

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis paru merupakan penyakit infeksi menular langsung yang menyerang paru-paru yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan dapat menyerang berbagai organ atau jaringan tubuh. Menurut data *World Health Organization* (WHO), penderita tuberkulosis di dunia mengalami peningkatan dari tahun 2022 sekitar 10,7 juta dan tahun 2023 sekitar 10,8 juta kasus tuberkulosis diseluruh dunia. Ada 30 negara dengan beban tuberkulosis tinggi setiap tahunnya mencakup 87% dari total global pada tahun 2023. Lima negara berkontribusi 56% dari total global adalah India (26%), Indonesia (10%), Tiongkok (6,8%), Filipina (6,8%) dan Pakistan (6,3%). Pada tahun 2023, distribusi penderita tuberkulosis didominasi oleh laki-laki yang mencapai 55%, sementara perempuan menyumbang 33% dan 12% anak-anak dan remaja. Jumlah kematian akibat tuberkulosis mengalami penurunan, diperkirakan sekitar 1,25 juta orang meninggal akibat tuberkulosis, yang terdiri dari 1,09 juta tidak mengidap HIV dan 161.000 mengidap HIV pada tahun 2023 (WHO Global Tuberculosis Report, 2024a).

Indonesia merupakan negara peringkat kedua penderita tuberkulosis tertinggi di dunia setelah India dengan proporsi kasus baru sebesar 10% dibandingkan seluruh kasus di dunia (WHO, 2024b). Pada tahun 2023 jumlah kasus tuberkulosis yang ditemukan di Indonesia sebanyak 821.200 kasus, mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2022 yaitu sebesar 677.464 kasus. Menurut *Global Tuberculosis Report* tahun 2023, pada tahun 2022 estimasi angka insiden tuberkulosis di Indonesia adalah 385 per 100.000 penduduk, meningkat dibandingkan dengan angka insiden tahun 2021 sebesar 354 per 100.000 penduduk. Sementara itu, angka kematian akibat tuberkulosis pada tahun 2022 diperkirakan mencapai 49 per 100.000 penduduk. Sedangkan jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, jumlah kasus tuberkulosis pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan pada perempuan, persentase kasus pada laki-laki mencapai 57,9% sementara pada perempuan adalah 42,1%. Berdasarkan kelompok umur, pada tahun 2023 kasus tuberkulosis paling banyak ditemukan pada anak-anak usia 0-14 tahun sebesar 16,7% dari jumlah kasus, diikuti oleh kelompok usia 45-54 tahun sebesar 15,9% dan kelompok usia 55-64 tahun sebesar 14,8% (Profil Kesehatan Indonesia, 2023).

Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan bahwa prevalensi tuberkulosis di Provinsi Sulawesi Selatan mencapai 0,28% (Kemenkes RI, 2023b). Kemudian berdasarkan data Profil Kesehatan Indonesia tahun 2023 jumlah kasus tuberkulosis di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 1.057 kasus dengan persentase pasien tuberkulosis yang mendapatkan perawatan sebesar 53,7% (Profil Kesehatan Indonesia, 2023). Diantara wilayah Provinsi Sulawesi Selatan dengan kasus tuberkulosis tertinggi yaitu Kabupaten Maros sebanyak 1.333 kasus dan Kabupaten Maros yaitu sebanyak 529 kasus pada tahun 2021 (Dinkes Provinsi Sulawesi Selatan, 2022). Sedangkan di Kabupaten Gowa mengalami peningkatan sebesar 1.840 kasus di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros (Dinkes Provinsi Sulawesi Selatan, 2023).



Kabupaten Gowa merupakan kabupaten yang berada di bagian selatan dari Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 1.833,33 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 799.999 jiwa, yang sebagian besar penduduknya di dominasi oleh perempuan sebanyak 403.869 jiwa daripada laki-laki hanya 396.130 jiwa. Keseluruhan penduduk Kabupaten Gowa tersebar di 18 Kecamatan, 46 Kelurahan dan 121 Desa. Serta Kabupaten Gowa memiliki 4 Rumah Sakit Umum, 26 Puskesmas Rawat Inap, 36 Klinik Pratama, dan 785 Posyandu. Wilayah Kabupaten Gowa sebagian besar adalah dataran tinggi sekitar 72,26 persen, di mana terdapat 9 Kecamatan di daerah dataran tinggi. Kecamatan Tombolo Pao merupakan kecamatan terluas sebesar 251,82 km² sedangkan kecamatan Bajeng Barat merupakan kecamatan terkecil sebesar 19,04 km² (BPS Kabupaten Gowa, 2024).

Sedangkan Kabupaten Maros adalah kabupaten yang berada di bagian barat dari Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 1619,2 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 389.277 jiwa, yang penduduknya terdiri dari 193.467 jiwa perempuan dan 195.800 jiwa laki-laki. Keseluruhan penduduk Kabupaten Maros tersebar di 14 Kecamatan, 14 Kelurahan dan 74 Desa. Serta Kabupaten Maros memiliki 2 Rumah Sakit Umum, 13 Puskesmas, 8 Poliklinik, dan 29 Puskesmas Pembantu. Wilayah Kabupaten Maros sebagian besar adalah kawasan lembah, lereng/bukit dan pantai. Kecamatan Tompobulu merupakan kecamatan terluas yaitu sebesar 287,66 km² sedangkan kecamatan Turikale adalah kecamatan terpadat dengan kepadatan penduduk sebesar 1611,03 per km² (BPS Kabupaten Maros, 2024).

Berdasarkan Data Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa dari Januari hingga Desember 2023, tercatat sebanyak 2.008 kasus tuberkulosis. Jika dibandingkan dengan tahun lalu, jumlah kasus di tahun 2022 pada Januari hingga Desember 2023 sebanyak 1.835 kasus, sehingga ada peningkatan di tahun 2023 sebanyak 173 kasus baru. Berdasarkan data awal pada tahun 2023 puskesmas Somba Opu merupakan puskesmas peringkat 1 dari 26 puskesmas yang memiliki jumlah kasus tuberkulosis paru tertinggi yakni sebesar 14,19% dengan jumlah sebanyak 285 kasus, kemudian diikuti oleh Kecamatan Pallangga sebesar 13,04% dengan jumlah sebanyak 262 kasus, Kecamatan Bajeng sebesar 8,26%, dengan jumlah 166 kasus (Dinkes Kabupaten Gowa, 2023).

Tuberkulosis paru merupakan salah satu masalah kesehatan serius yang memerlukan perhatian khusus. Penyakit ini memiliki angka prevalensi yang tinggi, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia, yang termasuk dalam daftar negara dengan beban tuberkulosis tertinggi di dunia. Setiap tahun, jutaan kasus tuberkulosis paru terdiagnosis dan ribuan di antaranya berujung pada kematian, sehingga berdampak signifikan terhadap kualitas hidup individu dan produktivitas masyarakat. Penyebaran tuberkulosis paru memiliki potensi risiko yang



na melalui udara. Risiko ini menjadi lebih tinggi dalam lingkungan yang tidak memadai, kurangnya cahaya alami, serta kepadatan nggi (Jannah et al., 2023). Sebagai negara berkembang, Indonesia pi berbagai tantangan dalam pembangunan, salah satunya adalah nan (Sihaloho et al., 2021). Kelompok rentan adalah masyarakat ko tinggi tertular tuberkulosis, terutama mereka yang hidup dalam onomi yang kurang mendukung atau berada di lingkungan yang

terpinggirkan. (Litvinjenko et al., 2023). Karena biaya pengobatan dan kebutuhan hidup sehari-hari sering kali menjadi beban yang membuat mereka menunda atau menghentikan perawatan. Hal ini menunjukkan bahwa tuberkulosis paru adalah masalah yang kompleks dan memerlukan pendekatan yang menyeluruh, tidak hanya dari sisi medis, tetapi juga dari sisi sosial. Tingginya angka kejadian tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor sosial, ekonomi, lingkungan, maupun kondisi geografis yang ada di wilayah tersebut dalam penyebaran dan prevalensi penyakit tuberkulosis paru. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi prevalensi tuberkulosis antara lain ketinggian wilayah, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk, dan penduduk miskin.

Berdasarkan Penelitian (Gelaw et al., 2019) bahwa ketinggian wilayah dapat memengaruhi prevalensi tuberkulosis paru. Studi ini menunjukkan bahwa penduduk di dataran tinggi memiliki prevalensi infeksi tuberkulosis yang lebih rendah dibandingkan dengan di dataran rendah, yang mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti kadar oksigen rendah yang menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* dan meningkatkan imunitas tubuh. Penelitian Corbett et al., (2022) menunjukkan bahwa populasi yang tinggal di daerah dengan ketinggian lebih tinggi cenderung memiliki risiko lebih rendah untuk penularan tuberkulosis paru, karena kepadatan penduduk yang lebih rendah mengurangi kemungkinan transmisi langsung antar individu. Namun, di sisi lain, kondisi oksigen yang lebih rendah pada ketinggian tersebut dapat menyebabkan hipoksia kronis, yang berpotensi melemahkan fungsi paru-paru dan sistem imun, sehingga meningkatkan kerentanannya terhadap infeksi tuberkulosis. Selain itu, suhu dingin di daerah dataran tinggi dapat memperpanjang ketahanan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di lingkungan. Suhu rendah dapat meningkatkan daya tahan bakteri terhadap kondisi lingkungan, yang memungkinkan bakteri bertahan lebih lama dan meningkatkan potensi penularan. Oleh karena itu, suhu dingin dapat berperan dalam mendukung penyebaran tuberkulosis di daerah tinggi (Xu et al., 2020).

