasi pengobatan selama 4 bulan, dengan pemberian obat setiap hari sebagai bagian dari prosedur pengobatan.

Tabel 2.1 Dosis OAT Rekomendasi Lini Pertama Untuk Dewasa

	Dosis Rekomendasi Harian		3 Kali Perminggu	
	Dosis ( mg/ kg BB )	Maksimum (mg )	Dosis (mg/kg BB)	Maksimum (mg)
Isoniazid	5 (4-6)	300	10 (8-12)	900
Rifampisin	10 (8-12)	600	10 (8-12)	600
Pirazinamid	25 (20-30)	-	35 (30-40)	-
Etambutol	15 (15-20)	-	30 (25-35)	-
Streptomisin	15 (12-18)	-	15 (12-18)	-

Sumber : (kemenkes RI, 2019)

Informasi tersebut menyatakan bahwa pasien yang berusia di atas 60 tahun tidak dapat mentolerir dosis melebihi 500-700 mg per hari. Sejumlah pedoman merekomendasikan dosis sebanyak 10 mg/kg berat badan untuk pasien dalam kelompok usia ini. Sementara itu, pasien dengan berat badan kurang dari 50 kg tidak dapat mentoleransi dosis yang melebihi 500-750 mg per hari.

#### 2.1.10. Penemuan Penderita Tuberkulosis

Penemuan penderita tuberkulosis paru dilakukan secara;

##### a. *Passive promotif case finding*

Suatu metode untuk mendeteksi pasien secara pasif melibatkan promosi aktif kepada pengunjung fasilitas kesehatan yang dianggap sebagai tersangka atau memiliki gejala mencurigakan. Hasil dari pendekatan ini diperkuat secara pasif melalui konseling aktif yang dilakukan oleh penyedia layanan kesehatan dan melibatkan masyarakat umum. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk meningkatkan tingkat deteksi pasien yang dicurigai menderita Tuberkulosis Paru.

##### b. Pemeriksaan pada tersangka yang kontak dengan penderita

Dalam konteks ini, semua penderita tuberkulosis yang memiliki hasil positif pada apusan dahak dan pernah mengalami gejala yang serupa, menjalani pemeriksaan dahak selama 2 hari berturut-turut, termasuk pengambilan 3 spesimen dahak pada pagi dan waktu bersamaan (SPS). Sputum yang terkumpul kemudian dikirim ke laboratorium untuk pemeriksaan lebih lanjut.

## 2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Tuberkulosis

Teori John Gordon menyatakan bahwa wabah penyakit sangat dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu bakteri (*agent*), manusia (*host*), dan lingkungan (*environment*). Hubungan antara ketiga faktor ini disebut Segitiga Epidemiologi. Dalam konsep ini, elemen-elemen penting ini ditempatkan pada skala yang menciptakan hubungan di mana agen penyebab penyakit berada di satu sisi, dan lingkungan menjadi inang atau titik tumpu di sisi lainnya.

Faktor *agen*, *host*, dan lingkungan dapat saling berhubungan dalam menyebabkan suatu penyakit, termasuk tuberkulosis. Setiap penyakit membutuhkan keseimbangan dan interaksi yang berbeda dari ketiga faktor tersebut. Pengembangan tindakan yang tepat, praktis, dan efektif untuk mengendalikan atau mencegah penyakit biasanya memerlukan evaluasi dan interaksi dari ketiga faktor ini (Chan, 2015).

### a. Faktor *Agent*

*Agent* merujuk pada mikroorganisme atau patogen infeksius seperti virus, bakteri, parasit, atau mikroorganisme lainnya. Secara umum, suatu agen dapat menjadi penyebab penyakit, tetapi keberadaannya saja belum tentu cukup untuk menimbulkan penyakit. Apakah paparan terhadap suatu organisme akan menyebabkan penyakit atau tidak dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk tingkat patogenisitas (kemampuan untuk menyebabkan penyakit) dan dosis organisme.

### b. Faktor *Host*

Host atau penjamu adalah organisme, seringkali manusia atau hewan, yang menyediakan tempat dan lingkungan bagi suatu penyakit. Penjamu merupakan tempat bagi patogen untuk berkembang dan hidup.

#### 1) Usia

Usia merupakan faktor risiko penting untuk penyakit tuberkulosis. Menurut kelompok umur, kasus terbaru mencapai 21,40% pada kelompok usia 25-34 tahun, diikuti oleh 19,41% pada kelompok usia 35-44 dan 19,39% pada kelompok usia 45-54. Sekitar 75% penderita tuberkulosis terjadi pada kelompok usia yang paling produktif secara ekonomi, yaitu 15-50 tahun (Depkes RI, 2011). Studi oleh Dotulong (2015) menunjukkan

adanya hubungan yang signifikan antara usia dan kejadian tuberkulosis, dengan nilai p-value sebesar 0,012.

Usia produktif merujuk pada rentang usia di mana seseorang aktif melakukan berbagai aktivitas, termasuk bekerja, berkomunikasi dengan anggota keluarga, belajar, dan sebagainya. Individu yang aktif secara sosial dan berpartisipasi dalam berbagai kegiatan memiliki potensi interaksi yang lebih tinggi dengan lingkungannya, terutama jika lingkungan terdekatnya adalah keluarga. Interaksi ini dapat memfasilitasi penyebaran tuberkulosis, terutama ketika terlibat dengan pasien TBC BTA (+) yang merupakan sumber utama penularan tuberculosi (Kemenkes RI, 2018).

## 2) Jenis Kelamin

Kejadian kasus BTA+ pada pria lebih tinggi, kira-kira 1,5 kali lipat dari kejadian BTA+ pada wanita. Data ini berlaku di seluruh provinsi di Indonesia (Kemenkes RI, 2014). Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap perbedaan ini mencakup perbedaan perilaku antara jenis kelamin, di mana lebih banyak laki-laki yang merokok (96,3%) dibandingkan dengan perempuan (3,7%) (Nurjana, 2015). Kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol dapat menurunkan daya tahan tubuh, meningkatkan risiko terkena penyakit TBC paru.

## 3) Komorbiditas

Komorbiditas atau penyakit penyerta merujuk pada keberadaan penyakit atau kondisi kesehatan yang timbul secara bersamaan pada seseorang. Dalam konteks tuberkulosis (TBC), contoh umum komorbiditas melibatkan penyakit seperti diabetes atau HIV. Penyakit penyerta cenderung meningkatkan risiko seseorang terhadap penyakit tertentu, yang dapat menghambat proses penyembuhan. Sebagai contoh, diabetes melitus, sebagai penyakit komorbid, menjadi faktor risiko yang signifikan untuk pengembangan TBC aktif.

Diabetes melitus adalah penyakit kronis dan tidak menular yang melemahkan sistem kekebalan tubuh, menjadikan individu tiga kali lebih rentan terhadap pengembangan TBC aktif. Diabetes juga berperan dalam

mengurangi ketahanan tubuh terhadap kuman tuberkulosis pada individu yang sudah terinfeksi (Kemenkes RI, 2015).

Tuberkulosis (TBC) menjadi salah satu penyakit menular yang umum pada pasien dengan HIV/AIDS. Akibat dari kerusakan imunitas yang diinduksi oleh infeksi HIV, risiko terkena infeksi oportunistik seperti TBC meningkat. Angka kematian pada pasien TBC yang juga terinfeksi HIV lebih tinggi, dan HIV menjadi penyebab kematian utama (30-50%) pada pasien TBC. Infeksi HIV mempercepat progresi penyakit TBC dan meningkatkan risiko kematian. (Mulyadi & Fitrika, 2011).

#### 4) Imunitas

Pada sisi inang, tingkat kerentanan terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis* sangat bergantung pada kekuatan sistem kekebalan tubuh pada suatu waktu tertentu (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016; Indah, 2018). Menurut penelitian oleh Pizzo dan Wilfert (1994), sel-sel imunokompeten dalam tubuh sudah terbentuk dengan baik pada saat kelahiran. Pemberian vaksinasi BCG pada tahap yang lebih dini dapat merangsang respon imun secara lebih cepat, terutama respon imun seluler daripada respon imun humoral. Karena respon imun berperan penting dalam kemampuan tubuh melawan penyakit, temuan penelitian menunjukkan bahwa imunisasi dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap tuberkulosis, dan dengan demikian, dapat berpotensi mencegah perkembangan tuberkulosis paru lebih awal. (Susanto, 2016).

#### 5) Status Gizi

Status gizi memiliki peran penting dalam menentukan tingkat kesehatan dan kesejahteraan manusia. Ketika kebutuhan gizi terpenuhi secara optimal, maka kondisi gizi yang optimal pun dapat tercapai (Arisman, 2009). Sebaliknya, gizi buruk dapat mengakibatkan menurunnya daya tahan tubuh seseorang, membuatnya lebih rentan terhadap penyakit infeksi, termasuk tuberkulosis (Almatsier, 2006). Adanya malnutrisi dapat meningkatkan risiko seseorang terkena tuberkulosis. Sebaliknya, tuberkulosis juga dapat berdampak pada status gizi dengan mempengaruhi sistem kekebalan tubuh manusia selama perkembangan penyakit tersebut (Puspita, 2016).

c. Faktor *environment*

Lingkungan merujuk pada sejumlah faktor ekstrinsik yang memengaruhi agent penyebab penyakit dan peluang terpapar. Faktor-faktor lingkungan ini melibatkan aspek-aspek seperti geografi dan iklim (faktor fisik), keberadaan tumbuhan dan hewan (faktor biologis), serta faktor sosial ekonomi seperti sanitasi, kepadatan penduduk, dan ketersediaan layanan kesehatan (Chan, 2015).

1) Lingkungan Fisik

a) Sanitasi Rumah

Menurut Winslow sebagaimana dikutip dalam Chandra (2006), rumah sehat didefinisikan sebagai rumah yang memenuhi kriteria tertentu. Salah satu kriteria utama rumah sehat adalah kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan fisiologis atau lingkungan fisik rumah. Definisi rumah sehat menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI) tahun 2005 adalah proporsi rumah dalam suatu wilayah kerja yang pada waktu tertentu memenuhi kriteria kesehatan minimal untuk tiga komponen utama, yaitu rumah, fasilitas sanitasi, dan perilaku. Setiap komponen memiliki standar minimal kesehatan, seperti yang dijelaskan berikut:

1. Kriteria minimum untuk kelompok komponen rumah mencakup aspek-aspek seperti dinding, jendela kamar tidur, ventilasi, langit-langit, jendela ruang keluarga, sarana pembuangan asap dapur, dan pencahayaan.
2. Fasilitas pendukung rumah sehat harus memenuhi persyaratan minimal berupa sarana air bersih, jamban (sarana pembuangan kotoran), sarana pembuangan air limbah (SPAL), dan sarana pembuangan sampah.
3. Perilaku sanitasi rumah merupakan upaya dalam kesehatan masyarakat yang fokus pada pengawasan terhadap struktur fisik yang digunakan sebagai tempat berlindung, yang memiliki dampak signifikan terhadap derajat kesehatan manusia.

Kebersihan keluarga memiliki hubungan yang erat dengan kejadian penyakit menular, terutama penyakit saluran pernafasan seperti tuberkulosis (Azwar, 1990). Penelitian oleh Rappe & Astri (2020) menunjukkan bahwa kondisi fisik rumah dapat berpengaruh pada kejadian tuberkulosis, menjadi media penularan dan perkembangbiakan

*Mycobacterium tuberculosis*. Faktor risiko penyebaran penyakit, termasuk TBC, dapat terkait dengan pembangunan rumah dan lingkungan yang tidak memenuhi standar sanitasi. Penelitian Listyowati (2011) menyimpulkan bahwa rumah yang memenuhi syarat sanitasi dapat mengurangi risiko terjadinya tuberkulosis paru, sementara perilaku penghuni yang buruk dapat meningkatkan risiko kejadian TBC paru.

Persyaratan kesehatan rumah tinggal telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 829/Menkes/SK/VII/1999 dan mencakup:

(1) Bahan Bangunan

- a) Bahan bangunan yang tidak berbahaya bagi kesehatan.
- b) Tidak mengandung bahan yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme patogen.

(2) Komponen dan penataan ruang rumah

Komponen perumahan harus memenuhi kriteria fisik dan biologis yang tercantum di bawah ini:

- a. Lantai yang tahan air dan mudah untuk dibersihkan
- b. Struktur dinding
- c. Sarana ventilasi disediakan di ruang tidur dan ruang keluarga untuk mengatur sirkulasi udara
- d. Area kamar mandi dan tempat cuci perlu memiliki lapisan anti-air dan mudah untuk dibersihkan
- e. Plafon harus mudah dibersihkan dan tidak membahayakan keselamatan
- f. Rumah dengan atap setinggi 10 meter atau lebih harus dilengkapi dengan sistem penangkal petir
- g. Ruangan dalam rumah dirancang untuk berfungsi sebagai ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan, kamar tidur, dapur, kamar mandi, dan ruang bermain anak
- h. Dapur harus dilengkapi dengan sistem ventilasi untuk pembuangan asap.

(3) Pencahayaan

Pencahayaan, baik yang berasal dari sumber alami maupun buatan, harus mampu memberikan pencahayaan minimal sebesar 60 lux pada seluruh ruangan tanpa menyebabkan silau.

