

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (2024), diare didefinisikan sebagai buang air besar (BAB) sebanyak 3 kali atau lebih dalam sehari atau lebih sering dari biasanya. Diare umumnya muncul akibat infeksi pada saluran pencernaan yang dipicu oleh berbagai bakteri, virus, atau parasit, dan penularannya terjadi melalui konsumsi makanan atau minuman yang tercemar maupun kontak antarindividu karena kebersihan yang tidak terjaga (WHO, 2024). Diare menjadi salah satu penyakit berbasis lingkungan yang terjadi hampir di seluruh daerah geografis di dunia dan masih tersebar luas di negara-negara berkembang seperti Indonesia (WHO, 2024).

Data dari WHO pada tahun 2024 menunjukkan bahwa setiap tahunnya terdapat sekitar 1,7 miliar kasus penyakit diare pada anak di seluruh dunia yang mengakibatkan sebanyak 443.832 anak di bawah usia 5 tahun dan sebanyak 50.851 anak berusia 5 hingga 9 tahun mengalami kematian. Menurut hasil Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023, diare masih menjadi penyumbang angka kematian di Indonesia dengan prevalensi diare pada semua kelompok umur sebesar 2%, pada balita sebesar 4,9%, dan pada bayi sebesar 3,9%. Pada semua kelompok umur, provinsi dengan jumlah tertinggi kasus diare yang dilayani adalah Jawa Barat (663.921 jiwa), Jawa Tengah (467.663 jiwa), dan Jawa Timur (435.344 jiwa) (Kemenkes, 2024).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (2024), kabupaten/ kota dengan jumlah kasus diare semua umur dilayani tertinggi adalah

Kabupaten Tegal sebesar 29.155 kasus dan terendah adalah Kabupaten Magelang sebesar 3.475 kasus. Kota Surakarta menempati urutan ke-10 dalam daftar yang sama dan telah melaporkan bahwa diare menjadi penyakit yang paling banyak diderita sepanjang tahun 2024 dengan jumlah kasus mencapai 11.434. Dalam Buku Surakarta Dalam Angka 2025, Badan Pusat Statistik (BPS) Surakarta menyebutkan bahwa jumlah kasus tersebut mengalami kenaikan 58% dari tahun sebelumnya sebanyak 7.209 kasus. Berdasarkan data persebaran penyakit diare di Surakarta, Kecamatan Jebres menjadi wilayah dengan jumlah kasus diare paling banyak, yakni 3.533 kasus. Kecamatan Banjarsari menyusul dengan 3.064 kasus, diikuti Kecamatan Laweyan sebanyak 2.161 kasus, Kecamatan Pasar Kliwon sebanyak 1.856 kasus, dan Kecamatan Serengan sebanyak 820 kasus (BPS Surakarta, 2024).

Tingginya angka kasus diare dapat dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu faktor *host* (pejamu) yang berasal dari perilaku kebersihan yang buruk seperti kebiasaan mencuci tangan tanpa menggunakan sabun dan air yang mengalir, faktor *agent* (agen penyebab) yang berasal dari infeksi saluran pencernaan akibat infeksi, malabsorpsi, *environment* makanan, dan faktor lingkungan seperti kondisi lingkungan yang kurang bersih atau baik (Widoyono, 2008). Selain tiga faktor tersebut, terdapat beberapa faktor lain yang diduga dapat memengaruhi terjadinya kasus diare.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kepadatan penduduk yang tinggi menyebabkan tingginya kontaminasi air sehingga dapat memperbesar risiko diare (Escamilla, *et al.*, 2013). Penelitian lain menemukan bahwa jarak Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) dan jarak sungai yang terlalu dekat dengan pemukiman secara signifikan meningkatkan jumlah kasus diare (Axmalia dan Mulasari, 2020). Faktor geografis lainnya, seperti jarak rumah ke fasilitas kesehatan

juga berkontribusi dalam mengurangi peluang mendapatkan penanganan tepat waktu sehingga dapat memperburuk risiko penyakit diare (Mochida, *et al.*, 2021).