Di sisi lain, rumah-rumah di daerah ini sering kali memiliki ventilasi buruk, yang memperburuk penyebaran tuberkulosis dalam ruangan. Terbatasnya sirkulasi udara memungkinkan akumulasi bakteri, meningkatkan risiko penularan, terutama di daerah dingin (N. M. Nasution et al., 2022). Akses terbatas terhadap layanan kesehatan di daerah pegunungan atau dataran tinggi sering kali menghambat deteksi dini dan pengobatan tuberkulosis paru. Faktor-faktor seperti jarak yang jauh ke fasilitas kesehatan, kurangnya infrastruktur medis, serta terbatasnya jumlah tenaga medis yang terlatih, berkontribusi pada keterlambatan diagnosis dan pengobatan. Akibatnya, penularan penyakit dapat terjadi lebih luas, memperburuk penyebaran di wilayah tersebut (Teo et al., 2021). Ditambah dengan faktor yang rendah, seperti tingkat pendidikan yang terbatas dan pendapatan yang rendah, sangat memengaruhi kemampuan penduduk untuk mengakses layanan kesehatan yang memadai. Mereka yang hidup dalam kemiskinan sering kali mengalami keterbatasan dalam hal akses layanan kesehatan, yang memperburuk penyebaran penyakit ini (WHO, 2021).



Gowa, yang terletak di wilayah dataran tinggi dan pegunungan,

memiliki topografi yang bervariasi, mulai dari dataran rendah hingga wilayah pegunungan dengan ketinggian mencapai lebih dari 2.800 meter di atas permukaan laut. Sebagian besar wilayahnya, sekitar 72,26%, berada pada ketinggian yang lebih tinggi, terutama di bagian timur dan selatan, yang merupakan bagian dari Pegunungan Bawakaraeng, Lompobattang, dan Tinggimoncong. Keberadaan wilayah dengan ketinggian yang signifikan ini memiliki dampak terhadap berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk kesehatan. Ketinggian wilayah di Kabupaten Gowa dapat memengaruhi prevalensi beberapa penyakit, termasuk tuberkulosis paru, karena faktor-faktor lingkungan seperti kualitas udara dan suhu yang lebih rendah. Di daerah dengan ketinggian lebih tinggi, biasanya terdapat kondisi udara yang lebih dingin dan kadar oksigen yang lebih rendah, yang dapat memengaruhi daya tahan tubuh dan memperburuk kondisi bagi penderita tuberkulosis paru.

Kabupaten Maros, yang terletak di wilayah pesisir dan dataran rendah, memiliki ketinggian yang bervariasi, namun sebagian besar wilayahnya berada pada ketinggian rendah hingga menengah, terutama di sekitar ibu kota kabupaten, Maros. Kondisi ini mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk kesehatan dan aktivitas ekonomi masyarakat setempat. Ketinggian yang relatif rendah ini memungkinkan suhu yang lebih hangat dibandingkan dengan daerah pegunungan, namun tetap memiliki beberapa daerah dengan ketinggian lebih tinggi, seperti di kawasan perbukitan Karst Maros-Pangkep. Ketinggian wilayah Kabupaten Maros dapat berpengaruh terhadap pola penyebaran penyakit, termasuk tuberkulosis paru. Meskipun dataran rendah biasanya tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penyebaran tuberkulosis, kondisi lingkungan yang padat penduduk di beberapa kecamatan dan keterbatasan fasilitas kesehatan bisa memperburuk situasi. Untuk itu, pemahaman tentang faktor lingkungan seperti ketinggian wilayah, bersama dengan upaya pemerintah daerah dalam peningkatan kualitas perumahan dan pelayanan kesehatan, sangat penting dalam pengendalian penyakit di Kabupaten Maros.

Hubungan antara kondisi rumah yang tidak sehat dan kejadian tuberkulosis paru sangat kuat. Lingkungan tempat tinggal yang tidak memenuhi standar kesehatan, seperti ventilasi yang buruk, kepadatan penghuni yang tinggi, dan kelembaban yang tinggi, dapat meningkatkan risiko penularan *Mycobacterium tuberculosis*. Penularan lebih mudah terjadi di ruang tertutup dengan ventilasi yang buruk, karena bakteri dapat bertahan lebih lama di udara, meningkatkan kemungkinan infeksi bagi penghuni rumah tersebut (Wulandari et al., 2023). Sebaliknya, rumah yang memiliki ventilasi yang baik dan cukup cahaya matahari dapat secara signifikan mengurangi risiko penularan tuberkulosis paru. Ventilasi



dan pencahayaan alami yang cukup tidak hanya memperbaiki alam rumah, tetapi juga memperkuat sistem kekebalan tubuh pada gilirannya mencegah perkembangan infeksi, termasuk di dalamnya, rumah sehat yang memiliki suhu udara nyaman, kelembaban dan kepadatan penghuni rendah, berperan dalam mengurangi risiko penularan *Mycobacterium tuberculosis* (Wang et al., 2020). Penerapan Rumah Bersih dan Sehat (PHBS) serta kondisi rumah sehat terkait erat

dengan kejadian tuberkulosis, di mana keduanya menjadi faktor penting dalam pencegahan dan penularan penyakit ini (Noerhalimah, 2020). Cakupan rumah sehat meliputi berbagai aspek yang harus dipenuhi agar rumah dapat mendukung kesehatan dan kesejahteraan penghuninya.

Di Kabupaten Gowa, upaya penanggulangan tuberkulosis paru sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi lingkungan tempat tinggal dan implementasi rumah sehat. Setelah pandemi, prevalensi tuberkulosis di Gowa tercatat meningkat hingga 40%, yang menegaskan pentingnya lingkungan yang sehat untuk pencegahan penyakit ini (BPS Kabupaten Gowa, 2023b). Rumah sehat yang memenuhi standar sanitasi, memiliki ventilasi yang baik, dan kepadatan hunian yang sesuai, berperan penting dalam mengurangi risiko penularan tuberkulosis. Sebaliknya, rumah yang lembap dan sempit dapat memperburuk penyebaran penyakit ini. Keberhasilan upaya ini sangat bergantung pada kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor terkait dalam meningkatkan cakupan rumah sehat serta perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS). Meskipun demikian, tantangan dalam pengobatan dan penyuluhan masih tetap ada.

Sementara itu, di Kabupaten Maros, penerapan rumah sehat juga berkontribusi pada pengurangan prevalensi tuberkulosis paru. Kondisi rumah yang tidak sehat, seperti ventilasi yang buruk dan kepadatan hunian yang tinggi, menjadi faktor risiko utama penularan penyakit ini. Kabupaten Maros telah aktif menjalankan program-program untuk meningkatkan kualitas rumah sehat, yang diharapkan dapat membantu menurunkan angka kejadian tuberkulosis. Program berbasis masyarakat yang dijalankan oleh organisasi lokal juga berperan dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam penanggulangan tuberkulosis (Noerhalimah, 2020).

Kepadatan penduduk memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian tuberkulosis paru. Penelitian menunjukkan bahwa daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi lebih rentan terhadap penyebaran tuberkulosis. Kepadatan ini memicu interaksi sosial yang lebih intens, terutama di ruang terbatas, sehingga meningkatkan risiko penularan *Mycobacterium tuberculosis*. Di wilayah dengan kepadatan tinggi, rumah yang kumuh dan sanitasi yang buruk sering kali menjadi faktor risiko tambahan. Kondisi ini memperburuk transmisi penyakit, terutama di daerah dengan tingkat kesejahteraan sosial-ekonomi yang rendah (Nafsi & Rahayu, 2020). Penelitian lain juga mengindikasikan bahwa kepadatan penduduk berperan dalam memperburuk faktor-faktor sosial seperti kurangnya fasilitas kesehatan, transportasi yang sesak, dan ketidakmampuan penduduk untuk mengakses pengobatan yang tepat, yang semuanya memperburuk penyebaran penyakit (Maulana et al., 2024). Oleh karena itu, penanggulangan tuberkulosis perlu



kelolaan kepadatan penduduk, peningkatan akses ke layanan perbaikan kondisi perumahan dan sanitasi.

Di Kabupaten Gowa, kepadatan penduduk memiliki pengaruh signifikan terhadap penyebaran penyakit, termasuk tuberkulosis paru. Daerah dengan kepadatan penduduk tinggi, terutama di daerah perkotaan seperti Sungguminasa, menghadapi tantangan dalam pengendalian penularan tuberkulosis. Interaksi yang intens sering terjadi, dan hunian yang padat cenderung tidak

memenuhi standar kesehatan yang diperlukan untuk mencegah penyebaran penyakit. Hal ini meningkatkan risiko penularan tuberkulosis karena lebih banyak orang tinggal di ruang terbatas dengan ventilasi yang buruk, menciptakan kondisi yang mendukung penyebaran bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Di sisi lain, Kabupaten Gowa juga berupaya mengurangi dampak ini melalui berbagai program kesehatan yang berfokus pada perbaikan kualitas rumah sehat dan penguatan fasilitas kesehatan, terutama di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi. Pada tahun 2022, angka pertumbuhan penduduk di Kabupaten Gowa meningkat sebesar 1,50%, meskipun ada penurunan dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang tercatat 1,30%. Faktor-faktor seperti kelahiran, kematian, dan mobilitas penduduk mempengaruhi perubahan jumlah penduduk ini. Penurunan angka pertumbuhan penduduk tidak secara langsung menunjukkan keberhasilan program pembatasan kelahiran, seperti program dua anak lebih baik. Selain itu, peningkatan angka kematian dan tingginya mobilitas penduduk yang keluar dari Kabupaten Gowa juga turut memengaruhi angka tersebut (BPS Kabupaten Gowa, 2023a).