#### (4) Kualitas Udara

Kualitas udara di dalam rumah tidak melebihi ketentuan sebagai berikut:

1. Suhu udara yang nyaman berada dalam rentang 18°C hingga 30°C.
2. Kelembaban udara ideal berkisar antara 40% hingga 70%.
3. Konsentrasi gas SO<sub>2</sub> tidak boleh melebihi 0,10 ppm dalam rentang waktu 24 jam.
4. Tingkat pertukaran udara sebesar 5 kaki kubik per menit per penghuni.
5. Konsentrasi gas CO tidak boleh melebihi 100 ppm dalam rentang waktu 8 jam.
6. Konsentrasi gas formaldehid tidak boleh melebihi 120 mg/m<sup>3</sup>.

#### 5) Ventilasi

Ventilasi alami atau jendela permanen harus memiliki luas minimal 10% dari total luas lantai.

#### (6) Binatang Penular Penyakit

Tidak ada keberadaan sarang tikus di dalam rumah.

#### (7) Air

- a. Ketersediaan sumber air bersih dengan kapasitas minimal 60 liter per hari per orang.
- b. Kualitas air harus memenuhi standar kesehatan untuk air bersih dan/atau air minum sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

#### (8) Tersedianya sarana penyimpanan makanan yang aman

#### (9) Limbah

- a. Limbah cair yang berasal dari rumah harus diolah sehingga tidak mencemari sumber air, tidak menimbulkan bau, dan tidak mencemari permukaan bumi.

- b. Limbah padat harus dikelola sedemikian rupa agar tidak menimbulkan bau dan tidak mencemari permukaan tanah.

(10) Kepadatan hunian ruang tidur

Luas ruang tidur minimal 8m<sup>2</sup> dan tidak dianjurkan digunakan lebih dari dua orang tidur dalam satu ruang tidur, kecuali anak dibawah umur 5 tahun.

b) Ketinggian Wilayah

Struktur dan elevasi permukaan memiliki kemampuan untuk memengaruhi komponen lingkungan atau ekosistem di atasnya. Sebagai contoh, konsentrasi oksigen di daerah beberapa kilometer di atas permukaan laut mungkin lebih rendah dibandingkan dengan daerah dataran rendah. Oleh karena itu, secara teoritis, *Mycobacterium tuberculosis* atau mikroorganisme penyebab tuberkulosis mungkin tidak dapat bertahan lama di lingkungan pegunungan. Ketinggian daerah juga dapat memengaruhi suhu dan kelembaban udara, serta kerapatan oksigen, yang pada gilirannya dapat memengaruhi kelangsungan hidup *Mycobacterium tuberculosis*.

Berdasarkan penelitian oleh Haq *et al* (2020), ditemukan hubungan yang signifikan antara ketinggian wilayah Kota Bukittinggi (750-975 mdpl) dengan proporsi TBC paru BTA (+). Terdapat korelasi yang kuat dan berpola negatif, menunjukkan bahwa semakin rendah ketinggian wilayah, proporsi TBC paru BTA (+) cenderung lebih tinggi. Penelitian tersebut menyiratkan bahwa faktor ketinggian wilayah mempengaruhi tingkat kejadian TBC paru.

Sementara itu, penelitian oleh Hartanto *et al* (2019) menunjukkan bahwa sebaran kasus TBC paru di Kota Semarang lebih banyak terjadi di wilayah dengan ketinggian  $\leq 150$  mdpl. Ketinggian wilayah diidentifikasi sebagai kontributor terhadap kejadian tuberkulosis, di mana wilayah dataran rendah memiliki risiko 3,28 kali lebih besar untuk memiliki jumlah kasus tuberkulosis yang tinggi.

Dengan demikian, hasil kedua penelitian ini menyoroti pentingnya mempertimbangkan faktor ketinggian wilayah dalam analisis epidemiologi

TBC paru, dengan temuan yang mendukung asosiasi antara rendahnya ketinggian wilayah dan peningkatan proporsi serta risiko kasus TBC paru.

c) Suhu Udara

Suhu di dalam ruangan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti suhu luar ruangan, pergerakan udara, dan kelembaban. Suhu juga memiliki dampak signifikan terhadap penularan patogen seperti bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (M. TBC). Bakteri ini tumbuh optimal pada suhu yang mendukung kehidupannya, dengan rentang 25°C hingga 40°C, dan kondisi optimal tumbuh berada pada suhu 31°C hingga 37°C, seperti yang ditemukan oleh penelitian Hartanto et al. pada tahun 2019.

Peningkatan suhu tidak hanya meningkatkan kondisi pertumbuhan M. TBC, tetapi juga berdampak pada peningkatan kelembaban udara. Keadaan ini dapat menyebabkan bakteri M. TBC dapat bertahan lebih lama di udara, meningkatkan risiko penularan. Penelitian oleh Kuncoro et al. pada tahun 2017 menunjukkan bahwa jumlah kasus TBC paru BTA (+) di Kota Manado mencapai puncaknya pada tahun 2014, yang bersamaan dengan rata-rata suhu udara sekitar 27,1°C. Terdapat korelasi antara peningkatan suhu udara dan peningkatan jumlah kasus TBC paru BTA (+) di beberapa kecamatan, seperti Bunaken Kepulauan, Singkil, Mapanget, Paal Dua, dan Tikala.

d) Kelembaban Udara

Iklm dan kejadian penyakit memiliki hubungan erat, terutama dalam munculnya berbagai penyakit menular. Iklm dapat berperan sebagai prediktor terhadap kejadian berbagai penyakit menular dan juga menjadi pedoman dalam pelayanan kesehatan, terutama dalam manajemen penyakit berbasis masyarakat. Mikroorganisme yang membawa penyakit dan terkait dengan hewan memiliki habitat lokal dan sangat tergantung pada faktor lingkungan yang mendukung kehidupan hewan, seperti suhu, kelembaban, ketersediaan air, dan makanan.

Kelembaban, sebagai salah satu aspek lingkungan, menjadi lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme, termasuk *Mycobacterium tuberculosis* (M. TBC), sehingga dapat mempengaruhi daya

tahan hidup mikroorganisme tersebut. Temuan dari studi Tempone dkk (2017) di wilayah kerja Puskesmas Tikarabal Manado menunjukkan bahwa responden yang tinggal di rumah dengan kelembaban di atas 70% memiliki risiko 4,7 kali lebih tinggi untuk menderita tuberkulosis paru. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kelembaban lingkungan dapat berperan dalam peningkatan risiko terhadap penyakit tuberkulosis, memberikan kontribusi pada pemahaman ikatan erat antara iklim dan penyakit menular.

#### e) Polusi Udara

Polusi udara dalam ruangan dapat meningkatkan risiko infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Sumber polusi dalam ruangan termasuk asap dapur dan asap rokok. Asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu bakar mengandung zat-zat yang dapat menyebabkan iritasi dan peradangan pada bronkus, meningkatkan reaktivitas, mengurangi respons makrofag, dan menurunkan sistem kekebalan tubuh. Hal ini membuat individu lebih rentan terhadap infeksi bakteri dan virus.

Kejadian tuberkulosis paru terkait erat dengan penggunaan bahan bakar padat, seperti minyak tanah, untuk keperluan memasak, pemanasan ruangan, dan pencahayaan di dalam rumah, seperti yang disorot oleh penelitian Sayuti pada tahun 2013. Proporsi besar bahan bakar padat yang digunakan untuk keperluan tersebut di negara berkembang mencapai lebih dari 80%. Dengan demikian, polusi udara dalam ruangan, khususnya yang berasal dari pembakaran bahan bakar padat, dapat menjadi faktor risiko yang signifikan dalam peningkatan kasus tuberkulosis paru di populasi yang terpapar.

## 2) Lingkungan Biologi

### a) Riwayat Kontak

Fitriani (2013) menemukan bahwa tingkat penularan tuberkulosis di lingkungan keluarga cukup tinggi, dengan rata-rata seorang pasien mampu menularkan penyakit ini kepada 2-3 orang di rumahnya. Namun, risiko penularan meningkat empat kali lipat di rumah tangga yang memiliki lebih dari satu pasien tuberkulosis, dibandingkan dengan rumah tangga yang hanya memiliki satu pasien. Ini disebabkan oleh frekuensi kontak yang lebih

tinggi dengan *Mycobacterium tuberculosis* (M. TBC), penyebab utama tuberkulosis, karena keberadaan pasien tuberkulosis di sekitar rumah.

Studi oleh Butiop et al. (2015) di Minahasa Utara menunjukkan bahwa adanya kontak di rumah berkaitan dengan kejadian tuberkulosis paru, dan risiko terkena tuberkulosis meningkat 3,84 kali lipat pada individu dengan kontak di rumah yang positif, dibandingkan dengan individu yang memiliki kontak di rumah yang negatif terhadap penyakit tersebut (Odds Ratio = 3,84; 95% CI = 1,231-12,029; p = 0,016). Temuan ini menekankan peran penting faktor kontak di rumah dalam penularan dan risiko tuberkulosis paru dalam konteks masyarakat.<sup>3</sup>) Lingkungan Sosial Ekonomi

#### a) Kepadatan Penduduk

Jumlah dan distribusi kepadatan penduduk di suatu wilayah memiliki implikasi yang signifikan terhadap penyebaran penyakit, termasuk tuberkulosis paru. Hastuti (2016) menyatakan bahwa daerah dengan kepadatan penduduk tinggi cenderung mengalami penyebaran penyakit yang lebih cepat. Faktor ini mencakup jumlah pasien yang dapat terpengaruh ketika terjadi kejadian abnormal, serta ukuran lokasi medis yang sesuai.

Di daerah padat penduduk, terdapat kecenderungan perumahan yang padat, kondisi kebersihan yang buruk, dan gizi yang kurang baik. Kondisi ini dapat mempercepat proses epidemi tuberkulosis paru, terutama jika terdapat individu yang terkena penyakit tersebut. Kontak dengan penderita tuberkulosis paru juga cenderung lebih tinggi di daerah perkotaan yang padat penduduk dibandingkan di perdesaan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa individu yang tinggal di daerah padat penduduk memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap paparan tuberkulosis paru. Komunitas yang lebih besar memiliki cakupan masalah kesehatan yang lebih luas dan memerlukan jumlah sumber daya kesehatan yang lebih besar. Penyakit menular dapat menyebar lebih cepat, dan masalah lingkungan seringkali lebih serius di daerah padat penduduk, sehingga membutuhkan alokasi sumber daya kesehatan yang lebih besar

(Simbolon, 2018). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Desaleng (2015) menunjukkan bahwa area yang lebih kecil maka kepadatan penduduk lebih tinggi, sehingga tingkat individu yang terpapar oleh infeksi TBC lebih cepat. Peningkatan infeksi ini karena tingkat kontak yang lebih tinggi dari individu yang menular (Desaleng & Koya, 2015).

#### b) Keluarga Pra Sejahtera

Menurut Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional, keluarga pra sejahtera merujuk kepada keluarga yang belum mampu memenuhi kebutuhan dasar secara minimal, seperti kebutuhan akan pangan, sandang, papan, kesehatan, dan pendidikan. Kesejahteraan keluarga dalam Basis Data Terpadu dapat dikategorikan ke dalam kelompok yang disebut desil. Desil adalah pembagian kelompok per-sepuluh, sehingga seluruh rumah tangga dapat diklasifikasikan ke dalam 10 desil.

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa 90% dari penderita tuberkulosis paru di seluruh dunia terjadi pada kelompok dengan kondisi sosial ekonomi yang buruk atau miskin. Hubungan antara keluarga yang hidup dalam kondisi kurang sejahtera dan tuberkulosis bersifat timbal balik, di mana tuberkulosis dapat menjadi penyebab kemiskinan, dan sebaliknya, kemiskinan dapat menyebabkan seseorang menderita tuberkulosis. Kondisi sosial ekonomi tersebut tidak hanya berkaitan secara langsung, tetapi juga dapat menjadi penyebab tidak langsung, seperti memburuknya kondisi gizi, perumahan yang tidak sehat, dan berkurangnya akses ke layanan kesehatan.

Orang dengan tuberkulosis, menurut perhitungan, kehilangan waktu kerja sekitar 3-4 bulan per tahun, dan juga mengalami kehilangan pendapatan umum hingga 30% dari pendapatan keluarga. Prevalensi tuberkulosis sangat dipengaruhi oleh tingkat pendapatan pribadi dan berdampak besar pada produktivitas ekonomi. Tuberkulosis juga merupakan penyakit utama yang paling banyak menyerang masyarakat miskin di seluruh dunia, dengan lebih dari 90% kasus dan kematian tuberkulosis terjadi di negara berkembang. Bahkan di negara yang sama, prevalensi tuberkulosis dapat berubah secara berbeda-beda sesuai dengan

tingkat ekonomi, dengan hubungan yang berbanding terbalik (Hastuti, 2016).

