

Kajian Faktor Penentu Kematian Akibat Demam Berdarah Dengue di Kota Palangka Raya Menggunakan *Regresi Poisson*

Fitriayu¹, Nurmala R²

¹Universitas Palangka Raya, Indonesia

²Universitas Borneo Tarakan, Indonesia

E-mail: ayu120.fitrii@gmail.com¹

Article History:

Received: 27 Maret 2026

Revised: 10 April 2026

Accepted: 20 April 2026

Keywords: *demam berdarah dengue, regresi Poisson, faktor lingkungan, rumah sehat, PHBS*

Abstract: *Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia, termasuk di Kota Palangka Raya. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh faktor lingkungan terhadap kematian DBD menggunakan regresi Poisson. Studi kuantitatif ini menggunakan data sekunder Dinas Kesehatan tahun 2023 dengan 11 puskesmas sebagai unit analisis (total sampling). Variabel dependen adalah jumlah kematian DBD, sedangkan variabel independen meliputi jamban layak, rumah sehat, pengelolaan sampah, air bersih, dan PHBS. Analisis dilakukan melalui statistik deskriptif, uji asumsi, estimasi Maximum Likelihood, uji Wald ($\alpha = 0,10$), seleksi AIC/BIC, dan residual Pearson. Hasil menunjukkan bahwa model terbaik melibatkan variabel rumah sehat dan PHBS. Rumah sehat berpengaruh negatif ($IRR = 0,934$), menandakan peningkatan kualitas hunian menurunkan risiko kematian. Sebaliknya, PHBS berpengaruh positif ($IRR = 1,054$), yang mengindikasikan kemungkinan bias indikator atau ketidaksesuaian dengan kondisi lapangan. Temuan ini menegaskan pentingnya intervensi lingkungan dalam menurunkan fatalitas DBD serta perlunya evaluasi implementasi PHBS agar lebih efektif dan kontekstual.*

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* serta *Aedes albopictus*. Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat serius di Indonesia karena menimbulkan angka kesakitan dan kematian yang tinggi setiap tahunnya. Letak geografis Indonesia di kawasan tropis mendukung perkembangan nyamuk vektor tersebut, sehingga negara ini rentan terhadap penyebaran DBD sebagai daerah endemis (Hermania & Cahyati, 2023; Rahman & Hiariej, 2024).

Penyebaran DBD dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kondisi iklim tropis, perubahan curah hujan, serta kelembaban udara yang meningkatkan populasi nyamuk. Selain itu, kepadatan penduduk tinggi dan mobilitas masyarakat memperluas risiko penularan dari wilayah urban ke suburban (Sukohar, 2014; Wulandari, 2024).

Provinsi Kalimantan Tengah mencatat angka kejadian DBD relatif tinggi, dengan kasus pertama di Kota Palangka Raya pada 2015 yang terus meningkat seiring mobilitas penduduk. Data profil kesehatan Kota Palangka Raya tahun 2023 menunjukkan 413 kasus DBD dengan 9 kematian, menghasilkan Case Fatality Rate (CFR) 0,9% (Kemenkes, 2024). Faktor lingkungan seperti pengelolaan sampah dan sarana air bersih turut memperburuk situasi di wilayah ini.

Pengendalian DBD menjadi semakin kompleks akibat data kematian yang bersifat count data diskrit, sesuai distribusi Poisson, sehingga memerlukan analisis statistik tepat seperti regresi Poisson (Nisa & Widyaningsih, 2022).

Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor lingkungan yang memengaruhi jumlah kematian akibat DBD di Kota Palangka Raya menggunakan regresi Poisson dengan data sekunder Dinas Kesehatan 2023. Urgensi penelitian terletak pada kebutuhan informasi empiris untuk pengendalian DBD di daerah endemis Kalimantan Tengah, di mana faktor seperti persentase rumah sehat dan PHBS berpotensi signifikan. Kebaruan penelitian adalah penerapan regresi Poisson dengan MLE, AIC, dan BIC untuk model terbaik pada konteks lokal Palangka Raya, melengkapi studi nasional sebelumnya (Hermania & Cahyati, 2023; Kemenkes, 2024).