Di Kabupaten Maros, kepadatan penduduk juga berkontribusi pada penyebaran tuberkulosis. Wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi, seperti kecamatan Turikale dan Bantimurung, memiliki risiko lebih besar terhadap penularan penyakit menular. Kecamatan Bantimurung, dengan kepadatan relatif tinggi, menghadapi tantangan serupa, karena mobilitas penduduk yang tinggi memperburuk risiko penularan. Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Maros mengungkapkan bahwa kecamatan dengan populasi besar membutuhkan pelayanan kesehatan yang efisien untuk pencegahan dan pengobatan tuberkulosis. Selain itu, masalah-masalah kependudukan seperti ketimpangan distribusi penduduk, pertumbuhan populasi yang tinggi, dan tingginya tingkat ketergantungan, mempengaruhi upaya pembangunan kesehatan di Kabupaten Maros. Oleh karena itu, program pembangunan di sektor kesehatan harus memperhatikan dinamika kependudukan, dengan mencakup aspek promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif (Dinkes Kabupaten Maros, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh (Sihaloho et al., 2021) mengungkapkan bahwa kemiskinan merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap tingginya jumlah kasus tuberkulosis, khususnya di negara-negara berkembang. Kondisi ini terjadi karena masyarakat yang hidup di bawah garis kemiskinan sering kali memiliki akses terbatas terhadap layanan kesehatan, perumahan yang tidak sehat, serta nutrisi yang buruk, yang semuanya meningkatkan kerentanannya terhadap penyakit menular seperti tuberkulosis. Hal ini juga berhubungan dengan keterbatasan dana untuk pengobatan, serta kurangnya fasilitas kesehatan yang memadai. Kemiskinan dan tuberkulosis memiliki hubungan timbal balik. Tuberkulosis



buruk keadaan kemiskinan dengan mengurangi produktivitas kerja dan biaya pengobatan, sementara kemiskinan itu sendiri kondisi kesehatan, seperti malnutrisi, yang meningkatkan kerentanan *Mycobacterium tuberculosis*. Penduduk miskin cenderung tinggal di padat, dengan sanitasi yang buruk dan akses terbatas ke makanan bahkan memperburuk kondisi tubuh mereka dalam melawan infeksi (Sihaloho et al., 2020). Untuk mengatasi masalah ini, penting bagi kebijakan

kesehatan untuk fokus pada peningkatan aksesibilitas layanan kesehatan, perumahan sehat, serta penyediaan gizi yang cukup di kalangan masyarakat miskin guna menekan angka kejadian tuberkulosis.

Di Kabupaten Gowa, tingkat kemiskinan menunjukkan perubahan yang memengaruhi kualitas hidup masyarakat. Berdasarkan data terbaru, angka kemiskinan di Kabupaten Gowa mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor sosial-ekonomi, seperti akses terhadap pendidikan, layanan kesehatan, dan program-program pemerintah yang bertujuan mengurangi kemiskinan. Pada tahun 2022, dengan garis kemiskinan sebesar 429.222 rupiah per kapita per bulan, tercatat ada 57,96 ribu atau 7,36% penduduk miskin. Angka ini mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun 2021 yang tercatat 58,66 ribu atau 7,54% penduduk miskin (BPS Kabupaten Gowa, 2024). Pada 2023, pemerintah Kabupaten Gowa berupaya menurunkan angka kemiskinan melalui kebijakan pembangunan yang lebih merata, meskipun tantangan besar masih ada. Pemerintah daerah terus berusaha memperbaiki fasilitas dasar dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui program-program pengentasan kemiskinan.

Sementara itu, Kabupaten Maros juga menunjukkan penurunan kemiskinan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Maros, angka kemiskinan turun menjadi 9,80% pada 2022, lebih rendah dibandingkan tahun-tahun sebelumnya (Badan Pusat Statistik, 2023). Penurunan ini mencerminkan upaya pemerintah daerah dalam meningkatkan kesejahteraan sosial melalui berbagai program, meskipun masih ada tantangan dalam mengurangi kemiskinan. Beberapa daerah di Kabupaten Maros masih memiliki tingkat kemiskinan yang relatif tinggi. Faktor-faktor seperti akses terbatas terhadap pendidikan, layanan kesehatan, dan infrastruktur dasar yang belum memadai di beberapa wilayah menjadi tantangan untuk menurunkan kemiskinan lebih lanjut. Oleh karena itu, program-program yang mengatasi kesenjangan pembangunan antar kecamatan sangat penting untuk meningkatkan kesejahteraan secara menyeluruh di Kabupaten Maros.

Data dan informasi memegang peran yang sangat krusial dalam proses pengambilan keputusan, terutama dalam bidang kesehatan. Informasi yang tepat dan akurat dapat mendukung dalam berbagai tahap, mulai dari perencanaan, pelaksanaan intervensi, evaluasi program, hingga penyusunan kebijakan kesehatan (Riznawati et al., 2024). Salah satu pendekatan yang digunakan untuk menganalisis data kesehatan adalah analisis spasial, yang menghubungkan data penyakit dengan faktor-faktor geografis, seperti distribusi penduduk, risiko lingkungan, iklim, dan faktor sosial-ekonomi (Fitri, 2022). Di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros, analisis spasial terhadap kasus tuberkulosis paru masih terbatas pada agregasi data



atau desa, biasanya dalam bentuk grafik atau tabel, bukan peta sebaran.

penyakit sangat berguna dalam merencanakan upaya pencegahan, karena bisa membantu mengidentifikasi lokasi-lokasi dengan risiko tuberkulosis. Dengan adanya sistem pemetaan yang efektif, penyebaran penyakit dapat diakses dengan lebih mudah, yang dapat mempercepat deteksi dini (Nariswari, 2022). Teknologi Sistem

Informasi Geografis (SIG) semakin banyak dimanfaatkan dalam pemantauan kesehatan, termasuk untuk analisis pola penyebaran penyakit seperti tuberkulosis paru. SIG memungkinkan pengumpulan, pengelolaan, dan analisis data yang lebih terperinci, serta dapat digunakan untuk memprediksi kejadian penyakit berdasarkan faktor risiko yang ada. Oleh karena itu, SIG berpotensi besar dalam memberikan informasi yang lebih jelas mengenai pola penyebaran tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, terlihat bahwa prevalensi tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros terus mengalami peningkatan setiap tahun. Kedua wilayah ini tercatat sebagai daerah dengan kasus tuberkulosis paru yang cukup tinggi, sehingga menunjukkan bahwa masih dibutuhkan upaya intervensi yang lebih intensif dalam pencegahan dan pengendalian penyakit ini. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis hubungan kejadian tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023, guna memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit di kedua wilayah tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara ketinggian wilayah, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk, dan persentase penduduk miskin dengan kejadian tuberkulosis paru secara spasial di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pola distribusi kejadian tuberkulosis paru dan menganalisis hubungan antara faktor geografis, lingkungan fisik, dan lingkungan sosial ekonomi terhadap kejadian tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros tahun 2023.

2. Tujuan Khusus

a. Menganalisis hubungan antara ketinggian wilayah dengan kejadian tuberkulosis paru secara spasial di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.

b. Menganalisis hubungan antara cakupan rumah sehat dengan kejadian tuberkulosis paru secara spasial di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.

c. Menganalisis hubungan antara kepadatan penduduk dengan kejadian tuberkulosis paru secara spasial di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.

d. Menganalisis hubungan antara persentase penduduk miskin dengan kejadian tuberkulosis paru secara spasial di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.



1.3.2 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Penelitian ini dimanfaatkan sebagai bahan pembelajaran serta acuan bagi penelitian selanjutnya dalam menguji dan memperkuat temuan yang didapat. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam analisis spasial dan pemahaman yang lebih mendalam mengenai tuberkulosis paru atau penyakit serupa lainnya, sehingga dapat menjadi dasar bagi studi lanjutan.

2. Manfaat Bagi Institusi

Hasil penelitian ini digunakan sebagai bahan evaluasi dalam pelaksanaan pengendalian dan pencegahan tuberkulosis paru yang akan diterapkan di setiap daerah, khususnya di wilayah kecamatan di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros. Selain itu, penelitian ini juga menjadi referensi penting bagi institusi dalam merancang serta menilai efektivitas program intervensi untuk penanggulangan tuberkulosis paru, sekaligus mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat.

3. Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi peneliti untuk memperdalam pemahaman mengenai faktor risiko serta pola penyebaran tuberkulosis paru melalui analisis spasial. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi serta bahan bagi peneliti di masa yang akan datang untuk mengembangkan metode analisis yang lebih akurat dalam studi kesehatan masyarakat.

4. Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dijadikan sebagai bahan evaluasi masyarakat dalam meningkatkan kesadaran masyarakat dan faktor risiko mengenai tuberkulosis paru, mendukung upaya pencegahan serta membantu pengambilan keputusan dalam perencanaan kebijakan kesehatan yang lebih efektif.

1.4 Tinjauan Pustaka

1.4.1 Tinjauan Umum Tentang Tuberkulosis Paru

1. Definisi Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis paru adalah infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang umumnya menyerang paru-paru. Ini adalah bentuk tuberkulosis yang paling sering dijumpai dan merusak jaringan paru-paru. Gejala yang sering ditemukan meliputi berdahak (kadang-kadang berdarah), demam, keringat malam, penurunan berat badan yang signifikan (WHO, 2023b). Penyebaran kit ini terjadi melalui udara, khususnya ketika penderita batuk atau bersin, yang memungkinkan bakteri berpindah ke orang lain. Selain itu, bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat menginfeksi organ tubuh lainnya melalui darah, mengarah ke tuberkulosis ekstra paru (J. D.



Nasution et al., 2023). Bakteri ini berbentuk batang dan tahan terhadap pewarnaan asam, sehingga dikenal sebagai Basil Tahan Asam (BTA). Meskipun sering menginfeksi paru-paru, bakteri ini juga dapat menyerang organ tubuh lain seperti pleura, kelenjar limfe, dan tulang (Kemenkes RI, 2019b).