#### c) Pendidikan

Pendidikan, sebagaimana pekerjaan, dianggap sebagai indikator status sosial dan ekonomi yang memiliki nilai. Individu dengan pelatihan, keterampilan, dan tingkat pendidikan yang tinggi cenderung menghasilkan pendapatan lebih tinggi per tahun dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki pelatihan atau keterampilan. Orang yang memiliki pendidikan tinggi juga cenderung lebih berfokus pada tindakan pencegahan, memiliki kesadaran kesehatan yang lebih baik, dan menunjukkan tingkat kesehatan yang lebih baik. Khususnya bagi perempuan, peningkatan tingkat pendidikan berhubungan dengan penurunan angka kematian bayi dan angka kematian ibu.

Pendidikan juga terkait dengan kejadian tuberkulosis paru pada usia produktif. Semakin rendah tingkat pendidikan seseorang, semakin tinggi risiko terkena tuberkulosis paru. Pendidikan memiliki kaitan dengan pengetahuan, yang pada gilirannya memengaruhi upaya pencarian pengobatan. Pengetahuan ini termasuk dalam faktor predisposing yang berperan dalam memengaruhi keputusan individu untuk mengadopsi perilaku sehat. Tingkat pendidikan yang lebih tinggi berkontribusi pada pengetahuan yang lebih baik tentang tuberkulosis, sehingga upaya untuk menghindari penularan dan untuk pengobatan jika terinfeksi menjadi lebih maksimal (Nurjana, 2015).

#### d) Pekerjaan

Pekerjaan dinilai melalui kemungkinan eksposur spesifik, tingkat eksposur, dan ukuran risiko berdasarkan jenis pekerjaan, lingkungan kerja, dan karakteristik sosial ekonomi karyawan. Tuberkulosis dapat terkait dengan berbagai penyakit paru-paru yang disebabkan oleh pekerjaan, dengan contoh yang umum adalah silikosis, yang sering terkait dengan pekerjaan di sektor pertambangan tembaga. Selain itu, individu yang tidak bekerja mungkin lebih sering berkontak dengan anggota keluarga yang

menderita tuberkulosis, meningkatkan risiko penularan melalui kontak keluarga dibandingkan dengan pekerja.

Jenis pekerjaan juga berdampak pada pendapatan keluarga, yang pada gilirannya memengaruhi pola hidup sehari-hari seperti konsumsi makanan dan pemeliharaan kesehatan. Pekerjaan juga dapat mempengaruhi kepemilikan rumah dan konstruksi rumah. Individu dengan pendapatan yang rendah cenderung memiliki kondisi rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan, sehingga meningkatkan kemungkinan penularan penyakit tuberkulosis paru.

karakteristik pekerjaan seseorang mencerminkan pendapatan, status sosial, pendidikan, status sosial ekonomi, serta risiko cedera dan masalah kesehatan pada populasi. Beberapa penyakit, kondisi, atau gangguan dapat berkaitan dengan pekerjaan, seperti paru-paru coklat pada pekerja industri garmen atau paru-paru hitam pada pekerja tambang batu bara. Pekerjaan tidak hanya khusus untuk jenis pekerjaan tertentu, tetapi juga sebagai penentu risiko dan paparan, yang pada gilirannya dapat menjadi prediktor untuk kondisi kesehatan dan masalah kesehatan tertentu. Survei yang dilakukan oleh Patiro et al. (2017) di Puskesmas Tuminting Manado menunjukkan adanya hubungan antara kondisi kerja dengan kejadian tuberkulosis paru, dengan risiko tiga kali lipat lebih tinggi pada pekerja dibandingkan dengan mereka yang tidak bekerja (Odds Ratio = 3.09; CI 95% = 1.292-7.417; p = 0.018).

#### 4) Lingkungan Sosial Budaya

##### a) Kebiasaan Merokok

Rokok dapat mengakibatkan perubahan struktural pada paparan *Mycobacterium tuberculosis*. Fungsi produksi cairan paru juga cenderung meningkat baik pada individu normal maupun pada mereka yang terkena tuberkulosis paru. Selain itu, rokok dapat mempengaruhi perubahan pada sistem imunitas, baik yang bersifat alami maupun yang diperoleh, yang dapat berdampak pada makrofag dan leukosit (Chuang et al., 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Romlah (2015) menunjukkan hubungan yang signifikan antara riwayat merokok dengan kejadian tuberkulosis paru, dengan risiko 3,44 kali lebih besar pada kelompok kasus dibandingkan dengan kelompok kontrol (Romlah, 2015). Peningkatan jumlah perokok dalam masyarakat dapat berkontribusi pada peningkatan kasus tuberkulosis. Selain menjadi faktor risiko untuk tuberkulosis, rokok juga merupakan faktor risiko utama bagi sejumlah penyakit kronis, seperti yang dinyatakan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2019.

#### b) Praktik Hygiene

##### (1) Kebiasaan Menutup Mulut Saat Batuk

Perilaku batuk dapat menjadi faktor risiko dalam kejadian tuberkulosis paru. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri dan rekan-rekan pada tahun 2018 menunjukkan bahwa individu dengan perilaku batuk yang buruk memiliki risiko penularan tuberkulosis paru sebanyak 3,297 kali lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang memiliki perilaku batuk yang baik. Sebagian besar responden dalam penelitian ini menunjukkan perilaku batuk yang buruk (51,3%), seperti tidak menutup mulut saat batuk, menggunakan telapak tangan untuk menutup mulut, dan tidak mencuci tangan dengan sabun. Hal ini menunjukkan bahwa kebiasaan batuk tanpa menutup mulut memiliki risiko penyebaran bakteri penyebab tuberkulosis paru yang sangat tinggi.

##### (2) Kebiasaan Membuang Dahak

Sumber penularan penyakit tuberkulosis (TBC) berasal dari Bakteri Tahan Asam (BTA) yang terdapat pada penderita TBC positif. Ketika penderita TBC BTA positif melakukan aktivitas seperti batuk, berbicara, atau bersin, ribuan *Mycobacterium tuberculosis* akan tersebar bersamaan dengan nafas penderita. Udara yang terkontaminasi *Mycobacterium tuberculosis* dapat menjadi medium penyebaran penyakit TBC kepada orang lain. Penderita TBC BTA positif memiliki potensi menginfeksi sekitar 10 orang setiap tahun. Risiko penularan tuberkulosis tergantung pada kadar sputum yang dihembuskan oleh penderita yang terinfeksi tuberkulosis

BTA positif, sehingga penularan membutuhkan waktu dan kondisi fisik tertentu (Wulandari, 2015).

### 5 ) Akses Pelayanan Kesehatan

Menurut Levesque (2013), dari perspektif penyedia layanan kesehatan, terdapat lima dimensi akses sebagai berikut:

- a. Kedekatan: Merujuk pada ketersediaan layanan kesehatan yang dapat diidentifikasi, mudah dijangkau, dan memiliki dampak positif pada kesehatan pengguna.
- b. Kemampuan Menerima: Terkait dengan faktor sosial budaya yang memfasilitasi penerimaan masyarakat terhadap layanan kesehatan yang ditawarkan.
- c. Ketersediaan: Mengacu pada ketersediaan layanan kesehatan yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Ketersediaan ini tidak hanya mencakup aspek fisik tetapi juga mencakup ketersediaan sumber daya untuk memberikan layanan sesuai dengan kebutuhan.
- d. Kesanggupan Pengguna: Berkaitan dengan kemampuan finansial dan sosial pengguna untuk memanfaatkan fasilitas kesehatan.
- e. Kesesuaian: Merujuk pada kesesuaian antara layanan yang diberikan dan kebutuhan pengguna. Ini mencakup pengakuan dan pemahaman terhadap kebutuhan individual masing-masing pengguna.

### 2.3 Analisis Spasial

Epidemiologi spasial penyakit menular merupakan subdisiplin dalam bidang epidemiologi yang mengembangkan berbagai pendekatan analitik untuk menyelidiki distribusi spasial penyakit menular dan faktor risiko yang terkait, termasuk aspek demografis, lingkungan, iklim, perilaku, dan sosial ekonomi. Meskipun konsep epidemiologi spasial telah lama diterapkan dalam kesehatan masyarakat, baru-baru ini analisis spasial menjadi lebih luas diakses berkat kemajuan teknologi dan ketersediaan sistem informasi geografis (Alene, 2021).

Analisis spasial adalah gabungan dari data atribut dan spasial yang merujuk pada lokasi atau posisi di permukaan bumi, sedangkan data spasial merujuk pada variabel kualitatif seperti nama dan atribut numerik seperti jumlah populasi, pendapatan, dan lain-lain. Analisis spasial dalam epidemiologi mencakup statistik

spasial selain inferensi visual. Ini mencakup empat jenis studi: pemetaan penyakit, pendeteksian kluster penyakit, studi korelasi geografi, dan studi titik sumber. Empat jenis penelitian bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan kejadian menurut wilayah geografis, menemukan kelompok penyakit, membedakan data yang cocok dengan model dan yang tidak cocok dengannya, dan mengukur signifikansi paparan potensial. Oleh karena itu, tidak hanya dapat mengkuantifikasi ketidakpastian estimasi, prediksi, dan pemetaan melalui penggunaan statistik spasial, tetapi juga dapat memberikan dasar inferensi statistik dengan data spasial (Wardani, 2016).

Menurut Prahasta, fungsi dari analisis spasial yaitu:

1. Klasifikasi (Reclassify): Proses di mana data spasial diorganisir kembali berdasarkan kriteria atau atribut tertentu, menghasilkan data spasial baru dengan pengelompokan yang diperbarui.
2. Jaringan atau Network: Fungsionalitas yang merujuk pada data spasial titik-titik atau garis-garis sebagai jaringan yang tak terpisahkan dan saling berhubungan.
3. Overlay: Tahap di mana layer data spasial baru dibuat dengan menggabungkan setidaknya dua layer yang menjadi input, menciptakan layer baru yang mencakup informasi dari kedua sumber tersebut.
4. Buffering: Fungsi yang menciptakan layer data spasial baru berbentuk poligon dengan jarak tertentu dari unsur-unsur spasial yang menjadi input.
5. Analisis 3D: Fungsi yang terkait dengan presentasi data spasial dalam tiga dimensi atau permukaan digital, melibatkan sub-fungsi yang berkaitan dengan analisis data spasial dalam dimensi tersebut.
6. Pemrosesan Citra Digital: Fungsionalitas yang memandang nilai atau intensitas sebagai fungsi spasial, digunakan untuk memproses citra digital dengan mempertimbangkan sebaran nilai intensitas dalam konteks spasial.

Analisis spasial merupakan metode dalam manajemen penyakit berbasis wilayah yang melibatkan analisis dan deskripsi data penyakit dengan mempertimbangkan aspek geografis, termasuk distribusi kependudukan, persebaran faktor risiko lingkungan, ekosistem, dan sosial ekonomi. Fenomena kejadian penyakit bersifat spasial, terjadi di atas permukaan bumi, dan dapat dikaitkan dengan berbagai objek yang memiliki hubungan dengan lokasi, topografi, distribusi benda-benda, atau kejadian lain dalam suatu ruang. Kejadian penyakit

juga dapat dihubungkan dengan peta atau informasi ketinggian, menciptakan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor spasial yang memengaruhi penyebaran penyakit (Achmadi, 2014).

Kategori analisis spasial dapat dibagi menjadi tiga kelompok utama, seperti yang dijelaskan oleh Achmad (2014):

#### 1. Pemetaan Kasus

Pemetaan kasus menyajikan gambaran visual yang cepat dari informasi geografis yang kompleks dan dapat mengidentifikasi hal-hal atau informasi yang mungkin terlewatkan jika disajikan dalam bentuk tabel. Pemetaan dapat dilakukan untuk tujuan deskriptif, membantu menghasilkan hipotesis, seperti dalam etiologi penyakit, surveilans untuk memantau area risiko tinggi, serta membantu dalam alokasi sumber daya dan pembuatan kebijakan. Pemetaan penyakit secara khusus dapat memberikan gambaran angka mortalitas atau morbiditas di suatu area geografis, seperti negara, provinsi, atau daerah tertentu. Meskipun pemetaan penyakit memiliki dua aspek, yaitu visualisasi gambaran dan pendekatan intuitif, penting untuk memperhatikan aspek penafsiran, seperti penggunaan warna yang dapat memengaruhi cara informasi tersebut diinterpretasikan.