REGRESI POISSON

Generalized Linear Model (GLM) merupakan pengembangan dari model regresi linier klasik yang pada umumnya mengasumsikan bahwa variabel respon berdistribusi normal. Namun, dalam praktiknya sering dijumpai kondisi di mana asumsi tersebut tidak terpenuhi, khususnya ketika variabel respon berbentuk data diskrit atau data hitungan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, McCullagh dan Nelder (1989) mengembangkan suatu kerangka pemodelan yang dikenal sebagai Generalized Linear Model (GLM), yang memungkinkan variabel respon mengikuti distribusi selain distribusi normal (Winter & Burkner, 2021).

Secara umum, GLM terdiri dari tiga komponen utama, yaitu random component, systematic component, dan link function. Random component menggambarkan distribusi peluang dari variabel respon, systematic component menyatakan kombinasi linier dari variabel prediktor, sedangkan link function berfungsi untuk menghubungkan nilai harapan variabel respon dengan kombinasi linier prediktor. Regresi Poisson merupakan salah satu bentuk khusus dari GLM yang menggunakan distribusi Poisson sebagai random component dan fungsi logaritma sebagai link function. Model ini digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel respon Y yang berdistribusi Poisson dengan satu atau lebih variabel bebas X (Barbiero & Ferrari, 2021).

Sebaran Poisson digunakan untuk memodelkan banyaknya kejadian yang terjadi dalam suatu selang waktu atau wilayah tertentu. Misalkan Y merupakan peubah acak Poisson yang menyatakan jumlah kejadian, maka fungsi peluang dari distribusi Poisson dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$f(y, \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}, y = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

di mana μ merupakan nilai harapan atau rata-rata jumlah kejadian dalam selang waktu atau wilayah yang diamati. Sebelum dilakukan pemodelan lebih lanjut, perlu dilakukan pengujian kesesuaian distribusi untuk memastikan bahwa data mengikuti distribusi Poisson. Salah satu uji yang dapat digunakan adalah uji Kolmogorov–Smirnov dengan hipotesis:

H_0 : data berdistribusi Poisson

H_1 : data tidak berdistribusi Poisson

Statistik uji Kolmogorov–Smirnov dinyatakan sebagai berikut:

$$D = \max\{|F_0(x) - S_n(x)|, i = 1, 2, \dots, n\} \quad (2)$$

dengan $F_0(x)$ merupakan fungsi sebaran kumulatif teoritis dan $S_n(x)$ merupakan fungsi sebaran kumulatif sampel. Kriteria pengujian adalah menolak H_0 jika nilai p – value lebih besar daripada

α atau jika nilai D_{hitung} lebih besar dari nilai D_{tabel} Pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Nilai D_{tabel} dirumuskan sebagai:

$$D_{tabel} = \frac{1.36}{\sqrt{N}}$$

Pendugaan parameter pada model regresi Poisson dilakukan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimator* (MLE). Metode MLE bertujuan untuk memperoleh nilai parameter yang memaksimalkan fungsi likelihood dari model yang diasumsikan (Purba & Sari, 2021). Berdasarkan fungsi peluang distribusi Poisson, fungsi likelihood untuk parameter β dapat dituliskan sebagai:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n f(y_i; \beta)$$

yang selanjutnya dapat diturunkan untuk memperoleh estimasi parameter regresi Poisson.

Pengujian signifikansi parameter dalam model regresi Poisson dilakukan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel prediktor terhadap variabel respon (Putri, 2021). Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan uji Wald dengan hipotesis:

$$H_0 : \beta_j = 0,$$

$$H_0 : \beta_j \neq 0, \text{ untuk suatu } j, j = 0, 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji Wald dinyatakan sebagai:

$$W_j = \left(\frac{\hat{\beta}_j}{\widehat{SE}(\hat{\beta}_j)} \right)^2 \quad (3)$$

dengan $\hat{\beta}_j$ merupakan taksiran parameter dan $\widehat{SE}(\hat{\beta}_j)$ adalah standar error dari taksiran parameter tersebut. Keputusan pengujian dilakukan dengan menolak H_0 pada tingkat signifikansi α jika W_j lebih besar dari nilai $\chi_{\alpha, v}^2$. Penolakan H_0 menunjukkan bahwa parameter $\hat{\beta}_j$ berpengaruh signifikan terhadap model.