Faktor topografi wilayah seperti *slope* dan elevasi juga diduga dapat memengaruhi jumlah kasus diare. Penelitian dengan faktor serupa yang dilakukan oleh Syafei dan Hidayati (2014) mengungkapkan bahwa elevasi atau ketinggian wilayah menentukan kondisi suhu dan sumber air, sehingga pada daerah dataran tinggi (>600 mdpl) jumlah kasus diare cenderung menurun. Temuan ini diperkuat oleh Delgado, *et al.* (2011) yang menjelaskan bahwa *slope* atau kemiringan lahan yang curam dapat meningkatkan transpot *E. coli* sehingga memperbesar potensi pencemaran air dan meningkatkan risiko diare.

Berbagai faktor tersebut diduga turut berkontribusi terhadap tingginya jumlah kasus diare di Kota Surakarta. Hal ini terlihat dari persebaran kasus diare di wilayah Kota Surakarta yang memiliki variasi sangat mencolok. Misalnya, Kelurahan Mojosongo melaporkan temuan kasus diare sebanyak 887, sedangkan Kelurahan Laweyan hanya mencatat sebanyak 3 kasus (BPS Surakarta, 2023). Adanya perbedaan yang signifikan antarwilayah tersebut menunjukkan adanya pengaruh faktor spasial (kewilayahan) terhadap jumlah kasus diare, sejalan dengan temuan Giofandi, *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa perbedaan lokasi dapat memengaruhi variasi kejadian penyakit demam berdarah antar wilayah di Kota Pekanbaru. Selain perbedaan spasial tersebut, karakteristik statistik data kasus diare di Kota Surakarta juga menunjukkan perlunya pendekatan pemodelan yang lebih sesuai.

Jumlah kasus diare di Kota Surakarta merupakan data *count* atau yang mengikuti distribusi Poisson. Metode yang dapat digunakan untuk menganalisis data

count dengan *mean* dan varians yang sama (*equidispersion*) adalah regresi Poisson (Cameron dan Trivedi, 1998). Asumsi *equidispersion* ini tidak terpenuhi pada data jumlah kasus diare di Kota Surakarta tahun 2023, yang memiliki nilai *mean* sebesar 133,43 dan varians sebesar 25.437,98, di mana nilai varians lebih besar dari nilai *mean* sehingga mengindikasikan adanya *overdispersion*. Berdasarkan hal tersebut, untuk mengatasi kasus *overdispersi* dilakukan pemodelan menggunakan metode *Generalized Poisson Regression* (GPR) (Consul dan Famoye, 1992) dan *Negative Binomial Regression* (NBR) (Cameron dan Trivedi, 1998). Hasil interpretasi dari model ini menganggap bahwa setiap lokasi pengamatan memiliki karakteristik yang sama (bersifat global), padahal berdasarkan pola persebaran kasus, karakteristik kejadian diare berbeda antarwilayah (bersifat lokal). Kondisi ini menunjukkan bahwa model global seperti GPR dan NBR belum mampu menangkap heterogenitas spasial tersebut. Oleh karena itu, kedua model tersebut perlu dikombinasikan dengan pendekatan spasial seperti GWR agar mampu menangkap variasi lokal di setiap lokasi pengamatan.

Model *Geographically Weighted Regression* (GWR) merupakan pengembangan dari regresi linier yang menghasilkan penaksir parameter model yang bersifat lokal untuk setiap titik atau lokasi di mana data tersebut diamati (Fotheringham *et al.*, 2002). Model GWR yang dikombinasikan dengan model global GPR dan NBR disebut sebagai *Geographically Weighted Generalized Poisson Regression* (GWGPR) dan *Geographically Weighted Negative Binomial Regression* (GWNBR). Metode GWGPR dan GWNBR merupakan pengembangan dari model global GPR dan NBR yang memperhatikan pembobot berupa letak lintang dan bujur dari titik-titik pengamatan (Fotheringham *et al.*, 2005). Kedua

metode tersebut menggunakan fungsi distribusi yang berbeda, namun sama-sama digunakan untuk mengatasi kasus overdispersi pada regresi Poisson dan terdapat penambahan efek spasial.