2. Epidemiologi Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis, yang dulu dikenal sebagai TBC, penyakit *wasting* atau wabah putih, telah menjadi ancaman bagi manusia selama berabad-abad. Pada abad ke-19, banyak orang yang masih beranggapan bahwa tuberkulosis adalah penyakit keturunan atau akibat gaya hidup yang buruk, tanpa mengetahui bahwa penyakit ini sebenarnya menular melalui udara antar individu. Sebelum ditemukan pengobatan antibiotik pada tahun 1940-an hingga 1950-an, diagnosis tuberkulosis sering kali berarti kematian yang lambat bagi penderitanya (CDC, 2019). Hingga kini, tuberkulosis paru tetap menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang serius di seluruh dunia. Berdasarkan laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2020, tuberkulosis menyebabkan 1,2 juta kematian di negara-negara berkembang, dengan 10 juta kasus baru dan 1,3 juta kematian di seluruh dunia. Sebagian besar kasus terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, termasuk wilayah Asia Tenggara (46%), Afrika (23%), dan Pasifik Barat (18%) (WHO, 2023a).

3. Cara Penularan Tuberkulosis Paru

Penularan tuberkulosis terjadi melalui udara ketika seseorang yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* batuk, bersin, atau berbicara, melepaskan percikan yang mengandung bakteri. Bakteri ini kemudian dapat terhirup oleh orang lain, memasuki paru-paru dan menyebar ke bagian tubuh lain melalui peredaran darah, pembuluh limfe, atau langsung ke organ terdekat (Irwan, 2017). Pasien dengan tuberkulosis paru yang memiliki BTA positif adalah sumber penularan utama. Setelah menghirup udara yang tercemar bakteri, infeksi dapat berkembang di paru-paru, memicu respons inflamasi yang melibatkan eksudat di alveoli, bronkopneumonia, granuloma, dan pembentukan jaringan fibrosa (Wahdi & Puspitosari, 2021).

Gejala umum tuberkulosis termasuk demam, batuk, pendarahan, nyeri dada, kelelahan, dan penurunan berat badan. Bakteri membutuhkan waktu antara 4 hingga 12 minggu untuk berkembang biak, dan fase paling kritis terjadi antara 6 hingga 12 bulan setelah infeksi.

Sekitar 5% orang yang terinfeksi dapat mengembangkan tuberkulosis sementara 95% lainnya tetap memiliki infeksi laten yang bisa aktif lagi pada individu yang lebih rentan, seperti lansia, mereka dengan gizi buruk, atau penderita penyakit tertentu seperti diabetes (Hople & Lancaster, 2006 dalam (Wahdi & Puspitosari, 2021).

a dan Tanda Tuberkulosis Paru

Penderita tuberkulosis paru umumnya menunjukkan gejala batuk



berdahak yang berlangsung selama 2-3 minggu atau lebih, dengan tambahan gejala seperti dahak bercampur darah, batuk darah, sesak napas, kelelahan, penurunan nafsu makan, penurunan berat badan, malaise, keringat malam tanpa aktivitas fisik, dan demam lebih dari satu bulan. Gejala-gejala ini juga dapat ditemukan pada penyakit lain seperti bronkiektasis, bronkitis kronis, asma, atau kanker paru. Oleh karena itu, setiap orang dengan gejala tersebut yang datang ke fasilitas kesehatan perlu diperiksa lebih lanjut dengan tes dahak mikroskopis untuk memastikan apakah itu tuberkulosis.

Pada tahap awal, tuberkulosis paru sering kali tidak menunjukkan gejala yang jelas. Namun, seiring berjalannya waktu, penyakit ini dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan paru-paru, yang meningkatkan produksi sputum dan batuk sebagai respons tubuh untuk mengeluarkan dahak. Selain itu, penderita sering merasa lelah, lemah, berkeringat malam hari, dan mengalami penurunan berat badan yang signifikan (Clara, 2023). Gejala tuberkulosis lainnya, menurut (Kemenkes RI, 2019b), meliputi batuk lebih dari dua minggu, batuk berdahak (terkadang bercampur darah), nyeri dada, sesak napas, malaise, penurunan berat badan, berkurangnya nafsu makan, menggigil, demam, dan keringat malam.

5. Pengobatan Tuberkulosis Paru

Menurut (Kemenkes RI, 2020) Obat Anti Tuberkulosis (OAT) merupakan komponen utama dalam pengobatan tuberkulosis. Pengobatan ini merupakan salah satu cara paling efektif untuk mencegah penyebaran lebih lanjut dari bakteri penyebab tuberkulosis. Pengobatan yang memadai harus memenuhi beberapa prinsip, antara lain:

- 1) Pengobatan diberikan dalam bentuk paduan OAT yang tepat mengandung minimal empat macam obat untuk mencegah terjadinya resistensi.
- 2) Diberikan dalam dosis yang tepat.
- 3) Ditelan secara teratur dan diawasi secara langsung oleh PMO (pengawas menelan obat) sampai selesai masa pengobatan.
- 4) Pengobatan diberikan dalam jangka waktu yang cukup terbagi dalam tahap awal serta tahap lanjutan untuk mencegah kekambuhan.

Pengobatan tuberkulosis paru terbagi menjadi dua tahap:

- 1) Tahap Awal: Pengobatan diberikan setiap hari selama dua bulan pertama untuk mengurangi jumlah kuman dalam tubuh dan mencegah resistensi. Setelah dua minggu pengobatan, daya penularan biasanya sudah sangat menurun.
- Tahap Lanjutan: Tahap ini bertujuan untuk membunuh kuman yang masih ada dalam tubuh, terutama kuman yang tahan lama, untuk mencegah kekambuhan. Pengobatan pada tahap ini berlangsung selama empat bulan dengan pemberian obat setiap hari (Kemenkes RI, 2020).



Dalam program nasional pengobatan tuberkulosis di Indonesia,

OAT diberikan dalam bentuk kombipak yang terdiri dari:

- 1) Kategori I: 2 RHZE/4H₃R₃, untuk penderita baru dengan BTA positif, penderita BTA negatif dengan RO positif dan kerusakan parenkim paru luas, atau penderita tuberkulosis ekstrapulmoner dengan kerusakan berat.
- 2) Kategori II: 2 RHZE/HRZE/5R₃H₃E₃, untuk penderita tuberkulosis paru BTA positif dengan riwayat pengobatan yang gagal atau tidak selesai.
- 3) Kategori III: 2 RHZ/4R₃H₃, untuk penderita BTA negatif dengan RO positif atau penderita tuberkulosis ekstrapulmoner ringan, seperti tuberkulosis kelenjar limfe, pleuritis eksudatif unilateral, atau tuberkulosis tulang (Manurung et al., 2013).

6. Pencegahan Tuberkulosis Paru

Dalam epidemiologi, pencegahan penyakit dibagi menjadi tiga tingkatan sesuai dengan perjalanan penyakit, yaitu pencegahan primer, sekunder, dan tersier:

- 1) Pencegahan primer bertujuan untuk menjaga orang yang sehat agar tetap sehat atau mencegah orang sehat terkena penyakit. Terdapat dua jenis pencegahan primer:
 - a. Pencegahan umum, yang dilakukan pada masyarakat secara luas, seperti pendidikan kesehatan dan kebersihan lingkungan.
 - b. Pencegahan khusus, yang ditujukan kepada individu atau kelompok yang berisiko tinggi, seperti mereka yang tinggal di lingkungan padat atau dengan kondisi sosial ekonomi rendah.
- 2) Pencegahan sekunder berfokus pada deteksi dini penyakit untuk mencegah penyakit berkembang lebih parah, mencegah komplikasi, dan meminimalkan ketidakmampuan. Langkah ini meliputi pemeriksaan rutin dan pengobatan segera bagi individu yang terinfeksi.
- 3) Pencegahan tersier bertujuan untuk mengurangi ketidakmampuan akibat penyakit dan menyediakan rehabilitasi bagi mereka yang telah mengalami dampak penyakit. Ini termasuk intervensi untuk memulihkan fungsi fisik atau sosial pasien (Irwan, 2017).

Langkah-langkah spesifik untuk mencegah penularan tuberkulosis paru menurut menurut (J. D. Nasution et al., 2023) mencakup:

- 1) Rutin mengonsumsi obat sesuai anjuran dokter.
- 2) Menutup mulut dengan tisu saat batuk atau bersin.
- 3) Membuang tisu bekas ke dalam kantong plastik.
- 4) Mencuci tangan setelah batuk atau bersin.
- 5) Menghindari kunjungan ke penderita tuberkulosis paru.
- 6) Menghindari keramaian atau transportasi umum.
- 7) Menggunakan kipas angin atau membuka jendela untuk menjaga sirkulasi udara.

Menurut (Kemenkes RI, 2023a), pencegahan tuberkulosis paru dilakukan melalui tiga upaya utama:



- 1) Pengendalian faktor risiko infeksi, untuk mencegah paparan terhadap *Mycobacterium tuberculosis*.
- 2) Vaksinasi BCG, yang diberikan pada bayi usia 0-2 bulan untuk melindungi dari tuberkulosis berat seperti tuberkulosis milier dan meningitis. (Kemenkes RI, 2023).
- 3) Terapi Pencegahan Tuberkulosis (TPT), yang ditujukan untuk individu yang terpapar *Mycobacterium tuberculosis* namun belum menunjukkan gejala, bertujuan untuk menghentikan perkembangan infeksi laten menjadi tuberkulosis aktif.

Menurut (Shimeles et al., 2019), strategi pencegahan dan pengendalian tuberkulosis juga harus mencakup pengatasi masalah sosial ekonomi seperti kemiskinan, kepadatan penduduk, merokok, dan pengendalian infeksi di fasilitas pelayanan kesehatan.