Pemilihan model terbaik dalam regresi Poisson dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria informasi, yaitu Akaike Information Criterion (AIC) dan Bayesian Information Criterion (BIC) (Mobeen & Shah, 2024). AIC digunakan untuk menilai kecocokan model terhadap data dengan mempertimbangkan jumlah parameter yang digunakan, sehingga mampu menyeimbangkan antara kompleksitas model dan kemampuan model dalam menjelaskan data (Portet, 2020). Nilai AIC didefinisikan sebagai:

$$AIC = -2 \ln L(\hat{\theta}) + 2k$$

di mana $L(\hat{\theta})$ merupakan nilai likelihood maksimum dan k adalah jumlah parameter dalam model. Model dengan nilai AIC terkecil dianggap sebagai model terbaik.

Selain AIC, Bayesian Information Criterion (BIC) juga digunakan sebagai kriteria pemilihan model. BIC memberikan penalti yang lebih besar terhadap jumlah parameter dibandingkan AIC, sehingga cenderung memilih model yang lebih sederhana (Hirose & Yamamoto, 2022). BIC dirumuskan sebagai:

$$BIC = -2 \ln L(\hat{\theta}) + k \ln(n)$$

dengan n menyatakan banyaknya data pengamatan. Model dengan nilai BIC terkecil menunjukkan keseimbangan terbaik antara kecocokan model dan kesederhanaan struktur model. Penggunaan AIC dan BIC secara bersamaan diharapkan dapat menghasilkan model regresi Poisson yang paling optimal dan stabil.

Untuk mengevaluasi kecocokan model, digunakan analisis residual, khususnya residual Pearson yang dirumuskan sebagai:

.....

$$r_i = \frac{y_i - \mu_i}{\sqrt{\mu_i}}, i = 1, 2, 3, \dots$$

Semakin besar nilai residual, maka semakin besar pula penyimpangan data terhadap model yang dibentuk. Analisis residual ini digunakan untuk mengidentifikasi adanya ketidaksesuaian model terhadap data pengamatan.

Dalam regresi Poisson dengan fungsi link logaritma, interpretasi parameter dilakukan melalui nilai eksponensial dari parameter regresi. Jika x_j merupakan variabel prediktor kontinu ke- j , maka kenaikan satu unit pada x_j dengan asumsi variabel prediktor lain tetap akan menyebabkan nilai harapan Y berubah sebesar $\exp \hat{\beta}_j$ kali (Nugraha, dkk, 2020). Dengan demikian, parameter $\hat{\beta}_j$ dapat diinterpretasikan sebagai ukuran pengaruh variabel prediktor terhadap perubahan rata-rata jumlah kejadian pada variabel respon.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain analisis regresi Poisson untuk memodelkan data count jumlah kematian akibat Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Palangka Raya. Pendekatan kuantitatif dipilih karena sesuai untuk menguji hubungan kausal antara variabel prediktor lingkungan dan variabel respon diskrit menggunakan metode statistik inferensial seperti *Maximum Likelihood Estimator* (MLE) (Sugiyono, 2021; Sudaryono, 2021). Metode regresi Poisson sebagai bagian dari *Generalized Linear Model* (GLM) ideal untuk data hitungan yang mengikuti distribusi Poisson tanpa overdispersi signifikan, sebagaimana diterapkan dalam studi serupa pada kasus penyakit menular (Nisa & Widyaningsih, 2022; Kemenkes, 2024).

Instrumen dan Teknik Analisis Data

Instrumen penelitian berupa data sekunder dari Dinas Kesehatan Kota Palangka Raya tahun 2023, mencakup variabel respon Y (jumlah kematian DBD) dan prediktor X_1 hingga X_5 seperti persentase jamban memenuhi syarat, rumah sehat, pengelolaan sampah, sarana air bersih, serta rumah berperilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS). Teknik analisis data meliputi statistik deskriptif, uji Kolmogorov-Smirnov untuk verifikasi distribusi Poisson, pemeriksaan overdispersi, estimasi parameter MLE, uji Wald, pemilihan model via AIC dan BIC, serta analisis residual Pearson untuk evaluasi kecocokan (Emzir, 2021; Purba & Sari, 2021). Teknik ini memastikan model akurat dan interpretasi parameter melalui $\exp(\beta)$ untuk pengaruh relatif variabel prediktor (Creswell & Creswell, 2023).