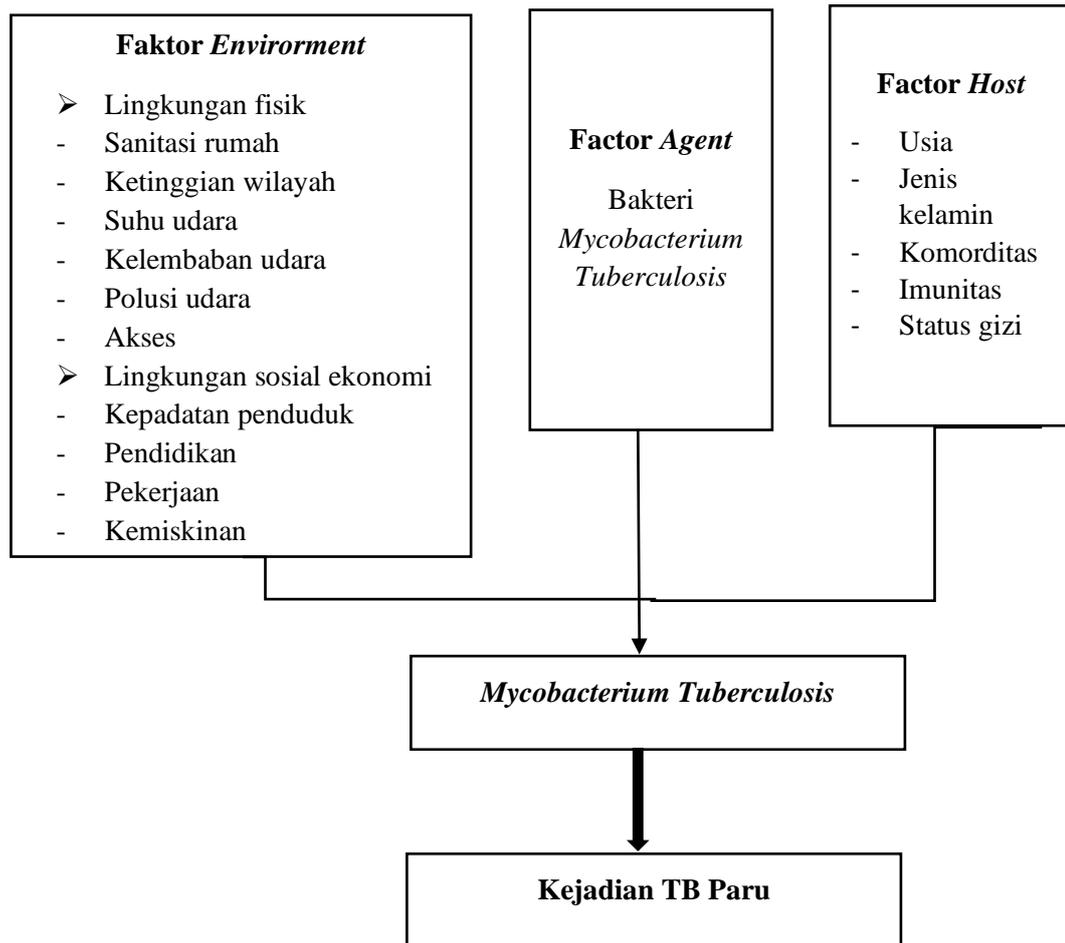
#### 2. Studi Hubungan Geografis

Studi hubungan geografis memiliki tujuan untuk menguji variasi geografis yang disilangkan dengan populasi kelompok pemajanan terhadap variabel lingkungan (yang mungkin diukur di udara, air, atau tanah), ukuran demografi, dan faktor sosial ekonomi (seperti pendapatan dan ras), atau faktor gaya hidup (seperti merokok dan pola makan), dalam konteks hubungan dengan hasil kesehatan yang diukur pada suatu skala geografis.

#### 3. Pengelompokan

Penyakit tertentu yang terkonsentrasi di suatu wilayah dapat menimbulkan kecurigaan. Melalui pemetaan yang cermat, insidensi penyakit dapat teridentifikasi di lokasi tertentu. Dengan penyelidikan lebih lanjut, hubungan penyakit tersebut dapat dihubungkan dengan sumber-sumber potensial, seperti tempat pembuangan sampah akhir, jalan raya, pabrik tertentu, pembangkit listrik, atau jalur saluran udara tinggi.

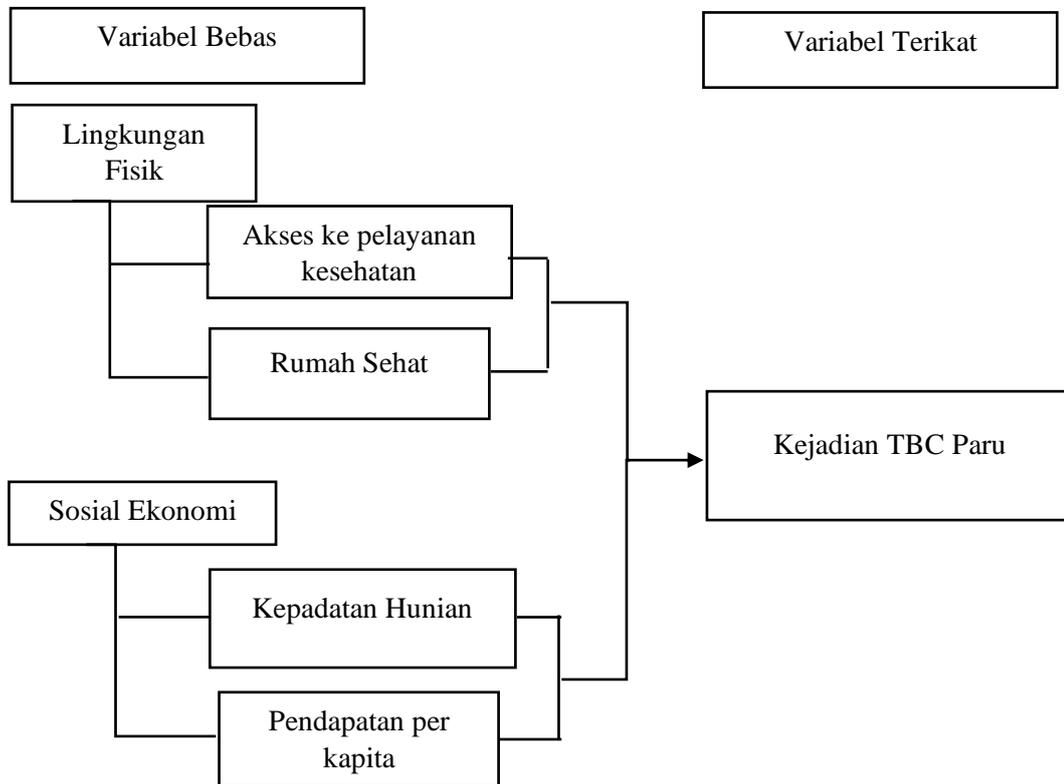
## 2.4 Kerangka Teori



**Gambar 2.1** Kerangka teori berdasarkan konsep segitiga epidemiologi modifikasi teori John Gordon (1950)

## 2.5 Kerangka Konsep

Berdasarkan pada uraian yang dijelaskan, ada beberapa faktor yang dapat berhubungan dengan kejadian TBC. Peneliti memilih variabel yang diteliti yaitu faktor lingkungan fisik dan sosial ekonomi.



**Gambar 2.2 kerangka konsep**

## 2.6 Hipotesis Penelitian

Dalam terminologi Sugiyono (2017), hipotesis didefinisikan sebagai jawaban awal terhadap perumusan masalah penelitian. Secara statistik, hipotesis merujuk pada pernyataan mengenai kondisi populasi (parameter) yang akan diuji kebenarannya berdasarkan data yang diperoleh dari sampel penelitian (statistik). Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat hubungan antara akses ke pelayanan kesehatan dengan kejadian TBC Paru
2. Terdapat hubungan antara rumah sehat dengan kejadian TBC Paru
3. Terdapat hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian TBC Paru
4. Terdapat hubungan antara pendapatan per kapita dengan kejadian TBC Paru.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini terbagi menjadi dua jenis yaitu sub penelitian 1 yang membahas tentang hubungan lingkungan fisik sosial ekonomi secara individu dan sub penelitian ke 2 membahas tentang analisis spasial dengan wilayah persebaran penyakit TBC.

#### **3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian**

##### **3.1.1 Sub Penelitian 1**

Penelitian ini merupakan penelitian *Case-control*, yaitu jenis penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mempelajari hubungan antara suatu penyakit (kasus) dengan faktor risiko tertentu. Dalam penelitian ini, peneliti akan memilih dua kelompok, yaitu kelompok kasus (orang dengan TBC) dan kelompok kontrol (orang tanpa TBC).

##### **3.1.2 Sub Penelitian 2**

Penelitian ini merupakan penelitian *Cross-sectional*, yaitu jenis penelitian observasional yang dilakukan pada satu titik waktu tertentu untuk mengumpulkan data tentang variabel-variabel tertentu pada populasi atau sampel yang dituju. Penelitian ini ingin memahami pola kepadatan penduduk di suatu daerah dan mengambil titik koordinat lokasi/tempat tinggal mereka. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis spasial seperti pemetaan (*mapping*) atau interpolasi untuk mendapatkan gambaran visual dan informasi lebih lanjut tentang hubungan antara variabel tersebut.

#### **3.2 Lokasi dan waktu**

##### **3.2.1 Lokasi penelitian**

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja puskesmas panaragan jaya yang memiliki 8 kelurahan yaitu Panaragan Jaya, Panaragan Jaya Utama, Panaragan Jaya Indah, Panaragan, Bandar Dewa, Penumangan Lama, Penumangan Baru, Dan Menggala Mas.

##### **3.2.2 Waktu penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan agustus - november tahun 2023.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.3.1 Populasi

##### a. Sub Penelitian 1

Sesuai dengan konsep yang diungkapkan oleh Sugiyono (2016), populasi merujuk pada domain generalisasi yang terdiri dari obyek atau subyek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk diinvestigasi, dan kemudian kesimpulan dapat ditarik dari hasil penelitian tersebut. Populasi dalam penelitian ini adalah kelompok kasus penderita TBC di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya yang berjumlah 62 kasus tahun 2022. Kelompok kontrol adalah tetangga yang tidak menderita sakit TBC dan berinteraksi dengan penderita TBC.

##### b. Sub Penelitian 2

Seluruh penderita TBC paru BTA (+) yang tercatat di puskesmas Panaragan Jaya tahun 2020-2022.

#### 3.2.2 Sampel

##### a. Sub Penelitian 1

Sampel adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi. *Non probability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Besar sampel pada penelitian ini ditentukan berdasarkan perhitungan sampel dengan menggunakan rumus Lemeshow sebagai berikut:

$$n_1 = n_2 = \frac{Z_\alpha \sqrt{2PQ} + Z_\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2}}{P_1 - P_2}$$

$n$  = Jumlah sampel

$P_1$  = Proporsi subjek terpajan pada kelompok penyakit

$P_2$  = Proporsi subjek terpajan pada kelompok tanpa penyakit

OR = Odds Ratio (berapa kali kemungkinan timbulnya penyakit atau faktor resiko)

$Z_\alpha$  = Tingkat kemaknaan (untuk = 0,05 adalah 1,96)

$Z_\beta$  = Tingkat kuasa / kekuatan uji (0,84)

$$\begin{aligned}
n_1 = n_2 &= \frac{Z_\alpha \sqrt{2PQ} + Z_\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2}}{P_1 - P_2} \\
&= \frac{(1,96 \sqrt{0,414} + 0,84 \sqrt{0,142 + 0,241})^2}{0,054} \\
&= \frac{(1,96 \sqrt{1,254} \sqrt{0,386})^2}{0,054} \\
&= \frac{(1,96 \cdot 1,119 \cdot 0,621)^2}{0,054} \\
&= \frac{1,855}{0,054} \\
&= 34,35
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan rumus diatas minimal Sampel di bulatkan menjadi 35 responden. Pada penelitian ini dipilih kelompok *case* yaitu penderita TBC dan *control* yaitu tetangga yang tidak menderita TBC dengan perbandingan 1:1, sehingga besar sampel untuk setiap kelompok yaitu 35 responden, peneliti melakukan pengambilan semua sampel *case* yang berjumlah 62 responden dan *control* 62 responden. Jadi total sampel *case* dan *control* adalah 124 responden.

#### b. Sub penelitian 2

Semua sampel yang termasuk dalam kriteria inklusi.

#### 3.3.3 kriteria inklusi

Kriteria inklusi adalah kriteria yang perlu dipenuhi oleh setiap anggota populasi yang dapat diambil sebagai sampel.