Penelitian sebelumnya oleh Sinurat dan Pasaribu (2022) telah menerapkan pemodelan GWNBR pada kasus filariasis di Indonesia dan menghasilkan lima kluster provinsi berdasarkan variabel signifikan lokal. Studi lain oleh Sabtika, *et al.* (2021) menggunakan GWGPR untuk kasus kematian ibu nifas di Jawa Tengah dan menunjukkan bahwa model tersebut memiliki nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) paling kecil dibandingkan model global serta membagi wilayah menjadi empat kluster berdasarkan variabel signifikan. Beberapa penelitian lainnya juga telah membandingkan performa model GWGPR dan GWNBR secara langsung. Pada kasus pneumonia balita di Kabupaten Lombok Timur, GWNBR dinilai sebagai model terbaik karena memberikan nilai AIC lebih kecil dibanding GWGPR (Alayyubi *et al.*, 2024). Sebaliknya, penelitian pada kasus tuberkulosis di Indonesia menunjukkan bahwa GWGPR lebih sensitif terhadap variasi spasial karena menghasilkan jumlah kluster lebih banyak, meskipun kedua model memberikan nilai AIC yang hampir identik (Uswah *et al.*, 2025).

Penelitian mengenai pemodelan kasus diare dengan pendekatan spasial telah banyak dilakukan, diantaranya pemodelan jumlah penderita diare di Provinsi Kalimantan Timur menggunakan *Mixed Geographically Weighted Regression* (Apriyani *et al.*, 2018) serta penerapan metode GWR pada kasus diare balita di Provinsi Jawa Timur (Putri *et al.*, 2023). Namun, kajian yang secara khusus membandingkan metode GWGPR dan GWNBR pada tingkat kota/ kabupaten masih terbatas. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berkontribusi dengan

membandingkan kedua metode tersebut dalam pemodelan kasus diare di Kota Surakarta guna memperoleh model spasial terbaik untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kejadian diare.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pemodelan jumlah kasus diare di Kota Surakarta tahun 2023 menggunakan model *Geographically Weighted Generalized Poisson Regression* (GWGPR)?
- b. Bagaimana pemodelan jumlah kasus diare di Kota Surakarta tahun 2023 menggunakan model *Geographically Weighted Negative Binomial Regression* (GWNBR)?
- c. Metode mana yang lebih baik dalam memodelkan jumlah kasus diare di Kota Surakarta?
- d. Apa saja variabel-variabel yang memengaruhi jumlah kasus diare di Kota Surakarta tahun 2023?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini terbatas pada pemodelan jumlah kasus diare dengan satu variabel dependen yaitu jumlah kasus diare di Kota Surakarta tahun 2023 dan enam variabel independen berupa kepadatan penduduk, jarak rumah ke sungai, jarak rumah ke fasilitas kesehatan, jarak rumah ke TPA, elevasi, dan slope. Pemilihan bandwidth dilakukan dengan metode *Cross Validation* (CV) dan pembobot fungsi *Adaptive Kernel Bisquare*. Perbandingan kedua metode dilakukan berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) untuk menentukan model terbaik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan model dari jumlah kasus diare di Kota Surakarta tahun 2023 menggunakan model *Geographically Weighted Generalized Poisson Regression* (GWGPR)
2. Menentukan model dari jumlah kasus diare di Kota Surakarta tahun 2023 menggunakan model *Geographically Weighted Negative Binomial Regression* (GWNBR)
3. Menentukan model terbaik yang memengaruhi jumlah kasus diare di Kota Surakarta tahun 2023 berdasarkan nilai AIC terkecil
4. Menentukan variabel-variabel yang memengaruhi jumlah kasus diare di Kota Surakarta tahun 2023.