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian terdiri dari 11 puskesmas di Kota Palangka Raya sebagai unit wilayah kerja Dinas Kesehatan tahun 2023, dengan data agregat per puskesmas untuk jumlah kematian DBD dan indikator lingkungan. Sampel bersifat total sampling (sensus populasi) karena mencakup seluruh 11 puskesmas, sehingga representatif tanpa bias seleksi, sesuai prinsip sampling kuantitatif untuk data sekunder administratif (Sugiyono, 2021; Sudaryono, 2021). Pemilihan ini memungkinkan generalisasi lokal pada konteks endemis DBD di Kalimantan Tengah (Kemenkes, 2024).

Prosedur Penelitian

Prosedur dimulai dengan pengumpulan data sekunder dari Dinas Kesehatan, diikuti analisis deskriptif dan visualisasi (grafik batang untuk Y , boxplot untuk X). Selanjutnya, uji Kolmogorov-

Smirnov ($\alpha=0,05$) dan rasio varians/mean untuk konfirmasi Poisson serta absennya overdispersi, pembentukan model penuh via MLE, seleksi variabel signifikan ($\alpha=0,10$ via Wald), pemilihan model terbaik (AIC/BIC terkecil), evaluasi residual, dan interpretasi. Prosedur ini sistematis untuk menghasilkan model optimal $\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_5 X_5)$, mendukung rekomendasi pencegahan (Emzir, 2021; Creswell & Creswell, 2023; Nisa & Widyaningsih, 2022).

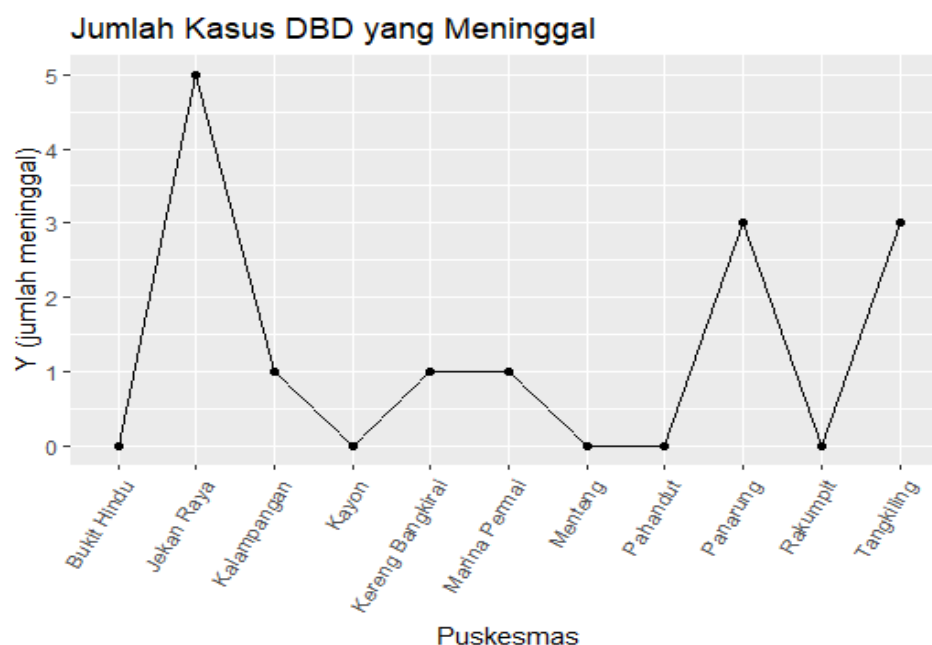
HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil dan pembahasan awal dari data yang digunakan dalam penelitian. Data yang dianalisis merupakan data kesehatan yang berkaitan dengan Demam Berdarah Dengue (DBD), khususnya jumlah kasus DBD yang meninggal pada wilayah kerja puskesmas di Kota Palangka Raya tahun 2023. Data ini dipilih karena jumlah kasus meninggal akibat DBD merupakan salah satu indikator penting dalam melihat tingkat keparahan penyakit serta efektivitas upaya pencegahan dan penanganan di suatu wilayah.