##### a. Sub Penelitian 1

###### a) Penelitian *Case*

- Penderita TBC paru
- Berusia diatas 15 tahun
- Bersedia menjadi responden

###### b) Penelitian *control*

- Tetangga yang tidak menderita TBC paru, responden *control* dapat diambil salah satu tetangga kanan atau kiri yang melakukan interaksi dengan penderita TBC
- Berusia diatas 15 tahun

- Bersedia menjadi responden

b. Sub Penelitian 2

- a) penderita TBC paru
- b) Bersedia menjadi responden

3.3.4 kriteria eksklusi

kriteria eksklusi adalah ciri-ciri anggota sampel yang tidak dapat diambil sampel.

a. Sub penelitian 1

a) Penelitian *Case*

- Tidak dapat membaca dan menulis
- Tidak bersedia menjadi responden

b) Penelitian *control*

- Setelah di lakukan screening ada gejala TBC
- Tidak bersedia menjadi responden

b. Sub penelitian 2

- a) Tidak bersedia menjadi responden

### 3.4 Variabel Dan Definisi Operasional

#### 3.4.1 Sub Penelitian 1

**Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel Sub Penelitian 1**

VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL	ALAT UKUR	HASIL UKUR	SKALA UKUR
Akses Ke pelayanan kesehatan	Kedekatan dan akomodasi rumah responden dengan sarana Kesehatan (puskesmas).	Kuesioner	0 = Memiliki kendaraan 1 = Tidak memiliki kendaraan ( Ramadhani, 2017 )	Nominal
Rumah Sehat	Rumah sehat adalah bangunan rumah tinggal yang memenuhi syarat Kesehatan yaitu rumah yang memiliki jamban sehat, sarana air, pembuangan sampah, sarana pembuangan air limbah, ventilasi yang baik, dan lantai yang tidak terbuat dari tanah (kedap air ).	Kuesioner Dan Observasi	0 =Memenuhi syarat rumah sehat total penilaian < 1.068 1 = Tidak memenuhi syarat rumah sehat total penilaian >1.068 (Ditjen PPM dan PLP, 2002)	Nominal
Kepadatan Hunian	Pengukuran dilaksanakan di dalam kamar tidur, di mana ada kemungkinan terdapat individu yang mengidap Tuberkulosis Paru dan tinggal bersama dengan individu yang sehat. Pengukuran kepadatan hunian mempertimbangkan luas ruang tidur yang harus memenuhi persyaratan kesehatan minimal sebesar 8 m2. Disarankan agar tidak lebih dari dua orang tinggal dalam satu kamar	Kuesioner Dan Observasi	0 = Memenuhi syarat kesehatan jika luas lantai kurang dari 8 m2 untuk dua orang anggota keluarga yang berada dalam satu kamar tidur. 1 = Tidak memenuhi syarat kesehatan jika luas lantai lebih dari 8 m2 untuk dua orang anggota keluarga yang berada dalam satu kamar tidur.	Nominal

	tidur, kecuali untuk anak-anak yang berusia di bawah 5 tahun.		(Kepmenkes No.829/Menkes/SK/VII/1999)	
Pendapatan per kapita	Pendapatan per kapita dapat digunakan untuk menentukan pendapatan rata-rata per orang untuk mengevaluasi standar hidup dan kualitas hidup penduduk. Pendapatan perkapita rata rata pada kecamatan Tulang Bawang Tengah 39.971.513 dalam 1 tahun.	Kuesioner	0 = Memenuhi syarat pendapatan pertahun < 39.971.513 1=Memenuhi syarat pendapatan > 39.971.513. ( BPS,2022)	Nominal
Kejadian TB Paru	Tuberkulosis Paru adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i> . Seseorang dianggap menderita Tuberkulosis Paru setelah hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan positif terhadap infeksi tersebut.	Kuesioner	0 = Tidak menderita TBC paru BTA (+) 1 = Penderita TBC paru BTA (+)	Nominal

---

## 3.4.2 Sub penelitian 2

**Tabel 3.2 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel Sub Penelitian 2**

VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL	Alat Ukur	HASIL UKUR	SKALA UKUR
Kepadatan Penduduk	Kepadatan penduduk adalah banyaknya penduduk per satuan wilayah. suatu keadaan yang dikatakan semakin padat bila jumlah manusia pada suatu batas ruang tertentu semakin banyak dibandingkan dengan luas ruangnya.	Kuesioner	Perhitungan dengan rumus: Jumlah penduduk di suatu wilayah dibagi luas wilayah. Di kategorikan menjadi : 1. Rendah < 150 jiwa /ha 2. Sedang 151-200 jiwa /ha 3. Tinggi 201-400 jiwa /ha 4. Sangat tinggi > 400 jiwa /ha ( PUPR, 2022)	Ordinal

### **3.5 Pengumpulan Data**

#### **3.5.1 Sub Penelitian 1**

Dalam pengumpulan data, peneliti mendapatkan Sumber data yang diperoleh dengan melakukan pengisian kuesioner, wawancara dan observasi. Tujuan dari pengumpulan data tersebut untuk mengetahui hubungan akses ke pelayanan Kesehatan, rumah sehat, kepadatan hunian, dan pendapatan per kapita dengan kasus TBC di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya.

#### **3.5.2 Sub penelitian 2**

Analisis spasial dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak ArcGIS 10, sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil akhir dari analisis ini berupa peta sebaran kasus. Analisis spasial dilakukan untuk memahami pola sebaran insiden Tuberkulosis Paru, dengan mempertimbangkan kepadatan penduduk di setiap kelurahan dalam wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya selama periode tahun 2020-2022.

Dalam analisis spasial ini, digunakan teknik klasifikasi dan overlay antara variabel-variabel tertentu. Proses ini menghasilkan peta klasifikasi dan peta overlay yang membandingkan variabel kejadian Tuberkulosis Paru (TBC Paru) dengan variabel bebas seperti akses ke pelayanan kesehatan, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk, dan keluarga pra sejahtera. Pada tahap selanjutnya, setelah pemetaan spasial selesai, dilakukan analisis statistik untuk membandingkan variabel bebas dan terikat di setiap kelurahan. Tujuannya adalah untuk memahami persebaran kasus TBC Paru berdasarkan variabel bebas yang telah ditentukan dalam analisis ini.

### **3.6 Analisis Data**

#### **3.6.1 Sub Penelitian 1**

Penelitian ini menggunakan Analisis univariat, Analisis bivariat, dan analisis multivariat. Analisis univariat yang digunakan untuk mendeskripsikan setiap masing-masing variabel yang diteliti, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Analisis ini berguna untuk menilai kualitas data dan menentukan rencana analisis selanjutnya. Analisis bivariat bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen (akses ke pelayanan kesehatan, rumah sehat, kepadatan

hunian, dan pendapatan per kapita) dengan variabel dependen (insiden TBC Paru BTA (+)) menggunakan uji statistik yang digunakan pada data parametrik yaitu uji *chi square*. Analisis multivariat adalah metode statistik yang digunakan untuk mengumpulkan beberapa kelompok data dan menganalisis hubungan antara lebih dari dua variabel yang terkait dengan data. Tujuan dari analisis multivariat adalah untuk mengetahui faktor apa yang memengaruhi suatu variabel dependen dan memahami struktur data berdimensi tinggi dan saling terkait satu sama lain

Syarat umum uji *Chi Square* adalah frekuensi responden atau sampel yang digunakan besar, sebab ada beberapa syarat *Chi Square* dapat digunakan. Pada langkah pengujian *chi square*, peneliti harus merumuskan nilai hipotesis  $H_a$  dan  $H_o$ . Apabila  $\chi = 0$ , maka tidak ada hubungan yang kuat antara kegemaran dengan jenis kelamin. Sementara jika  $\chi$  tidak sama dengan 0, maka itu artinya ada hubungan yang kuat antara akses ke pelayanan Kesehatan, rumah sehat, kepadatan hunian, dan pendapatan per kapita, dengan TBC paru. *Odds Ratio* (OR) adalah ukuran asosiasi paparan (faktor risiko) dengan kejadian penyakit atau menyatakan kecenderungan terjadinya suatu kejadian, dihitung dari angka kejadian penyakit pada kelompok berisiko (terpapar faktor risiko) dibanding angka kejadian penyakit pada kelompok yang tidak berisiko (tidak terpapar faktor risiko).

### 3.6.2 Sub Penelitian 2

Penelitian ini menggunakan Analisa dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) yang sering digunakan dengan istilah analisis spasial. Salah satu cara dasar untuk membuat atau mengenali hubungan spasial melalui proses *overlay* spasial. *Overlay* bertujuan untuk menganalisis dan mengintegrasikan dua atau lebih data keruangan yang berbeda. Pada penelitian ini penulis akan mengintegrasikan kepadatan penduduk dengan terjadinya TBC.

### 3.7 *Ethical Clearance*

*Ethical Clearance* diperoleh dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes tanjung karang dengan Nomor : 477/KEPK-TJK/X/2023.

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu

- 1) Nilai Sosial,
- 2) Nilai Ilmiah,
- 3) Pemerataan Beban dan Manfaat,

- 4) Risiko,
- 5) Bujukan/Eksploitasi,
- 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
- 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS  
2016.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Puskesmas Panaragan Jaya berada di Kabupaten Tulang Bawang Barat. Puskesmas Panaragan Jaya merupakan pusat pelayanan kesehatan masyarakat yang memberikan layanan medis dasar dan mendukung kesehatan masyarakat sekitar. Fasilitas dan kondisinya didesain agar memenuhi kebutuhan pasien dan mendukung pemberian layanan kesehatan yang berkualitas. Puskesmas Panaragan Jaya memiliki wilayah kerja di 8 kelurahan yaitu Panaragan Jaya, Panaragan Jaya Utama, Panaragan Jaya Indah, Panaragan, Bandar Dewa, Penumangan Lama, Penumangan Baru, dan Menggala Mas. Penelitian ini dilakukan dengan jumlah responden sub penelitian 1 yaitu 124 responden dan sub penelitian 2 yaitu 150 responden. Dengan jumlah penduduk pada tahun 2023 adalah 31.148 jiwa. Pengambilan data penelitian dilakukan pada bulan Agustus- November 2023.

#### 4.2 Hasil Sub Penelitian 1

##### 4.2.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dalam konteks studi *case control* dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum dengan cara mendeskripsikan tiap-tiap variabel yang digunakan dalam penelitian. Data univariat ini terdiri atas akses ke pelayanan kesehatan, rumah sehat, kepadatan hunian dan pendapatan perkapita. Hasil analisis didapatkan distribusi frekuensi pada variabel yang diukur bisa diperhatikan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.1**

**Distribusi Frekuensi kelompok *Case control* akses ke pelayanan kesehatan, rumah sehat, kepadatan hunian dan pendapatan perkapita (  $n = 124$  )**

No	Variabel	Ya		Tidak	
		<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)
1	<b>Akses ke pelayanan Kesehatan</b>				
	Tidak memiliki kendaraan	6	9,7	2	3,2
	Memiliki kendaraan	56	90,3	60	96,8
2	<b>Rumah sehat</b>				

No	Variabel	Ya		Tidak	
		<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)
	Tidak memenuhi syarat rumah sehat	47	75,8	18	29
	Memenuhi syarat rumah sehat	15	24,2	44	71
<b>3</b>	<b>Kepadatan hunian</b>				
	Tidak memenuhi syarat kepadatan hunian	51	82,3	19	30,6
	Memenuhi syarat kepadatan hunian	11	17,7	43	69,4
<b>4</b>	<b>Pendapatan per kapita</b>				
	Tidak memenuhi syarat pendapatan pertahun	32	51,6	17	27,4
	Memenuhi syarat pendapatan pertahun	30	48,4	45	72,6
	<b>Jumlah</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4.1 bisa dipaparkan bahwa sebagian besar responden dari variabel akses kepelayanan Kesehatan dari kelompok kasus paling banyak yang tidak memiliki kendaraan (9,7%) di bandingkan dengan kelompok kontrol. variabel rumah sehat kelompok kasus yang tidak memenuhi syarat rumah sehat (75,8%) sedangkan kelompok kontrol yang tidak memenuhi syarat rumah sehat (29%). variabel kepadatan hunian kelompok kasus yang tidak memenuhi syarat kepadatan hunian (82,3%), sedangkan kelompok kontrol yang tidak memenuhi syarat kepadatan hunian (30,6%). variabel pendapatan perkapita kelompok kasus yang tidak memenuhi syarat pendapatan pertahun ( 51,6 %) sedangkan kelompok kontrol yang tidak memenuhi syarat pendapatan pertahun (27,4%).

#### 4.2.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat merupakan cara untuk mengetahui hubungan antara variabel independent (akses kepelayanan, rumah sehat, kepadatan hunian, dan pendapatan perkapita ) dengan variabel dependen ( kejadian TB paru ).

**Tabel 4.2**  
**Analisis akses ke pelayanan kesehatan dengan Kejadian TB di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya ( n = 124)**

No	Variabel	TB Paru				Jumlah		p
		Ya		Tidak		n	%	
		n	%	n	%			
<b>1</b>	<b>Akses ke pelayanan Kesehatan</b>							
	Tidak Memiliki kendaraan	6	75	2	25	8	100	0,273
	Memiliki kendaraan	56	48,3	60	51,7	116	100	

Dari tabel 4.2 dapat diketahui bahwa responden yang menderita TBC paru lebih banyak (75%) responden yang tidak memiliki kendaraan. Sedangkan responden yang tidak menderita TBC paru lebih banyak (51,7%) memiliki kendaraan. Hasil uji *chi-square* dengan nilai *p-value* = 0,273 yang berarti tidak ada hubungan antara akses ke pelayanan Kesehatan terhadap kejadian TB paru.

**Tabel 4.3**  
**Analisis rumah sehat yang memenuhi syarat dengan Kejadian TB di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya ( n = 124)**

No	Variabel	TB Paru				Jumlah		p	OR; 95% CI
		Ya		Tidak		n	%		
		n	%	n	%				
<b>1</b>	<b>Rumah sehat</b>							<b>7,659</b>	
	Tidak Memenuhi syarat rumah sehat	47	72,3	18	27,6	65	100	<0,001	(3,445-17,031)
	Memenuhi syarat rumah sehat	15	25,4	44	74,5	59	100		

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa responden yang menderita TBC paru lebih banyak (72,3%) responden yang tidak memenuhi syarat rumah sehat. Sedangkan responden yang tidak menderita TBC paru lebih banyak (74,5%) memenuhi syarat rumah sehat. Hasil uji *chi-square* dengan nilai *p-value* <0,001 yang berarti ada hubungan antara syarat rumah sehat dengan kejadian TB paru. Nilai *Odds ratio* sebesar 7,659 berarti responden dengan rumah yang tidak

memenuhi syarat rumah sehat 7 kali lebih berisiko untuk terkena penyakit TB di bandingkan responden dengan rumah yang memenuhi syarat rumah sehat.