1.4.2 Tinjauan Umum Tentang Faktor Risiko Tuberkulosis Paru

1. Ketinggian Wilayah

Ketinggian wilayah merujuk pada jarak suatu area dari permukaan laut, dan di Indonesia, wilayahnya memiliki variasi ketinggian, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Dataran rendah memiliki ketinggian kurang dari 200 meter di atas permukaan laut (mdpl), dengan iklim tropis yang ditandai oleh suhu harian yang bervariasi dan curah hujan yang terbatas. Sebaliknya, dataran tinggi berada pada ketinggian 200-1000 mdpl, dengan iklim yang memiliki variasi suhu yang lebih ekstrem, kelembaban rendah, dan tekanan udara yang juga rendah (Handoyo, 2021).

Penurunan suhu dan ketinggian wilayah dapat mengurangi fungsi metabolisme mikobakteri, termasuk *Mycobacterium tuberculosis*, yang menyebabkan tuberkulosis. Penelitian menunjukkan bahwa tingkat notifikasi tuberkulosis paru cenderung lebih rendah di wilayah dengan ketinggian tinggi, dan lebih tinggi di daerah dengan suhu lebih hangat. Misalnya, di Kota Kupang, daerah dengan ketinggian rendah menunjukkan penyebaran kasus tuberkulosis yang lebih tinggi, terutama di Kecamatan Kelapa Lima. Hal ini bisa dijelaskan dengan adanya kerapatan oksigen yang lebih tinggi di dataran rendah, yang memungkinkan bakteri tuberkulosis bertahan hidup lebih lama dibandingkan di daerah yang lebih tinggi, seperti pegunungan (Lidae et al., 2020).

Sebaran kasus tuberkulosis paru banyak ditemukan pada wilayah dengan ketinggian ≤ 150 mdpl. Penelitian juga menunjukkan bahwa di daerah rendah memiliki risiko 3,28 kali lebih besar untuk mengalami tuberkulosis yang lebih tinggi. Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, kerapatan oksigen, dan paparan sinar UV di ketinggian mempengaruhi viabilitas *Mycobacterium tuberculosis*, dengan ketinggian yang lebih tinggi dapat mengurangi daya tahan bakteri tersebut (Hartanto et al.,



2. Cakupan Rumah Sehat

Cakupan rumah sehat mencakup berbagai aspek yang harus dipenuhi untuk memastikan rumah dapat mendukung kesehatan dan kesejahteraan penghuninya. Sebuah rumah sehat harus memiliki ventilasi yang memadai untuk memastikan aliran udara lancar, mengurangi polusi udara dalam ruangan, dan meningkatkan kualitas udara. Pencahayaan yang cukup, baik dari cahaya alami maupun buatan, sangat penting untuk kenyamanan penglihatan dan suasana hati penghuni. Sanitasi yang baik juga sangat penting, termasuk sistem pembuangan air limbah yang layak, toilet yang bersih, dan fasilitas cuci tangan yang memadai.

Penyediaan air bersih yang aman serta kebersihan lingkungan sekitar juga mendukung pencegahan penyakit. Selain itu, rumah sehat harus terjangkau dan memiliki akses yang mudah ke fasilitas umum seperti rumah sakit, sekolah, dan transportasi (Yosua et al., 2022). Penelitian (Sari et al., 2024) menunjukkan bahwa kondisi lingkungan rumah, termasuk ventilasi, kepadatan hunian, dan pencahayaan, berhubungan langsung dengan kejadian tuberkulosis paru. Pencahayaan yang cukup dan ventilasi yang baik membantu mengurangi perkembangbiakan bakteri penyebab tuberkulosis, sementara kepadatan hunian yang tinggi dapat meningkatkan risiko penularan penyakit ini di antara anggota keluarga.

3. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk adalah ukuran yang menunjukkan jumlah penduduk per satuan luas wilayah, sering kali diukur dalam jumlah orang per kilometer persegi (Badan Pusat Statistik, 2024). Menurut Peraturan Menteri PUPR RI Nomor 14/PRT/M/2018 tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Perumahan Kumuh, kepadatan penduduk dibagi menjadi empat kategori: rendah (di bawah 150 jiwa/ha), sedang (151-200 jiwa/ha), tinggi (201-400 jiwa/ha), dan sangat padat (lebih dari 400 jiwa/ha) (Kementerian PUPR, 2018).

Kepadatan penduduk yang tinggi dapat mempermudah penularan penyakit, terutama penyakit yang menular melalui udara seperti tuberkulosis. Wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi sering kali memiliki tempat tinggal yang kumuh dan fasilitas yang buruk, yang mempengaruhi kondisi kebersihan dan status gizi penghuni (Yani Triningtyas & Haifa Kuntara Putri, 2019). Penelitian oleh (Malta et al., 2024) menunjukkan bahwa tingkat penyebaran tuberkulosis lebih tinggi

di daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi, berbanding terbalik di daerah dengan kepadatan rendah.

Penelitian oleh Srisantyorini et al., (2022) juga menemukan hubungan signifikan antara kepadatan penduduk dan kasus tuberkulosis dengan nilai $p < 0,05$. Kepadatan penduduk yang tinggi dapat mempercepat penularan penyakit melalui droplet, karena banyak orang berada di satu ruangan yang tercemar oleh bakteri, termasuk *Mycobacterium*



tuberculosis. Selain itu, kepadatan penduduk juga dapat memengaruhi sirkulasi udara dalam ruangan, yang berisiko meningkatkan infeksi dan mempercepat transmisi penyakit.

4. Persentase Penduduk Miskin

Kemiskinan adalah salah satu faktor utama yang meningkatkan jumlah kasus tuberkulosis, terutama di negara berkembang. Hal ini sering kali disebabkan oleh keterbatasan pendanaan dan akses yang terbatas ke layanan pengobatan tuberkulosis. Hubungan erat antara kemiskinan dan tuberkulosis terlihat dalam ketidakmampuan individu untuk mendapatkan layanan kesehatan yang memadai dan pemenuhan kebutuhan dasar, yang berkontribusi pada meningkatnya kerentanan terhadap penyakit ini (Sihaloho et al., 2021).

Penduduk miskin didefinisikan sebagai mereka yang pengeluaran per kapita per bulan berada di bawah Garis Kemiskinan (GK), yang dihitung berdasarkan pendekatan kebutuhan dasar (*Basic Needs Approach*). Metode ini mengukur kemiskinan dari sisi kemampuan memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, perumahan, pendidikan, dan kesehatan. Garis Kemiskinan dibagi menjadi dua komponen: Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan Garis Kemiskinan Non-Makanan (GKNM), yang keduanya mencerminkan kebutuhan minimum untuk hidup layak (BPS Kabupaten Gowa, 2023b).

Kemiskinan menggambarkan ketidakmampuan ekonomi dalam memenuhi kebutuhan dasar, baik makanan maupun non-makanan, yang mengarah pada kurangnya akses terhadap pelayanan kesehatan dan perumahan yang layak. Hal ini juga mengurangi kemampuan untuk mengonsumsi makanan bergizi, yang pada gilirannya meningkatkan risiko terkena tuberkulosis (Fitriyani & Sari, 2021).

Kemiskinan dan tuberkulosis paru memiliki hubungan timbal balik, di mana tuberkulosis dapat memperburuk kemiskinan, sementara kondisi miskin meningkatkan kerentanannya terhadap tuberkulosis. Pendapatan yang rendah membatasi daya beli untuk makanan bergizi, yang mengarah pada status gizi yang buruk dan menurunnya daya tahan tubuh, sehingga tubuh lebih rentan terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Keterbatasan sumber daya dalam keluarga miskin juga memaksa mereka untuk lebih fokus pada pemenuhan kebutuhan pangan daripada kebutuhan kesehatan (Hartanto et al., 2019).

1.4.3 Tinjauan Umum Tentang Analisis Spasial

1. Pengertian Analisis Spasial



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Analisis spasial adalah metode yang digunakan untuk memahami fenomena berdasarkan distribusi, hubungan, dan pola data dalam ruang geografis. Teknik ini sering diterapkan melalui Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengevaluasi hubungan spasial antar objek di permukaan bumi. Analisis ini mencakup metode seperti *overlay*, *buffering*, atau analisis statistik untuk memahami faktor-faktor seperti perkembangan wilayah, perubahan penggunaan lahan, dan potensi lokasi tertentu (Susilo

et al., 2021).

Secara umum, data spasial menggambarkan posisi, ukuran, dan hubungan topologis objek di bumi, termasuk kemungkinan interaksi antara mereka. Dalam manajemen penyakit berbasis wilayah, analisis spasial digunakan untuk mempelajari distribusi penyakit dengan mengaitkan faktor-faktor seperti kepadatan populasi, kondisi lingkungan rumah, dan ketinggian wilayah. Misalnya, dalam studi tuberkulosis paru, analisis spasial akan memperhatikan jumlah kasus di suatu wilayah dalam periode tertentu dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut. Dengan cara berpikir logis secara bertahap dalam menyusun data spasial, maka pengolahan data spasial akan menjadi sebuah informasi yang teratur dan terarah. Terdapat empat tingkatan dalam penggambaran data spasial:

- 1) Kenyataan (*reality*): Gejala yang kita amati secara langsung.
- 2) Model data: Representasi kejadian sehari-hari yang dialami oleh manusia.
- 3) Struktur data (*logical model*): Penggambaran kejadian tertentu, biasanya dalam bentuk diagram.
- 4) File struktur (*physical model*): Bentuk data yang disimpan dalam perangkat keras.