Dalam penelitian ini, variabel yang menjadi perhatian utama adalah variabel respon (Y), yaitu jumlah kasus DBD yang meninggal. Variabel respon tersebut berbentuk data cacah (count), yaitu bernilai bilangan bulat dan tidak negatif (0,1,2,3,4,5). Selain variabel respon, penelitian ini juga melibatkan beberapa variabel prediktor (X) yang menggambarkan kondisi lingkungan dan perilaku hidup bersih sehat di masyarakat. Variabel prediktor tersebut digunakan untuk mengetahui apakah faktor-faktor tertentu berhubungan dengan tinggi rendahnya jumlah kasus meninggal akibat DBD di setiap wilayah kerja puskesmas.

Sebelum dilakukan pemodelan menggunakan regresi Poisson, langkah awal yang dilakukan adalah melakukan analisis deskriptif melalui visualisasi data. Visualisasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai pola persebaran kasus pada setiap puskesmas, serta membantu mengidentifikasi puskesmas yang memiliki jumlah kasus meninggal paling tinggi maupun paling rendah. Hasil visualisasi jumlah kasus DBD yang meninggal ditampilkan pada Gambar 1.



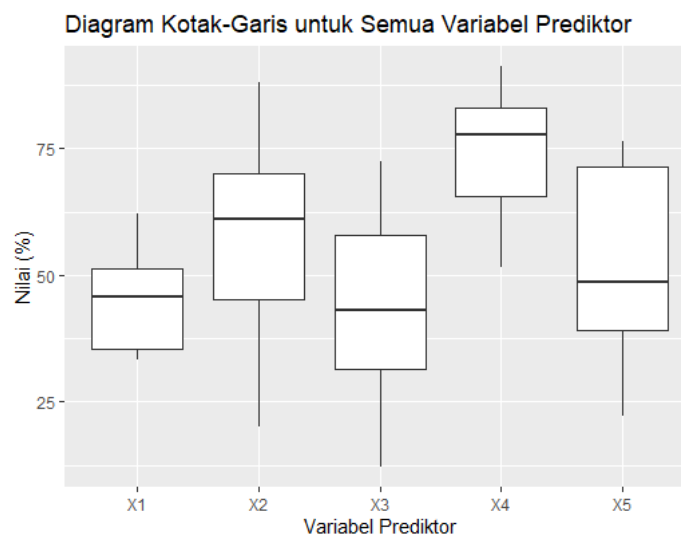
Gambar 1. Jumlah kasus DBD yang meninggal pada tahun 2023

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa data diperoleh dari 11 puskesmas yang ada di Kota Palangka Raya. Grafik menunjukkan bahwa jumlah kasus DBD yang meninggal bervariasi antar puskesmas. Selain itu, dapat dilihat bahwa tidak semua puskesmas memiliki kasus meninggal, karena terdapat beberapa puskesmas dengan nilai $Y = 0$, sedangkan puskesmas lainnya memiliki nilai $Y > 0$.

Berdasarkan grafik tersebut, jumlah kasus meninggal akibat DBD paling tinggi terjadi pada Puskesmas Jekan Raya dengan jumlah 5 kasus, kemudian diikuti oleh Puskesmas Panaring dan Puskesmas Kereng Tangkiling, masing-masing sebanyak 3 kasus. Pada tingkat sedang, terdapat Puskesmas Bukit Hindu dengan 2 kasus, serta Puskesmas Kereng Bangkirai dan Puskesmas Marina Permai yang masing-masing memiliki 2 kasus. Sementara itu, puskesmas yang memiliki jumlah kasus meninggal relatif rendah yaitu Puskesmas Kalampangan, Menteng, Pahandut yang masing-masing sebesar 1 kasus. Adapun puskesmas yang tidak memiliki kasus meninggal ($Y = 0$) yaitu Puskesmas Kayon dan Puskesmas Rakumpit.

Secara umum, dapat disimpulkan bahwa jumlah kasus DBD yang meninggal pada puskesmas di Kota Palangka Raya tahun 2023 cenderung berada pada nilai rendah, namun terdapat beberapa puskesmas yang menunjukkan angka kematian lebih tinggi dibandingkan puskesmas lainnya. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut menggunakan metode pemodelan statistik untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah kasus DBD yang meninggal tersebut.