**Tabel 4.4**  
**Analisis kepadatan hunian dengan Kejadian TB di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya ( n = 124)**

No	Variabel	TB Paru				Jumlah		p	OR; 95% CI
		Ya		Tidak		n	%		
		n	%	n	%				
<b>1</b>	<b>Kepadatan Hunian</b>							<b>10,493</b>	
	Tidak Memenuhi syarat kepadatan hunian	51	72,9	19	27,1	70	100	<0,001	(3,445-17,031)
	Memenuhi syarat kepadatan hunian	11	20,4	43	79,6	54	100		

Dari tabel 4.4 dapat diketahui bahwa bahwa responden yang menderita TBC paru lebih banyak (72,9%) responden yang tidak memenuhi syarat kepadatan hunian. Sedangkan responden yang tidak menderita TBC paru lebih banyak (79,6%) memenuhi syarat kepadatan hunian. Hasil uji *chi-square* dengan nilai *p-value* <0,001 yang berarti ada hubungan antara kepadatan hunian terhadap kejadian TB paru. Nilai *Odds ratio* sebesar 10,493 berarti rumah yang tidak memenuhi syarat kepadatan hunian cenderung 10 kali lebih berisiko untuk terkena penyakit TB di bandingkan dengan responden yang memenuhi syarat kepadatan hunian.

**Tabel 4.5**  
**Analisis pendapatan perkapita dengan Kejadian TB di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya ( n = 124)**

No	Variabel	TB Paru				Jumlah		p	OR; 95% CI
		Ya		Tidak		n	%		
		n	%	n	%				
<b>1</b>	<b>Pendapatan per kapita</b>							<b>2,824</b>	
	Tidak Memenuhi syarat pendapatan pertahun	32	65,3	17	34,7	49	100	0,010	(1,336-5,965)
	Memenuhi syarat pendapatan pertahun	30	40	45	60	75	100		

Dari tabel 4.5 dapat diketahui bahwa bahwa responden yang menderita TBC paru lebih banyak (65,3%) responden yang tidak memenuhi syarat pendapatan per kapita pertahun. Sedangkan responden yang tidak menderita TBC paru lebih banyak (60%) memenuhi syarat pendapatan perkapita pertahun. Hasil uji *chi-square* dengan nilai *p-value* = 0,010 yang berarti ada hubungan antara Pendapatan per kapita terhadap kejadian TB paru. Nilai *Odds ratio* sebesar 2.824 berarti responden dengan pendapatan perkapita yang tidak Memenuhi syarat pendapatan pertahun cenderung 2 kali lebih berisiko untuk terkena penyakit TB di bandingkan dengan responden yang Memenuhi syarat pendapatan pertahun.

#### 4.2.3 Analisis Multivariat

Sebelum mengembangkan model analisis multivariat, peneliti melakukan seleksi variabel yang memenuhi syarat untuk dimasukkan ke dalam model uji multivariat. Variabel yang dianggap layak adalah yang menunjukkan tingkat signifikansi (sig.) atau nilai p kurang dari 0,25 dalam regresi logistik sederhana, yang dilakukan melalui regresi satu-persatu antara masing-masing variabel. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut :

**Tabel 4.6**

#### Hasil Seleksi Variabel Independen Dengan Dependen Kandidat Multivariat

No	Variabel	<i>p-value</i>	Keterangan
1	Akses ke pelayanan kesehatan	0,273	-
2	Rumah sehat	<0,001	Kandidat
3	Kepadatan hunian	<0,001	Kandidat
4	Pendapatan perkapita	0,010	Kandidat

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa variabel yang masuk dalam seleksi kandidat multivariat adalah rumah sehat, Kepadatan hunian dan Pendapatan perkapita.

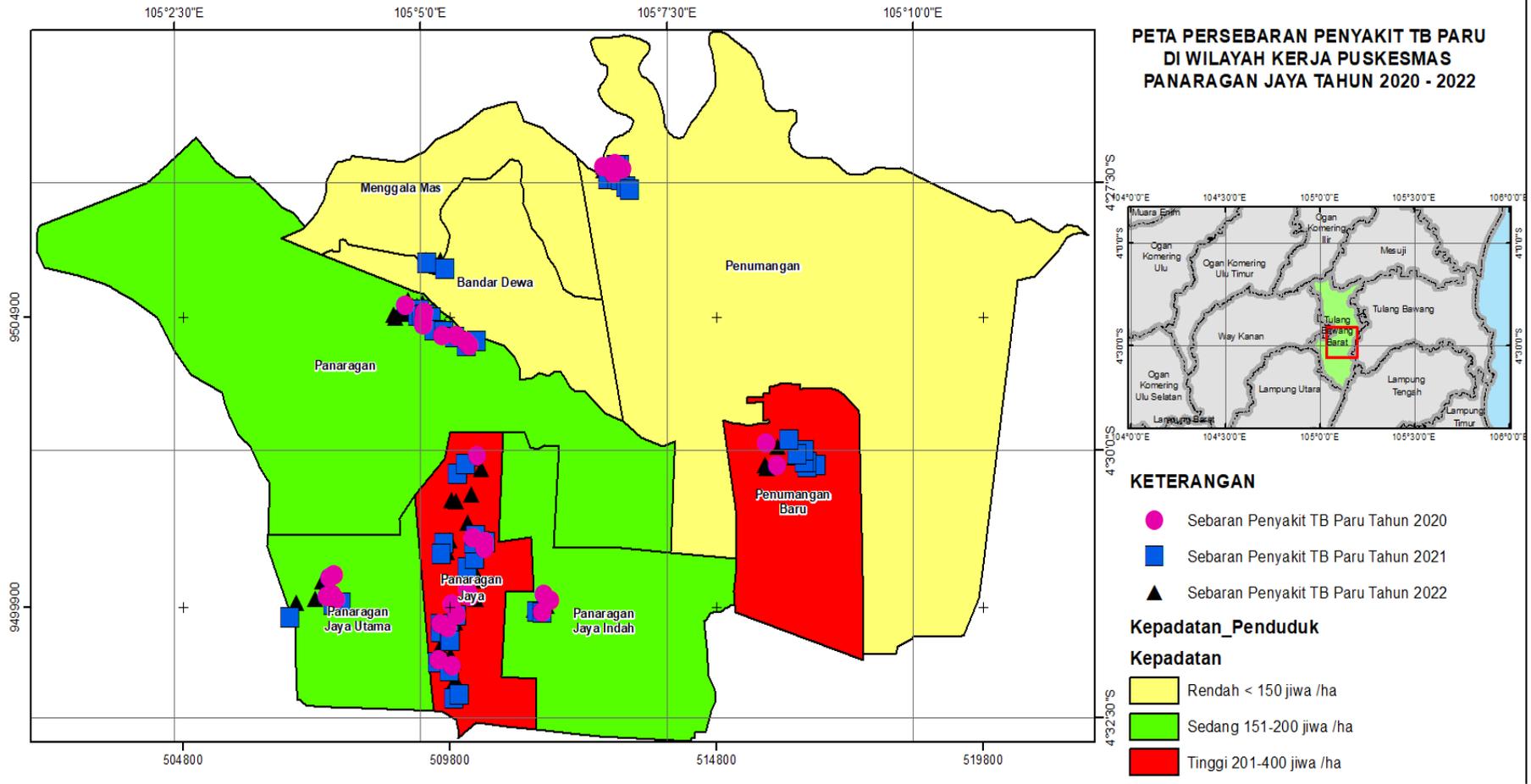
**Tabel 4.7**  
**Hasil Analisis Multivariat**

Variabel	B	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
				Lower	Upper
Kepadatan hunian	1,719	0.001	5,579	1,953	15,936
<i>Constant</i>	-1.523	0,000	0,218		

Setelah dilakukan uji logistik regresi dari tabel di atas diketahui bahwa terdapat satu variabel yang berhubungan dengan kejadian TB paru. Variabel Kepadatan hunian memiliki nilai koefisien positif yang tinggi 1,719 dengan signifikansi (Sig.) yang sangat rendah 0,001, dan Exp(B) yang juga tinggi 5,579. Hal ini menunjukkan bahwa variabel Kepadatan hunian memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kejadian TB paru.

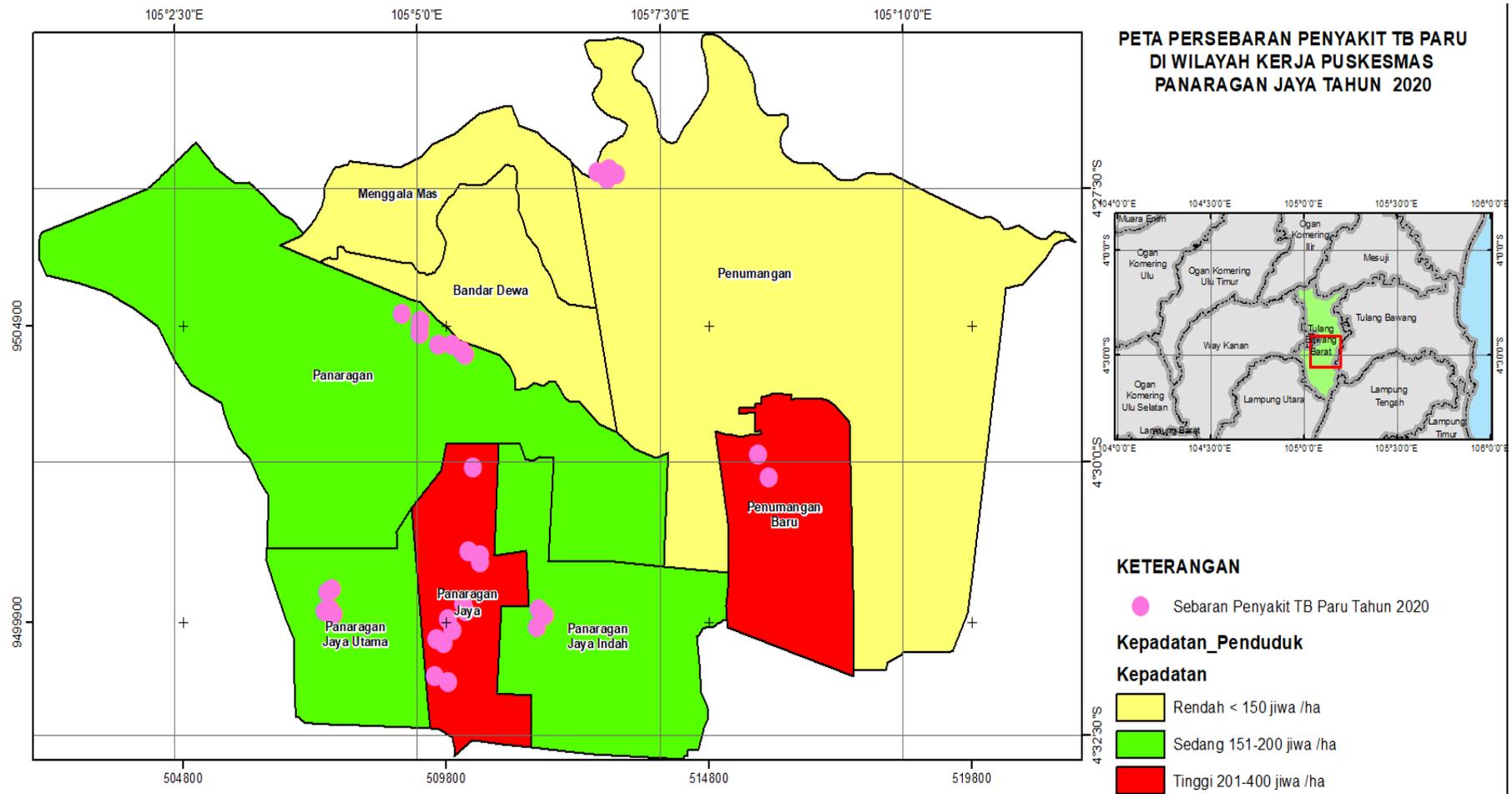
#### **4.3 Hasil Sub Penelitian 2**

Setelah dilakukan penelitian pada responden penderita TB paru dari tahun 2020-2022 yang berjumlah 150 responden maka mendapatkan hasil peta persebaran sebagai berikut.