2. Manfaat Analisis Spasial dalam Bidang Kesehatan

Analisis spasial memberikan banyak manfaat dalam bidang kesehatan dengan mendukung pengambilan keputusan berbasis lokasi. Teknik ini dapat digunakan untuk memetakan penyebaran penyakit secara geografis, sehingga memudahkan identifikasi wilayah berisiko tinggi dan perencanaan intervensi kesehatan yang tepat waktu. Selain itu, analisis ini membantu mengevaluasi aksesibilitas fasilitas kesehatan, seperti rumah sakit dan puskesmas, untuk memastikan pemerataan layanan bagi masyarakat.

Manfaat lainnya termasuk memantau dan mengevaluasi efektivitas program kesehatan, seperti kampanye vaksinasi atau pengendalian wabah. Analisis spasial juga berguna untuk memvisualisasikan tren kasus penyakit, memungkinkan perencanaan kebijakan kesehatan berbasis bukti. Dengan pendekatan ini, layanan kesehatan dapat dioptimalkan berdasarkan kondisi lokal yang spesifik (Rafi & Sigit, 2022).

3. Analisis Spasial dalam SIG (Sistem Informasi Geografis)

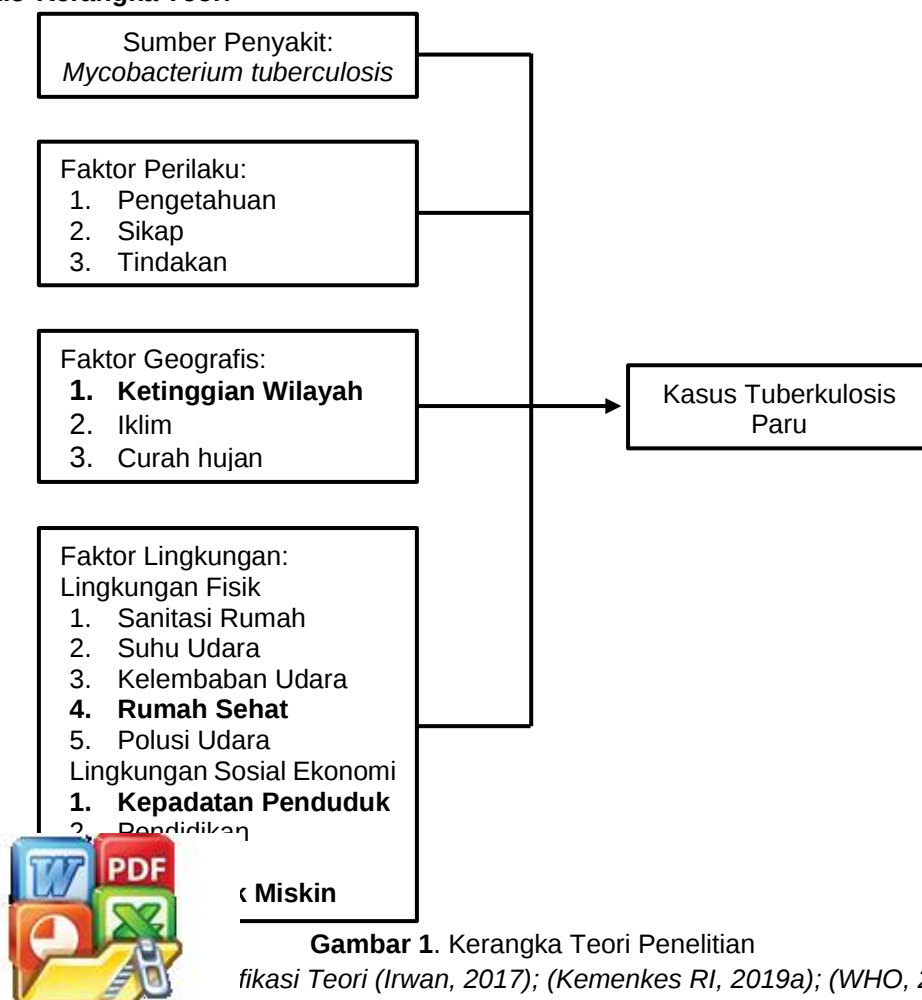
Analisis spasial dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah proses memanfaatkan data lokasi untuk memahami pola, hubungan, dan distribusi geografis berbagai fenomena. Dalam SIG, analisis spasial akan untuk mengidentifikasi zona risiko, memetakan penyebaran penyakit, menentukan lokasi optimal fasilitas umum, dan mengelola sumber daya alam secara efisien. Teknologi SIG mempermudah analisis berbagai jenis data spasial, seperti data penggunaan lahan, lingkungan, dan data transportasi, untuk menghasilkan wawasan analisis lokasi yang mendukung perencanaan dan pengambilan



keputusan.

Misalnya, analisis spasial dapat membantu pemetaan persebaran penyakit untuk menentukan wilayah yang memerlukan prioritas intervensi kesehatan. Selain itu, SIG juga digunakan untuk perencanaan tata ruang, seperti menentukan jalur transportasi yang efisien atau area yang cocok untuk pembangunan baru. Kemampuan SIG untuk mensimulasikan skenario berbasis data spasial, seperti dampak urbanisasi atau mitigasi bencana, menjadikannya alat penting untuk berbagai sektor. Pada dasarnya, SIG berfungsi untuk mengumpulkan, menyimpan, menggabungkan, dan menganalisis data geografis. Data geografis atau spasial ini memiliki ciri khas seperti koordinat, hubungan dengan ruang tertentu (misalnya kota atau zona), dan berkaitan dengan fenomena yang ada di bumi (Rafi & Sigit, 2022).

1.5 Kerangka Teori



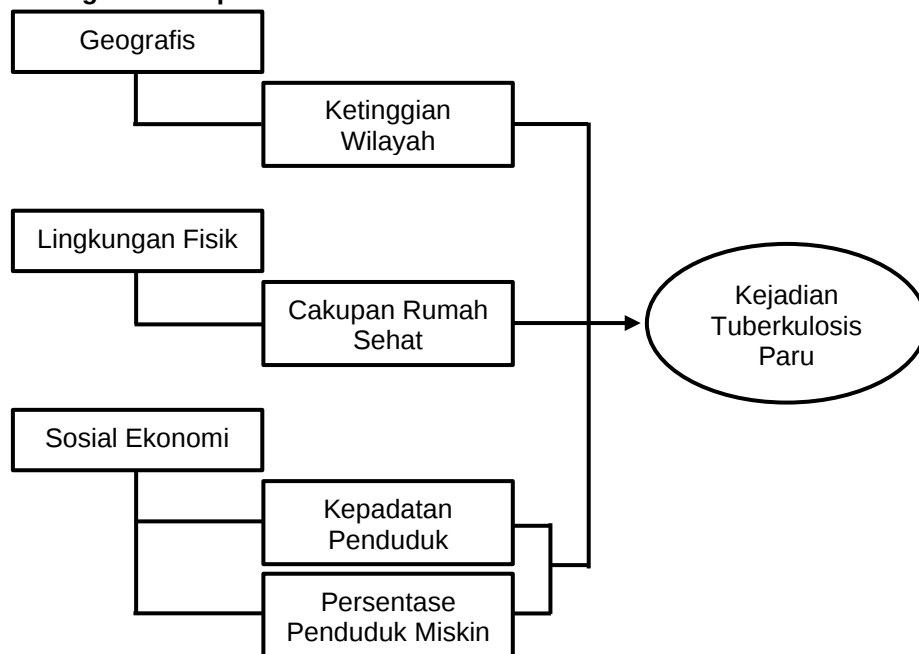
Gambar 1. Kerangka Teori Penelitian
fikasi Teori (Irwan, 2017); (Kemenkes RI, 2019a); (WHO, 2020).



Dalam kerangka teori yang dijelaskan, berbagai faktor yang mempengaruhi kejadian tuberkulosis paru dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori. Sumber utama penyakit ini adalah bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, sementara faktor perilaku masyarakat dipengaruhi oleh pengetahuan, sikap, dan tindakan mereka terhadap kesehatan. Faktor geografis seperti ketinggian wilayah, iklim, dan curah hujan juga berperan dalam memengaruhi prevalensi penyakit ini. Lingkungan, baik fisik maupun sosial ekonomi, juga memiliki pengaruh yang signifikan. Lingkungan fisik meliputi kondisi sanitasi rumah, suhu udara, kelembaban udara, polusi udara, dan apakah rumah tersebut memenuhi standar kesehatan.

Sedangkan faktor lingkungan sosial ekonomi melibatkan kepadatan penduduk, tingkat pendidikan, pekerjaan, dan status kemiskinan. Semua faktor ini saling berinteraksi dan berkontribusi terhadap kejadian tuberkulosis paru. Misalnya, faktor perilaku seperti pengetahuan dan sikap masyarakat sangat dipengaruhi oleh kondisi sosial ekonomi, seperti tingkat pendidikan dan kemiskinan. Selain itu, faktor geografis dan lingkungan fisik juga turut memperburuk risiko penularan penyakit ini di masyarakat.

1.6 Kerangka Konsep



Keterangan:



· Variabel Dependen

Variabel Independen

Arah yang menunjukkan kemungkinan terjadinya pengaruh

Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

Dalam penelitian ini, kerangka konsep yang diajukan melibatkan beberapa variabel independen, yaitu ketinggian wilayah, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk, dan jumlah penduduk miskin. Sementara itu, variabel dependen yang diamati adalah kejadian tuberkulosis paru. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara faktor-faktor tersebut dengan angka kejadian tuberkulosis paru. Ketinggian wilayah mempengaruhi kadar oksigen dan kualitas udara, yang berpotensi meningkatkan kerentanannya terhadap tuberkulosis paru, terutama di daerah dengan polusi udara tinggi yang meningkatkan risiko penyakit pernapasan. Selain itu, cakupan rumah sehat yang rendah meningkatkan risiko penularan tuberkulosis, karena kurangnya ventilasi yang memadai.