Setelah menggambarkan pola jumlah kasus DBD yang meninggal pada setiap puskesmas, langkah berikutnya adalah melihat gambaran umum dari variabel-variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian. Variabel prediktor ini menggambarkan kondisi kesehatan lingkungan dan perilaku hidup bersih sehat yang diduga berkaitan dengan jumlah kasus DBD yang meninggal. Untuk mengetahui pemusatan data, sebaran data, serta adanya kemungkinan nilai ekstrem, maka dilakukan visualisasi menggunakan diagram kotak-garis (boxplot) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram kotak garis untuk semua variabel prediktor

Berdasarkan Gambar 2, diagram kotak-garis memberikan informasi mengenai nilai minimum, kuartil bawah ($Q1$), median, kuartil atas ($Q3$), serta nilai maksimum dari masing-masing variabel prediktor. Secara umum, terlihat bahwa setiap variabel prediktor memiliki pola penyebaran yang berbeda-beda, baik dari sisi rentang nilai maupun letak pemusatan datanya.

Pada diagram tersebut, variabel X_4 memiliki nilai yang cenderung lebih tinggi dibandingkan variabel lainnya. Hal ini terlihat dari posisi median X_4 yang berada pada kisaran nilai atas, serta sebagian besar data X_4 berada pada rentang nilai yang tinggi. Selanjutnya, variabel X_2 juga menunjukkan kecenderungan nilai yang relatif tinggi dengan median yang berada di atas variabel X_1 dan X_3 . Sementara itu, variabel X_1 dan X_3 memiliki nilai median yang berada pada kisaran menengah, serta penyebaran data yang tidak terlalu lebar dibandingkan beberapa variabel lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa nilai X_1 dan X_3 antar puskesmas relative lebih seragam. Berbeda dengan variabel lainnya, variabel X_5 memiliki sebaran data yang cukup lebar. Hal ini terlihat dari ukuran kotak dan panjang garis (whisker) yang lebih besar dibandingkan variabel lain, sehingga menunjukkan bahwa nilai X_5 antar puskesmas lebih bervariasi, mulai dari nilai yang rendah hingga nilai yang cukup tinggi.

Secara keseluruhan, melalui diagram kotak-garis ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik pada setiap variabel prediktor, baik dalam hal pemusatan maupun sebaran data. Informasi ini menjadi dasar untuk analisis selanjutnya menggunakan regresi Poisson, guna mengetahui variabel prediktor mana yang berpengaruh terhadap jumlah kasus DBD yang meninggal.

Statistika Deskriptif

Berdasarkan hasil statistik deskriptif, jumlah puskesmas yang diamati sebanyak 11 puskesmas. Nilai rata-rata jumlah kasus DBD yang meninggal adalah 1,27 kasus, dengan variansi sebesar 2,82. Nilai minimum jumlah kasus meninggal adalah 0 kasus dan nilai maksimum adalah 5 kasus. Selain itu, terdapat 6 puskesmas yang memiliki kasus DBD meninggal ($Y > 0$).

Pengujian Distribusi Poisson pada Variabel Respon Y

Pengujian Distribusi Poisson pada Variabel Respon Y yaitu jumlah kasus DBD yang meninggal, dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnow. Hipotesis uji Kolmogorov-Smirnov dapat dinyatakan sebagai berikut:

H_0 : jumlah kasus DBD yang meninggal berdistribusi Poisson

H_1 : jumlah kasus DBD yang meninggal tidak berdistribusi Poisson

Diperoleh nilai statistik uji Kolmogorov-Smirno sebesar $D = 0,28007$ dengan $p - value = 0,3541$. Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$, karena nilai $p - value > \alpha$ yaitu $0,3541 > 0,05$, maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah kasus DBD meninggal di Kota Palangka Raya mengikuti bentuk distribusi Poisson.

Untuk melakukan pemeriksaan adanya overdispersi terhadap data dapat dilakukan perhitungan rasio antara varians dan nilai harapan (mean). Berdasarkan hasil perhitungan rasio didapatkan 2,214256. Karena nilai rasio tersebut kurang dari 2,5, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi overdispersi, sehingga model regresi Poisson dapat digunakan dalam penelitian ini.