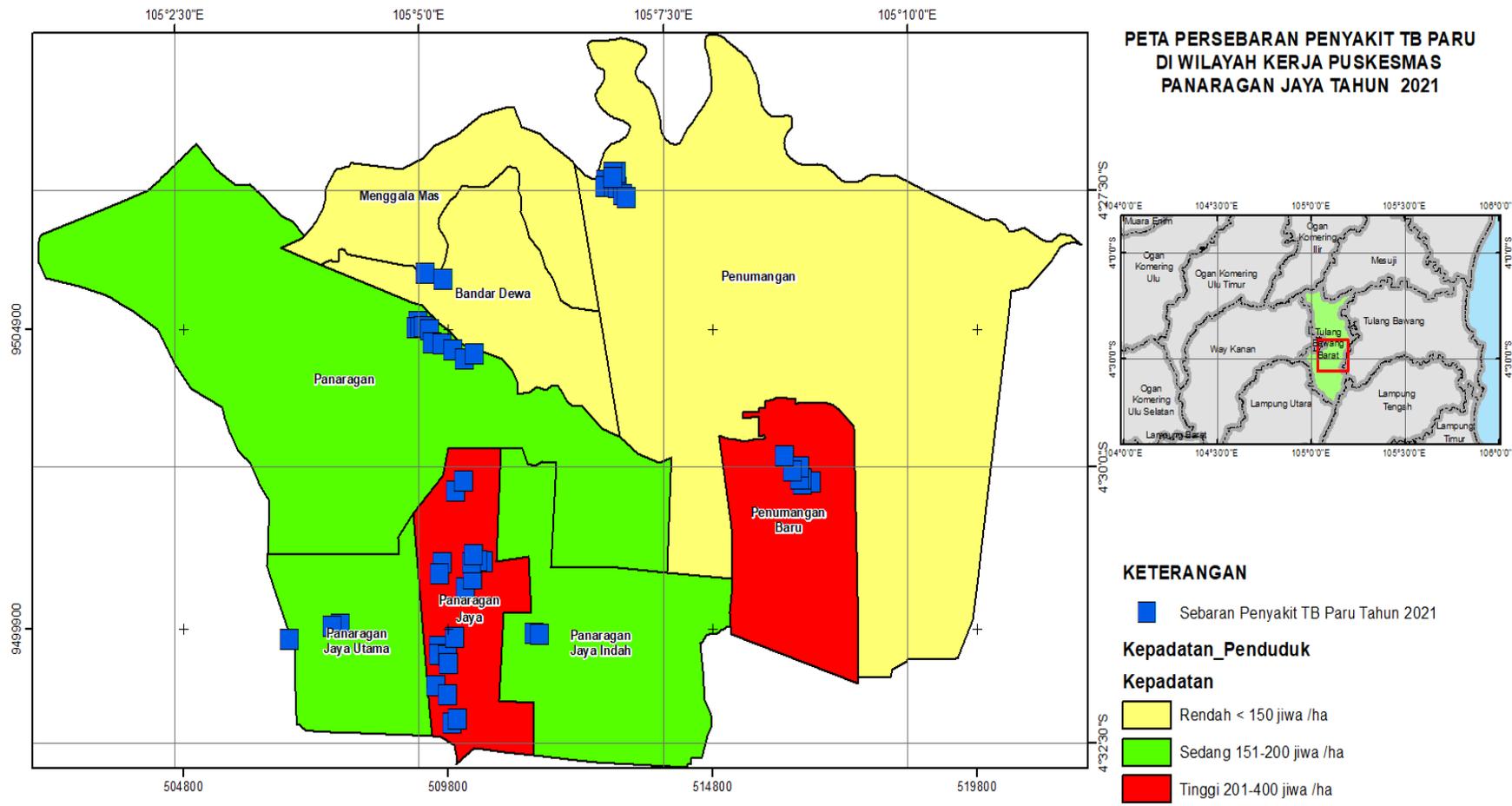
Gambar 4.1 Peta Persebaran Penyakit TB Paru menurut kepadatan penduduk Di Wilayah Kerja Puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2020-2022

Berdasarkan data diatas di lakukan pemetaan dengan menggunakan aplikasi *arcgis* 10 di 8 kelurahan, dapat dilihat persebaran TB paru dari tahun 2020-2022. Kelurahan Panaragan Jaya memiliki kasus TB paru yang terbanyak dengan jumlah total 49 kasus dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Sebaran kasus baru TB paru cenderung mengikuti sebaran kepadatan penduduk.



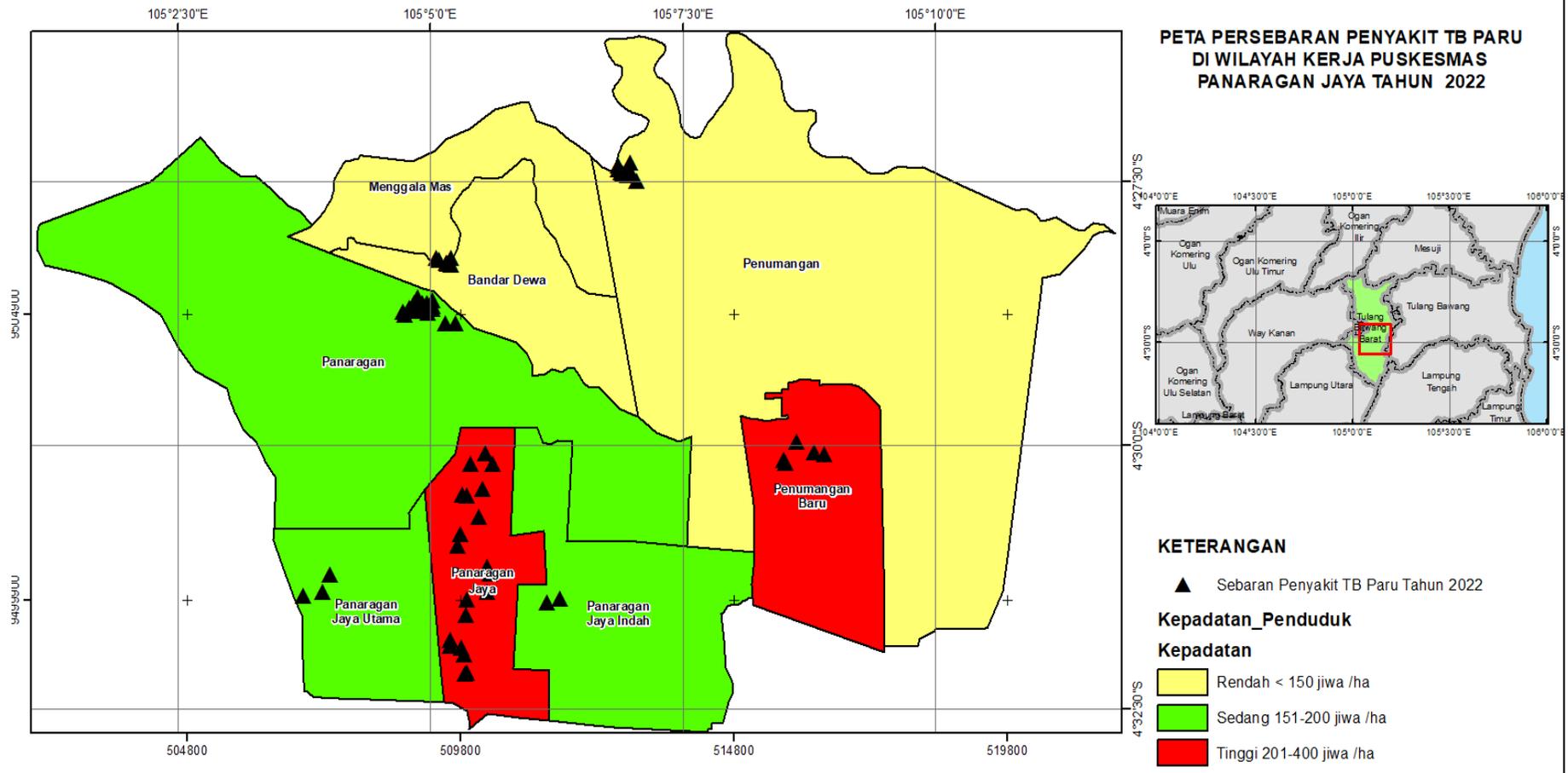
**Gambar 4.2 Peta Persebaran Penyakit TB Paru menurut kepadatan penduduk Di Wilayah Kerja Puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2020**

Berdasarkan data diatas yang telah dilakukan pemetaan dengan menggunakan aplikasi *arcgis* 10 di 8 kelurahan, dapat dilihat persebaran TB paru tahun 2020. Kasus TB paru paling banyak berapa di wilayah padat penduduk yaitu di kelurahan Panaragan Jaya yang berjumlah 11 kasus. Dari data persebaran di atas kelurahan menggala mas dan bandar dewa tidak ada kasus TB paru.



**Gambar 4.3 Peta Persebaran Penyakit TB Paru menurut kepadatan penduduk Di Wilayah Kerja Puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2021**

Berdasarkan data diatas yang telah dilakukan pemetaan dengan menggunakan aplikasi *arcgis* 10 di 8 kelurahan, dapat dilihat persebaran TB paru tahun 2021. Kasus TB paru paling banyak berapa di wilayah padat penduduk yaitu di kelurahan Panaragan Jaya yang berjumlah 19 kasus. Dari data persebaran di atas kelurahan menggala mas dan bandar dewa memiliki kasus paling sedikit yaitu 1 kasus TB paru.



**Gambar 4.4 Peta Persebaran Penyakit TB Paru menurut kepadatan penduduk Di Wilayah Kerja Puskesmas Panaragan Jaya Tahun 2022**

Berdasarkan data diatas yang telah dilakukan pemetaan dengan menggunakan aplikasi *arcgis* 10 di 8 kelurahan, dapat dilihat persebaran TB paru tahun 2022. Kasus TB paru paling banyak berapa di wilayah padat penduduk tinggi yaitu di kelurahan Panaragan Jaya yang berjumlah 19 kasus sedangkan kelurahan panaragan memiliki kepadatan penduduk sedang yang berjumlah 18 kasus. Dari data persebaran di atas semua kelurahan memiliki kasus TB paru.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis gambaran variabel akses pelayanan Kesehatan kelompok case lebih banyak yang tidak memiliki kendaraan (9,2%), variabel rumah sehat kelompok case lebih banyak yang tidak memenuhi syarat rumah sehat (75,8%), variabel kepadatan hunian kelompok case lebih banyak yang tidak memenuhi syarat kepadatan hunian (82,3%) dan variabel pendapatan per tahun kelompok case lebih banyak yang tidak memenuhi syarat pendapatan pertahun (51,6%).
2. Tidak ada hubungan akses pelayanan Kesehatan dengan penyakit TBC paru di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya dengan nilai  $p\ value = 0,273$ .
3. Ada hubungan rumah sehat dengan penyakit TBC paru di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya dengan nilai  $p\ value = <0,001$ .
4. Ada hubungan kepadatan hunian dengan penyakit TB paru di wilayah kerja Puskesmas Panaragan Jaya dengan nilai  $p\ value = <0,001$ .
5. Ada hubungan pendapatan per tahun dengan penyakit TBC paru di wilayah kerja puskesmas Panaragan Jaya dengan nilai  $p\ value = 0,010$ .
6. Hasil analisis spasial persebaran Kasus TB paru tertinggi tahun 2020-2022 berada di kelurahan Panaragan Jaya dengan jumlah 49 kasus.

#### 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

##### 6.2.1 Bagi masyarakat

Masyarakat diharapkan berperan aktif dalam upaya pencegahan penyakit Tuberkulosis Paru (TBC Paru) dengan memulai dari pengawasan kondisi lingkungan di rumah masing-masing. Langkah-langkah praktis seperti membiasakan membuka jendela setiap hari dapat membantu menjaga sirkulasi udara dan memungkinkan masuknya sinar matahari ke dalam ruangan. Untuk

menghindari penyebaran dan penularan TBC Paru, disarankan agar anggota keluarga yang sedang mengidap penyakit ini tidur di kamar yang terpisah. Selain itu, pada rumah dengan jenis lantai tanah atau papan, disarankan untuk menggunakan bahan lantai yang kedap air dan mudah dibersihkan. Langkah-langkah sederhana ini dapat berkontribusi pada upaya pencegahan penyebaran TBC Paru di masyarakat. Pertimbangkan untuk memiliki sumber pendapatan tambahan, seperti pekerjaan sampingan atau memulai bisnis kecil. Ini bisa menjadi cara untuk menambah penghasilan tanpa harus meninggalkan pekerjaan utama.

### **6.2.2 Bagi Puskesmas Panaragan Jaya**

Diperlukan peningkatan program pemberantasan dan pengendalian Tuberkulosis Paru (TB Paru), terutama di wilayah-wilayah dengan tingkat kasus TB yang tinggi. Selain itu, penyuluhan secara berkala tentang TB Paru kepada masyarakat perlu diberikan untuk meningkatkan pengetahuan mereka tentang tanda/gejala penyakit, cara penularan, tindakan pencegahan, dan metode pengobatan yang tersedia. Upaya ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik kepada masyarakat, serta meningkatkan kesadaran dan partisipasi mereka dalam pencegahan dan pengendalian TB Paru.

### **6.2.3 Bagi pemerintah Daerah**

Kolaborasi antar sektor melibatkan berbagai sektor, termasuk pendidikan, swasta, NGO (*Non Governmental Organization*) lingkungan, dan sosial, untuk mengatasi faktor risiko TBC paru seperti kebersihan lingkungan, kemiskinan, dan akses terhadap layanan kesehatan. Memberikan bantuan atau insentif keuangan kepada pemilik rumah untuk melakukan perbaikan yang diperlukan agar rumah-rumah tersebut memenuhi syarat rumah sehat, dan kepadatan hunian.