Kepadatan penduduk juga berperan penting, karena tuberkulosis lebih mudah menyebar di kawasan yang padat penduduknya. Penduduk miskin, lebih rentan terhadap tuberkulosis paru karena keterbatasan akses ke layanan kesehatan dan kondisi lingkungan yang tidak sehat.

1.7 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 1. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No.	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Objektif	Skala
1.	Kejadian Tuberkulosis Paru	Prevalensi tuberkulosis paru di setiap kecamatan di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023 diperoleh dari data yang disediakan oleh Dinas Kesehatan.	Uji Statistik: Tinggi : > 100 kasus Sedang : 50-100 kasus Rendah : < 50 kasus (Maziyah, 2016)	Rasio
2.	Ketinggian Wilayah	Jarak tinggi rendahnya suatu wilayah pada setiap kecamatan di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023 dan diperoleh dari Badan Pusat Statistik.	Uji Statistik: Tinggi : > 1000 meter Sedang : 501-1000 meter Rendah : < 500 meter (Peraturan Daerah, 2021)	Rasio
3.	Cakupan Rumah Sehat	Persentase jumlah rumah yang memenuhi syarat kesehatan pada setiap kecamatan di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023 dan diperoleh dari Dinas Kesehatan.	Uji Statistik: Tinggi : > 83% Sedang : 69-83% Rendah : < 69% (Supraptini, 2008)	Rasio
4.	Kepadatan	Jumlah penduduk di suatu wilayah pada setiap kecamatan di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023 dan diperoleh dari Badan Pusat Statistik.	Uji Statistik: Tinggi : > 400 jiwa/km ² Sedang : 200-400 jiwa/km ² Rendah : < 200 jiwa/km ² (Permen PUPR, 2018)	Rasio



5.	Persentase Penduduk Miskin	Persentase penduduk miskin di suatu wilayah pada setiap kecamatan di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023 dan diperoleh dari Badan Pusat Statistik.	Uji Statistik: Tinggi : > 20% Sedang : 10-20% Rendah : < 10% (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, 2023)	Rasio
----	----------------------------	---	--	-------

1.8 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat hubungan antara ketinggian wilayah dengan kejadian tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.
2. Terdapat hubungan antara cakupan rumah sehat dengan kejadian tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.
3. Terdapat hubungan antara kepadatan penduduk dengan kejadian tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.
4. Terdapat hubungan antara penduduk miskin dengan kejadian tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan studi ekologi, yang dilakukan pada satu waktu tertentu untuk mengumpulkan data terkait variabel-variabel spesifik dari populasi atau sampel yang diteliti. Studi ekologi atau studi korelasi populasi, adalah jenis penelitian epidemiologi yang menggunakan populasi sebagai unit analisis, bertujuan untuk menggambarkan hubungan antara penyakit dan faktor-faktor yang menjadi fokus penelitian.

Pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) diterapkan dalam penelitian ini untuk memetakan dan menyajikan gambaran visual mengenai hubungan antara ketinggian wilayah, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk, serta persentase penduduk miskin dengan kasus tuberkulosis paru di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023.

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

2.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kecamatan Kabupaten Gowa dan kecamatan Kabupaten Maros.

2.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga Januari 2025

2.3 Populasi dan Sampel Penelitian

2.3.1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini mencakup 32 kecamatan, terdiri dari 18 kecamatan di Kabupaten Gowa dan 14 kecamatan di Kabupaten Maros pada tahun 2023.

2.3.2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini menggunakan seluruh kecamatan di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan, kasus tuberkulosis paru yang tercatat di Kabupaten Gowa sebanyak 1.691 kasus dan Kabupaten Maros sebanyak 773 kasus pada tahun 2023. Teknik pemilihan sampel menggunakan metode *exhaustive sampling*, yaitu metode di mana seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian (Machali, 2021). Pendekatan ini dipilih karena jumlah kecamatan di Kabupaten Gowa dan Maros relatif sedikit, sehingga memungkinkan seluruh kecamatan untuk



2.4 Alat dan Bahan Penelitian

2.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat lunak *Quantum GIS* dan *STATA*, serta titik koordinat Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros yang diambil dari *Google Maps*. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan handphone, laptop, dan alat tulis lainnya.

2.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi laporan tahunan tuberculosis paru dari Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros tahun 2023, laporan statistik Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros dalam angka tahun 2023, laporan statistik daerah kedua kabupaten tersebut, serta laporan mengenai indikator kesejahteraan rakyat dan statistik kesejahteraan rakyat di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros tahun 2023.

2.5 Tahap dan Pelaksanaan Penelitian

2.5.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan penelitian dimulai dengan menyusun rancangan penelitian, mengumpulkan literatur yang relevan dengan masalah yang akan diteliti, mengajukan judul penelitian, melakukan pengumpulan data awal, dan menyusun proposal penelitian.

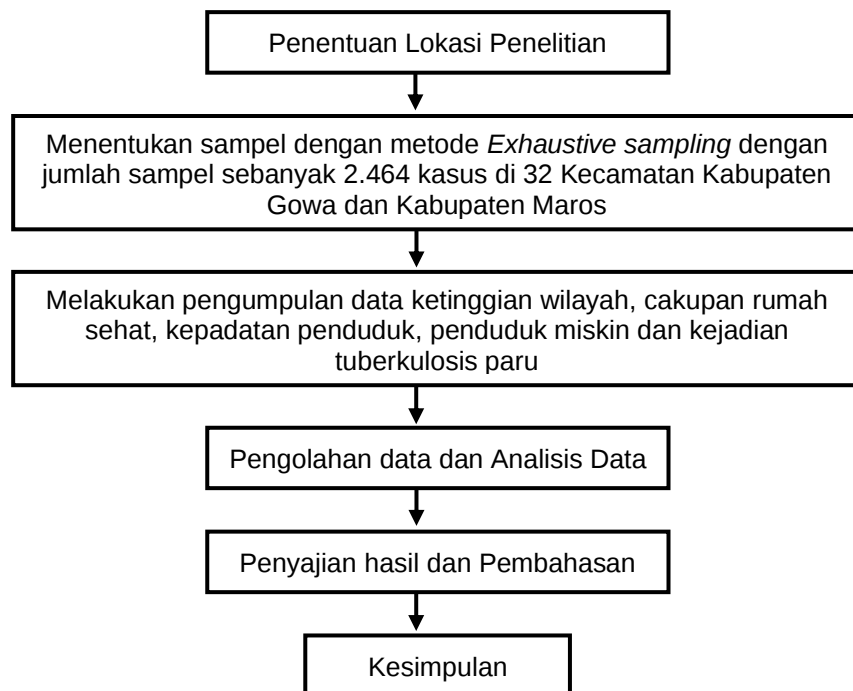
2.5.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap ini mencakup proses pengumpulan data yang dilakukan dengan mengambil data sekunder dari Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros tahun 2023. Selanjutnya, data yang terkumpul diolah menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis, yaitu *Quantum GIS*.

2.5.3 Tahap Akhir

Tahap akhir dalam penelitian ini melibatkan penulisan hasil dan interpretasi data yang telah dianalisis, melakukan perbaikan atau revisi laporan berdasarkan saran dan masukan dari dosen penguji dan pembimbing, serta menyerahkan laporan penelitian yang telah diselesaikan.





Gambar 3. Skema Alur Penelitian

2.6 Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, peneliti menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian, sumber data yang diperoleh melalui instansi terkait yaitu:

1. Data kejadian tuberkulosis paru diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros tahun 2023.
2. Data ketinggian wilayah pada setiap kecamatan diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros tahun 2023.
3. Data cakupan rumah sehat pada setiap kecamatan diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros tahun 2023.
4. Data kepadatan penduduk pada setiap kecamatan diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros tahun 2023.
5. Data persentase penduduk miskin pada setiap kecamatan diperoleh dari Dinas Sosial Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros tahun 2023.

2.7 Kontrol Kualitas



Tujuan dilakukan kontrol kualitas adalah melakukan pengawasan terhadap yang terlibat dalam pelaksanaan proses penelitian mulai dari tahap pengumpulan data hingga tahap pengolahan data sebagai berikut:

Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder sehingga untuk memastikan akurasi data maka penulis melakukan *cross-check* data pada instansi terkait

2. Etika Penelitian

Persetujuan dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dengan nomor 3533/UN4.14.1/TP.01.02/2024, izin penelitian dari Dinas Kesehatan Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros, Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros, Dinas Sosial Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros, Dinas Kependudukan Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros, Dinas Penataan Ruang Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros, serta Bappeda Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros. Data yang digunakan merupakan data sekunder, seluruh data dan informasi dalam penelitian ini hanya digunakan untuk keperluan ilmiah.

2.8 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar observasi penelitian, peta lokasi penelitian, formulir kejadian tuberkulosis paru, kondisi ketinggian wilayah, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk dan penduduk miskin serta laptop.

2.9 Pengolahan Data

2.9.1 Penyuntingan Data (*Editing*)

Penyuntingan data merupakan proses pemeriksaan dan perbaikan terhadap isi data yang terdapat pada formulir atau kuesioner. Data yang diperoleh dari berbagai sumber, termasuk Dinas Kesehatan, Badan Pusat Statistik, Dinas Sosial, serta Dinas Kependudukan diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan data yang diambil telah sesuai yang diperlukan.

Sebagai contoh, data kejadian tuberkulosis paru yang diperoleh dari Dinas Kesehatan masih mencakup kasus dari berbagai fasilitas pelayanan kesehatan, seperti puskesmas, klinik, dan rumah sakit. Dengan demikian diperlukan penyaringan lebih lanjut agar hanya data dari puskesmas saja yang digunakan dalam analisis. Selain itu, data mengenai jumlah penduduk miskin masih dalam bentuk angka mentah, bukan persentase. Oleh karena itu, data tersebut harus dikonversi terlebih dahulu ke dalam bentuk persentase agar dapat dianalisis secara lebih sistematis.

