

## BAB V KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada Bab IV, maka kesimpulan penelitian ini disusun dengan mengacu secara langsung pada rumusan masalah sebagai berikut:

1. Analisis spasial menggunakan metode *Kernel Density Estimation* (KDE) mampu mengidentifikasi wilayah dengan konsentrasi kasus Tuberkulosis (TB) tertinggi di Kecamatan Johar Baru. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kelurahan Kampung Rawa merupakan wilayah *hotspot* utama kasus TB, yang secara konsisten muncul sebagai area dengan kepadatan kasus tertinggi pada radius 100, 200, dan 300 meter. Selain itu, Kelurahan Tanah Tinggi juga menunjukkan tingkat konsentrasi kasus yang relatif tinggi, meskipun intensitasnya berada di bawah Kampung Rawa. Variasi radius pada KDE memengaruhi luas sebaran area konsentrasi, namun tidak mengubah lokasi utama *hotspot*, sehingga pola sebaran kasus TB dapat dikatakan stabil secara spasial.
2. Metode *Multi Ring Buffer* dengan radius 100 meter, 200 meter, dan 300 meter berhasil digunakan untuk mengidentifikasi cakupan wilayah yang berpotensi terdampak TB berdasarkan kedekatan spasial terhadap lokasi rumah pasien. Zona radius 100 meter menggambarkan lingkungan terdekat dengan intensitas interaksi sosial yang tinggi, sedangkan zona 200 meter dan 300 meter menunjukkan perluasan wilayah terdampak pada skala permukiman yang lebih luas. Hasil ini menunjukkan bahwa potensi paparan TB tidak hanya terbatas pada lingkungan terdekat, tetapi meluas seiring dengan bertambahnya jarak di kawasan padat penduduk.
3. Penerapan metode *Multi Ring Buffer* yang dikombinasikan dengan *Zonal Statistics* terbukti mampu menunjukkan jumlah dan distribusi penduduk yang berisiko terpapar TB pada setiap zona jarak secara kuantitatif dan spasial. Berdasarkan hasil analisis, dari 254 kasus TB yang teridentifikasi,

zona radius 100 meter mencakup 60.867 jiwa, zona radius 200 meter mencakup 87.884 jiwa, dan zona radius 300 meter mencakup 106.149 jiwa penduduk. Peningkatan jumlah penduduk pada setiap penambahan radius menunjukkan bahwa potensi paparan TB tidak terbatas pada lingkungan terdekat rumah pasien, tetapi meluas seiring dengan keterhubungan ruang dan aktivitas sosial masyarakat di kawasan permukiman padat. Selain itu, hasil ini menegaskan pentingnya pendekatan analisis epidemiologi berbasis geospasial, karena mampu memvisualisasikan bahwa sejumlah kasus TB yang relatif terbatas yaitu 254 kasus berpotensi berdampak pada puluhan hingga ratusan ribu penduduk, tergantung pada skala jarak analisis yang digunakan.

4. Validasi hasil pemetaan spasial yang diperoleh dari analisis KDE dan *Multi Ring Buffer* dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Secara kuantitatif, validasi dilakukan dengan mengaitkan pola *hotspot* TB hasil KDE dan zona jarak hasil *Multi Ring Buffer* terhadap data kepadatan penduduk serta analisis *Zonal Statistics* untuk mengidentifikasi populasi berisiko. Secara kualitatif, hasil pemetaan dikonfirmasi melalui diskusi dan verifikasi lapangan bersama kader kesehatan yang memahami kondisi nyata wilayah Kecamatan Johar Baru. Kesesuaian antara hasil analisis spasial dan fakta lapangan menunjukkan bahwa metode KDE dan *Multi Ring Buffer* mampu merepresentasikan pola sebaran dan potensi penularan TB secara akurat di wilayah penelitian.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya guna memperkaya kajian pemetaan spasial penyebaran Tuberkulosis (TB) berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada wilayah dengan cakupan yang lebih luas, seperti kecamatan lain, kota, atau wilayah metropolitan dengan karakteristik kepadatan penduduk yang berbeda.

2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi metode analisis spasial lain selain *Kernel Density Estimation* (KDE), seperti *Spatial Autocorrelation* (*Moran's I* dan *Local Indicators of Spatial Association/LISA*) atau *Getis-Ord Gi\**, guna menguji signifikansi statistik pengelompokan kasus TB. Selain itu, pendekatan berbasis jaringan jalan (*network-based analysis*) serta model regresi spasial seperti *Geographically Weighted Regression* (GWR) dapat digunakan untuk memahami hubungan lokal antara penyebaran TB dan faktor kepadatan penduduk maupun karakteristik lingkungan secara lebih mendalam.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi variasi radius analisis yang lebih beragam atau disesuaikan dengan karakteristik lingkungan permukiman, sehingga diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengaruh skala jarak terhadap potensi paparan TB di lingkungan padat penduduk.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan analisis spasial dengan memasukkan faktor komorbiditas, seperti diabetes melitus dan HIV, guna mengidentifikasi wilayah dengan tingkat kerentanan terhadap tuberkulosis yang lebih tinggi. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran risiko spasial yang lebih komprehensif, sehingga mendukung perencanaan intervensi kesehatan masyarakat yang lebih tepat sasaran.
5. Penelitian selanjutnya dapat mengintegrasikan variabel pendukung lainnya, seperti kondisi fisik bangunan, kepadatan hunian, kualitas ventilasi, tingkat mobilitas penduduk, serta faktor sosial-ekonomi, guna menghasilkan analisis risiko penyebaran TB yang lebih komprehensif dan kontekstual.
6. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data kasus TB pada beberapa periode waktu agar dapat menganalisis dinamika perubahan pola sebaran dan konsentrasi kasus secara temporal, sehingga proses penyebaran TB dapat dipahami tidak hanya secara spasial, tetapi juga secara waktu.