### **6.2.4 Bagi Peneliti Lain**

Peneliti berharap penelitian ini bisa digunakan sebagai bahan referensi serta perbandingan untuk peneliti selanjutnya. Untuk lebih memahami hubungan antara lingkungan fisik dan faktor sosial ekonomi pada TB paru, peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas jumlah variabel yang kemungkinan berkaitan dengan penyakit TB paru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi UF (2014). *Kesehatan Masyarakat: Teori dan Aplikasi*. 1 ed. Jakarta: Rajawali Pers.
- Amirka K (2020). *Hubungan kepadatan hunian dengan penularan tuberkulosis paru kontak serumah di wilayah puskesmas buleleng III*. Doctoral dissertation
- Andrews JR, Morrow C, Walensky RP, Wood R J. (2014). *Integrating social contact and environmental data in evaluating TBC transmission in a South African township*. [Online]. *Infect Dis*. 2014 Aug 15; 210(4):597- 603. Diakses pada 15 Juni 2023
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Pendapatan Regional Perkapita*. Tulang Bawang Barat. Diakses pada 12 agustus 2023
- CDC (2013). *Core Curriculum on TBC : What the Clinician Should Know*. [Online]. Diakses pada 14 Juni 2023
- Cegielski JP, Griffith DE, McGaha PK, Wolfgang M, Robinson CB, Clark PA, Hassell WL, Robison VA, Walker KP Jr, Wallace Cam. (2013). *Eliminating TBC one neighborhood at a time*. [Online]. *J Public Health*. 2013 Jul; 103(7):1292-300. Diakses pada 15 juni 2023.
- Chan. (2015). *Biostatistics for Epidemiology and Public Health Using R*. Canada: Springer Publishing Company.
- Dadang AM (2023). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Melakukan Pengobatan Secara Teratur Pada Anak Penderita Tuberkulosis di Kota Tasikmalaya Tahun 2022*. *Journal Of Health Research Science* Vol.3no.01, Juni 2023
- Desaleng, D., Koya, P. R. (2015). *The Role of Polluted Air and Population Density in the Spread of Mycobacterium tuberculosis Disease*. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*, 2(5), 1212–1220.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Tulang Bawang Barat (2022). *Profil Kesehatan Kabupaten Tulang Bawang Barat Tahun 2022*. Tulang Bawang Barat : Dinkes Kabupaten Tulang Bawang Barat
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung (2022). *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2022*. Lampung : Dinkes Lampung

- Dowdy DW, Azman AS, Kendall EA, Mathema B Clin. (2014). *Transforming the fight against TBC : targeting catalysts of transmission*. *Infect Dis*. 2014 Oct 15; 59(8):1123-9.
- Effendi SU, (2020). *Hubungan Kepadatan Hunian Dan Ventilasi Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Pada Pasien Dewasa Yang Berkunjung Ke Puskesmas Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara*. *HMK HEALTH JOURNAL*. VL 4 No 2,
- Fikri Z. (2021). *Hubungan Status Rumah Sehat Dengan Kejadian Tuberkulosis Di Wilayah Kecamatan Campurdarat*. *Indonesian Health Science*. Vol. 1, No.2. di akses pada 11 november 2023
- Firdiansyah, WN (2014). *Pengaruh Faktor Sanitasi Rumah dan Sosial Ekonomi terhadap Kejadian penyakit TB paru BTA positif di Kecamatan Genteng Kota Surabaya*. [Online]. Diakses pada 10 Juni 2023.
- Fitriani D (2020). *Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dan Prilaku Hidup Sehat Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Uptd Puskesmas Perdana Kecamatan Sukaresmi*. *Prosiding Senantias*. Vol. 1 No. 1,
- Hanum N (2018). *Pengaruh pendapatan, jumlah tanggungan keluarga dan Pendidikan terhadap pola konsumsi rumah tangga nelayan di desa Seuneubok Rambong Aceh Timur*. [Online]. *Jurnal Samudra ekonomika*. Diakses pada 12 agustus 2023.
- Haq, A., Achmadi, U. and Susanna, D. (2020). *Analisis Spasial (Topografi) Tuberkulosis Paru Di Kota Pariaman, Bukittinggi, Dan Dumai Tahun 2010-2016*. [Online]. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 18(3), pp. 149-158. Tersedia: 10.22435/jek.v3i18.80. Diakses pada 16 juni 2023.
- Hartanto, Teguh S, Lintang A, Mateus U. (2019). *Analisis Spasial Persebaran Kasus Tuberkulosis Paru Di Kota Semarang Tahun 2018*. [Online]. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) Volume 7, Nomor 4, (ISSN: 2356-3346)*.
- Hastuti T, Ahmad , Ibrahim K. (2017). *Analisis Spasial, Korelasi Dan Tren Kasus TBC Paru Bta Positif Menggunakan Web Sistem Informasi Geografis Di Kota Kendari Tahun 2013-2015*. [Online]. *JIM Kesmas (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat) Vol. 1 No. 3*.
- Herchline TE, (2020). 'TBC .' *Medscape*, Vol. 5, no. 2, Juni 2020, hlm 20-35, diakses 20 Juni 2023. <https://emedicine.medscape.com/article/230802-overview>

- Ismi Y (2017). *Hubungan Status Gizi Dan Pendapatan Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru*. Jurnal Perawat Indonesia, Volume 1 No 1
- Kemenkes RI (2018a). *Profil Kesehatan Indonesia*. [Online]. Diakses pada 2 juni 2023.
- Kemenkes RI (2018b). *Rencana Aksi Program Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit 2015-2019*. [Online]. Diakses pada 2 juni 2023.
- Kemenkes RI (2018c). *Tuberkulosis*. [Online]. Diakses pada 5 juni 2023.
- Kemenkes RI (2019a). *Kasus Tuberkulosis Menurut Provinsi 2018*. [Online]. Diakses pada 5 juni 2023.
- Kemenkes RI (2019b). *Lampiran Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/755/2019 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*. [Online]. Diakses pada 10 juni 2023.
- Kemenkes RI (2022). *Panduan Peringatan Tuberkulosis Sedunia*. [Online]. Diakses pada 13 juni 2023
- Kuncoro A, Asrifuddin A, Akili, RH. (2016). *Analisis Spasial Kejadian Tuberkulosis Paru Di Kota Manado Tahun 2014-2016*. [Online]. Diakses pada 10 juni 2023.
- Langkai AS, (2020). *Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kumelembuai Kecamatan Kumelembuai*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Unima. Vol.01, No.01
- Levesque J, and Russell G. (2013). *Patient-centred Access To Health Care: Conceptualising Access at The Interface of Health Systems and Population*. International Journal for Equity in Health. Diakses pada 14 Agustus 2023.
- Marbun RIM (2022). *Korelasi keadaan rumah dengan kejadian penyakit TBC paru*. Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran (JURRIKE). Vol.1, No.2
- Mariana D (2017). *Kepadatan hunian, ventilasi dan pencahayaan Terhadap Kejadian tb paru di wilayah kerja puskesmas binanga Kabupaten mamuju sulawesi barat*. Volume 3, nomor 2
- Menkes RI. (2021). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 67 Tahun 2016 tentang Penanggulangan Tuberkulosis*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

- Merzistya ANA (2019). *Kejadian Putus Berobat Penderita Tuberkulosis Paru*. Higeia Journal Of Public Health Research And Development. Volume 3 Nomor 2
- Nana YA, Noeske J, Dambach P, Bowong S, Fono LA, and Ngatchou WJ (2014). *Spatial Analysis of Tuberculosis in Douala , Cameroon : clustering and links with socio-economic status*. TB clustering and SES in Douala. 18(3):292–297 di akses pada 08 Agustus 2023
- Napitulu TF (2021). *Akses pelayanan pengobatan tuberkulosis pada masa pandemic covid-19 di puskesmas abadijaya kota depok tahun 2021*. Jurnal Keperawatan Dan Kebidanan Nermid. Vol. 4 No. 2
- Nardell and Edward (2016). *Transmission and Institutional Infection Control of TBC [Online]*. Cold Spring Harb Perspect Med. 2016 Feb; 6(2): a018192. Diakses pada 14 juni 2023
- Nurjana (2015). *Faktor Risiko Terjadinya TBC Paru Usia Produktif (15- 49 Tahun) Di Indonesia*. [Online]. Media Litbangkes, Vol. 25 No. 3, September 2015, 165 – 170. Diakses pada 19 juni 2023.
- Puspita E, Christianti E, Yovi I. (2016). *Gambaran Status Gizi Pada Pasien Tuberkulosis Paru (Tb Paru) Yang Menjalani Rawat Jalan Di Rsud Arifin Achmad Pekanbaru*. [Online]. JOM FK Volume 3 No. 2. Diakses pada 19 juni 2023
- Rahmah PM (2018). *Hubungan tingkat pendapatan terhadap keberhasilan pengobatan pada pasien tuberkulosis di puskesmas kecamatan johar baru jakarta pusat tahun 2016*. Jurnal profesi medika. vol. 12, no. 1.
- Rahmaniati dan Apriyani. (2018). *Sosialisasi Pencegahan Penyakit Tbc Untuk Masyarakat Flamboyant Bawah Di Kota Palangka Raya*. [Online]. PengabdianMu, Volume 3, Nomor 1 Maret 2018, Hal 47 – 54. Diakses pada 16 juni 2023.
- Rappe dan Astri (2020). *Hubungan kondisi fisik rumah dengan kejadian tb paru (studi kepustakaan)*. [Online]. Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat Vol. 20 No.2. 2020. Diakses pada 20 juni 2023
- Rizkijanti ADJ (2022). *Analisis spasial kejadian stunting berdasarkan faktor risiko rumah sehat di kota kendari tahun 2022*. Jurnal gizi dan Kesehatan Indonesia. Volume 4 nomer 1

- Sacks JD, Lloyd JM, Zhu Y, Anderton J, Jang CJ, Hubbell & Fann N. (2018). *The Environmental Benefits Mapping and Analysis Program–Community Edition (BenMAP–CE): A tool to estimate the health and economic benefits of reducing air pollution. Environmental Modelling & Software. EPA Public Access* 11; 104: 118–129. Diakses pada 12 juli 2023.
- Salam (2020). *Pengaruh Jarak ke Fasilitas Pelayanan Kesehatan terhadap Kejadian Default pada Penderita TB Paru di RSUD Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. MPPKI. Vol. 3 . No. 3. Diakses pada 10 November 2023*
- Sari dan Ambar D (2015). *Hubungan Antara Kondisi Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Puskesmas Kismantoro Kabupaten Wonogiri. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta 2015 Artikel Penelitian. Diakses pada 6 juni 2023.*
- Sarwoko S (2021). *Hubungan kepadatan hunian, ventilasi, dan Pencahayaan dengan kejadian ispa pada balita di desa Talang jawa wilayah kerja uptd puskesmas tanjung Agung kecamatan baturaja barat kabupaten ogan Komering ulu tahun 2020. Cendekia medika Volume 6 Nomor 1*
- Simbolon (2018). *Pemetaan Analisis Spasial Faktor Risiko Tb Paru Di Kecamatan Sidikalang Kabupaten Dairi Tahun 2018. [Online]. (BKM Journal of Community Medicine and Public Health. Volume 35 Nomor 2 Tahun 2019. Diakses pada 18 juni 2023*
- Siwiendrayanti A, Sukendra DM, Arofah D. (2018). *Analisis Spasial dan Temporal Persebaran Kasus Baru TB Paru BTA (+) di Kabupaten Batang. [Online]. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 17(2):95- 103. Diakses pada 10 juni 2023.*
- Suantara IMR dan Suiraoaka IP (2018). *Epidemiologi Gizi. Ponorogo : Forikes*
- Tabilantang DE (2018). *Analisis Spasial Distribusi Tuberkulosis Paru Basil Tahan Asam (Bta) Positif Di Kota Manado Tahun 2015 – 2017. Jurnal KESMAS, Volume 7 Nomor 4*
- Wardani DWSR (2016). *Pemanfaatan Statistik Spasial dalam Mempelajari Faktor Risiko Tuberkulosis Paru sebagai Upaya Penurunan Insidensi Tuberkulosis Paru ( online ). JK Unila Volume 1 | Nomor 2| Oktober 2016 Diakses pada 9 juni 2023*
- Widiastuti dan Siagian (2019). *Pengaruh Batuk Efektif Terhadap Pengeluaran Sputum Pada Pasien Tuberkulosis Di Puskesmas Kampung Bugis*

*Tanjungpinang. [Online]. Jurnal Keperawatan Vol.9 No.1. Diakses pada 16 juni 2023.*

World Health Organization (2020). *Global TBC Report 2020*. Geneva: World Health Organization.

Yates TA, Khan PY, Knight GM, Taylor JG, McHugh TD, Lipman M, White RG, Cohen T, Cobelens FG, Wood R, Moore DA, Abubakar I Lancet. (2016). *The Transmission Of Mycobacterium tuberculosis In High Burden Settings*. Infect Dis. 2016 Feb; 16(2):227-38.

Zelner JL, Murray MB, Becerra MC, Galea J, Lecca L, Calderon R, Yataco R, Contreras C, Zhang Z, Grenfell BT, Cohen T Am (2014). *Age-specific risks of TBC infection from household and community exposures and opportunities for interventions in a high-burden setting*. J Epidemiol. 2014 Oct 15; 180(8):853-61.