2.9.2 Memasukkan Data (*Entry*)

Proses entri data merupakan tahap memasukkan, mengorganisir dan menyimpan data yang telah dikumpulkan ke dalam sistem komputer. Pada tahap ini, data akan diinput menggunakan perangkat lunak pengolahan data yang sesuai, seperti STATA dan Microsoft Excel.



Data (*Tabulating*)

Tabulasi data adalah proses penyajian data dalam format yang mudah untuk memudahkan analisis. Proses ini melibatkan penyusunan data berdasarkan variabel penelitian yang telah ditetapkan. Dengan demikian, tabulasi memungkinkan penyajian data secara sistematis yang mempermudah interpretasi hasil dan pengujian hubungan variabel.

2.10 Analisis Data

2.10.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk memperoleh gambaran distribusi statistik dari variabel dependen, yaitu kasus tuberkulosis paru, serta variabel independen yang meliputi ketinggian wilayah, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk, dan persentase penduduk miskin. Analisis ini bertujuan untuk memahami karakteristik data secara menyeluruh sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

Pada penelitian ini analisis univariat terbagi menjadi dua bagian, yaitu distribusi kategori variabel penelitian dan distribusi statistik variabel penelitian. Distribusi kategori digunakan untuk mengelompokkan kecamatan berdasarkan tingkatannya dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan ini diterapkan pada variabel kasus tuberkulosis paru, ketinggian wilayah, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk, dan persentase penduduk miskin. Misalnya, kecamatan dengan jumlah kasus tuberkulosis paru yang tinggi akan dikelompokkan dalam kategori tinggi, demikian pula kecamatan dengan ketinggian wilayah yang tinggi akan masuk ke dalam kategori tinggi, begitu juga dengan variabel lainnya. Klasifikasi ini bertujuan untuk mempermudah analisis hubungan antara faktor-faktor lingkungan dan sosial ekonomi dengan tingkat kasus tuberkulosis paru di suatu wilayah.

Sementara itu, distribusi statistik digunakan untuk memperoleh nilai rata-rata, standar deviasi, serta rentang minimum dan maksimum dari setiap variabel yang diteliti. Dengan adanya distribusi statistik ini, pola sebaran data dapat dianalisis lebih lanjut guna melihat kecenderungan variabel independen dalam memengaruhi jumlah kasus tuberkulosis paru di suatu wilayah. Hasil analisis univariat ini juga dapat dijadikan sebagai dasar dalam menentukan metode analisis statistik lanjutan yang sesuai untuk menguji hubungan antarvariabel.

2.10.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen, seperti ketinggian wilayah, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk, dan persentase penduduk miskin, dengan variabel dependen, yaitu kejadian tuberkulosis paru.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan prosedur statistik yang bertujuan untuk menentukan apakah data dalam suatu sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian ini penting untuk memastikan keakuratan

uji hipotesis, karena uji hipotesis hanya dapat dilakukan jika data yang dianalisis memiliki distribusi normal. Oleh karena itu, sebelum uji normalitas sebelum melanjutkan analisis statistik. Distribusi normal, yang sering disebut sebagai distribusi berbentuk lonceng (*bell-curve*) atau distribusi Gauss, merupakan salah satu distribusi yang umum digunakan dalam statistik dan menjadi dasar bagi banyak analisis statistik parametrik (Putri et al., 2023). Terdapat beberapa metode



yang sering digunakan untuk menguji normalitas data, di antaranya Uji *Kolmogorov-Smirnov* dan Uji *Shapiro-Wilk*. Pemilihan metode uji bergantung pada ukuran sampel; misalnya, Uji *Shapiro-Wilk* lebih disarankan untuk sampel yang berukuran kurang dari 50, sedangkan Uji *Kolmogorov-Smirnov* lebih sesuai untuk sampel yang lebih besar (Ningsih et al., 2019). Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan Uji *Shapiro-Wilk*.

Selain itu, uji normalitas juga berperan dalam menentukan metode analisis statistik yang tepat. Jika data terdistribusi normal, maka analisis parametrik dapat digunakan. Namun, apabila data tidak berdistribusi normal, maka analisis non-parametrik lebih disarankan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat (E. S. Handayani & Subakti, 2020). Dalam penelitian ini, uji *Shapiro-Wilk* dilakukan menggunakan perangkat lunak STATA. Pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai $p > \alpha$, maka H_0 diterima, yang berarti data terdistribusi normal.
- 2) Jika nilai $p < \alpha$, maka H_1 diterima, yang berarti data tidak terdistribusi normal.

2. Uji Korelasi

Uji korelasi sendiri merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antar 2 variabel yang diuji. Uji statistik korelasi adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel. Ukuran keeratan dalam uji korelasi ini biasanya disebut dengan koefisien korelasi atau rho. Nilai rho berkisar dari -1 sampai dengan 1. Jika nilai rho mendekati -1 atau 1, maka kedua variabel tersebut memiliki korelasi yang kuat. Sebaliknya, jika nilai rho mendekati 0, maka kedua variabel cenderung memiliki korelasi yang lemah atau bahkan tidak memiliki korelasi. Nilai positif menunjukkan hubungan searah, sedangkan nilai negatif menunjukkan hubungan berlawanan arah. Nilai mendekati 0 menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara variabel-variabel tersebut (Pratama et al., 2023).

Ada beberapa jenis uji korelasi yang umum digunakan, di antara Korelasi *Pearson* dan Korelasi *Spearman*. Korelasi *Pearson* merupakan salah satu ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier dari dua variabel. Metode ini dikembangkan oleh Karl Pearson dan digunakan jika kedua variabel yang diuji merupakan berskala interval atau rasio. Tidak hanya itu, karena merupakan uji parametrik, maka kedua variabel tersebut harus memenuhi asumsi normalitas sebelum dilakukan uji korelasi *Pearson*. Korelasi *Spearman* adalah metode statistik non-parametrik yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan monotonik antara dua variabel. Uji ini cukup digunakan ketika data berskala ordinal atau ketika asumsi normalitas tidak terpenuhi (Mustofani & Hariyani, 2023).



Pengujian Linearitas dilakukan dengan melakukan pengamatan nilai signifikan pada tingkat α (0,05). Analisis didasarkan pada perbandingan antara signifikan t dengan signifikan 0,05. Dasar keputusan yang diambil dalam uji t yaitu :

- 1) Jika signifikan $t < 0,05$, maka hipotesis H_0 ditolak. Artinya bahwa variabel independen berpengaruh/berhubungan signifikan terhadap variabel dependen.
- 2) Jika signifikan $t > 0,05$, maka hipotesis H_0 diterima. Artinya bahwa variabel independen tidak berpengaruh/berhubungan signifikan terhadap variabel dependen (Auw et al., 2023).

Tabel 2. Tingkat Kekuatan Hubungan Antara Variabel

Tingkat Korelasi	Nilai Korelasi
Tidak ada hubungan/ sangat lemah	0,00 – 0,20
Hubungan lemah	0,20 – 0,40
Hubungan sedang/cukup	0,40 – 0,60
Hubungan kuat	0,60 – 0,80
Hubungan sangat kuat	0,80 – 1,00

2.10.3 Analisis Spasial

Analisis data spasial dilakukan menggunakan Quantum GIS untuk memperoleh peta sebaran kasus tuberkulosis paru. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola distribusi kasus tuberkulosis paru berdasarkan faktor-faktor seperti ketinggian wilayah, cakupan rumah sehat, kepadatan penduduk, dan persentase penduduk miskin di wilayah Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros pada tahun 2023. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan Microsoft Excel sebelum dianalisis lebih lanjut dengan Quantum GIS. Proses ini memungkinkan pemetaan serta visualisasi informasi wilayah berdasarkan data yang diperoleh dari berbagai instansi terkait.

2.11 Penyajian Data

Data yang telah diolah dan dianalisis selanjutnya disajikan dalam berbagai bentuk visualisasi guna mempermudah pemahaman serta interpretasi hasil penelitian. Visualisasi tersebut meliputi tabel yang menampilkan angka-angka hasil perhitungan secara sistematis, grafik yang menggambarkan tren atau pola hubungan antarvariabel, serta peta yang memberikan representasi geografis dari data yang dikumpulkan. Selain itu, setiap visualisasi didukung dengan narasi yang menjelaskan temuan-temuan penting berdasarkan variabel yang diteliti. Narasi ini berfungsi untuk memberikan konteks, menginterpretasikan hasil, serta menyoroti pola atau kecenderungan yang muncul dalam data, sehingga pembaca dapat signifikansi serta implikasi dari temuan penelitian secara lebih



in penelitian bertujuan untuk melindungi hak dan kesejahteraan peserta jaga integritas ilmiah, serta memastikan bahwa hasil penelitian ggungjawabkan. Beberapa aspek utama dalam etika penelitian

meliputi:

1. Kerahasiaan dan Privasi

Peneliti harus menjaga kerahasiaan informasi pribadi dan data yang diperoleh dari peserta penelitian. Data peserta harus disimpan dengan aman dan hanya digunakan untuk tujuan penelitian yang disepakati.

2. Kejujuran dan Integritas

Peneliti harus melakukan penelitian dengan jujur, melaporkan hasil dengan akurat, dan menghindari manipulasi data atau pemalsuan hasil. Semua data yang dikumpulkan harus diperlakukan dengan integritas, tanpa ada perubahan yang dapat memengaruhi kesimpulan penelitian.

3. Menghindari Plagiarisme

Peneliti harus memberikan kredit yang tepat kepada karya orang lain dengan mengutip sumber yang relevan. Plagiarisme, yaitu mengambil karya orang lain tanpa memberikan atribusi yang sesuai, sangat dilarang dalam penelitian.