Pembentukan Model Regresi Poisson

Pembentukan model regresi Poisson pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah Demam Berdarah Dengue (DBD) yang meninggal di Kota Palangka Raya. Variabel respon yang digunakan adalah Y yaitu jumlah kasus DBD yang meninggal, sedangkan variabel prediktor yang digunakan terdiri dari X_1, X_2, X_3, X_4 dan X_5 .

Model regresi Poisson dibentuk dengan menaksir parameter $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ dan β_5 dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Secara umum, bentuk model regresi Poisson dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{\mu}_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \beta_5 x_{5i})$$

Berikut hasil penaksiran parameter yang dapat dilihat pada tabel berikut, diperoleh model regresi Poisson sebagai berikut:

Tabel 1. Estimasi Parameter Model Regresi Poisson dalam Pemodelan jumlah kasus DBD yang meninggal

Parameter	Estimasi	Standar Error	<i>p</i> – <i>value</i>
β_0	0.351	2.813	0.901
β_1	0.015	0.032	0.654
β_2	-0.055	0.022	0.014
β_3	-0.040	0.030	0.186
β_4	-0.002	0.030	0.954
β_5	0.064	0.038	0.094

Berdasarkan hasil penaksiran parameter yang dapat dilihat pada Tabel 1, diperoleh model regresi Poisson sebagai berikut:

$$\hat{\mu}_i = \exp(0.351 + 0.351x_{1i} - 0.055x_{2i} - 0.040x_{3i} - 0.002x_{4i} + 0.064x_{5i})$$

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa masing-masing parameter memiliki nilai estimasi, standar error, serta *p* – *value* yang digunakan untuk menguji signifikansi pengaruh setiap variabel prediktor terhadap variabel respon. Pada penelitian ini digunakan taraf signifikan $\alpha = 10\%$. Berdasarkan Tabel 1 dengan taraf signifikan $\alpha = 10\%$, dapat dilihat bahwa terdapat dua parameter yang memiliki nilai *p* – *value* < α yaitu β_2 dan β_5 . Hal ini menunjukkan bahwa variabel X_2 dan X_5 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah kasus DBD yang meninggal, sedangkan variabel lainnya (X_1 , X_3 , dan X_4) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada taraf kepercayaan tersebut.

Selanjutnya, dilakukan pengujian kembali terhadap parameter yang signifikan untuk memperoleh model yang lebih sederhana namun tetap mampu menjelaskan variabel respon secara baik. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mendapatkan model yang lebih efisien dan mudah diinterpretasikan, sehingga hanya variabel yang signifikan saja yang dipertahankan dalam model.

Berdasarkan hasil pengujian ulang, diperoleh estimasi parameter model regresi Poisson yang hanya melibatkan parameter signifikan yaitu β_2 dan β_5 . Hasil estimasi parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil estimasi parameter

Parameter	Estimasi	Standar Error	<i>p</i> – <i>value</i>
β_0	0.663	1.016	0.514
β_2	-0.068	0.024	0.004
β_5	0.053	0.025	0.036

Berdasarkan Tabel 2 dengan taraf signifikan $\alpha = 10\%$, terlihat bahwa seluruh parameter pada model memiliki nilai *p* – *value* < α . Dengan demikian, model regresi Poisson yang terbentuk adalah:

$$\hat{\mu}_i = \exp(0.663 - 0.068x_{2i} + 0.053x_{5i})$$

Model tersebut menunjukkan bahwa jumlah kasus DBD yang meninggal dipengaruhi secara signifikan oleh persentase rumah sakit (X_2) dan persentase ber-PHBS (X_5). Tanda koefisien yang berbeda menunjukkan arah pengaruh yang berbeda terhadap variabel respon.

Pemilihan Model terbaik Menggunakan AIC dan BIC

Setelah diperoleh dua kandidat model regresi Poisson, tahap selanjutnya adalah menentukan model terbaik yang paling sesuai untuk digunakan dalam pemodelan jumlah kasus DBD yang meninggal. Pemilihan model terbaik pada penelitian ini dilakukan menggunakan dua kriteria, yaitu AIC (*Akaike Information Criterion*) dan BIC (*Bayesian Information Criterion*). AIC dan BIC digunakan untuk membandingkan beberapa model statistik berdasarkan keseimbangan antara tingkat kecocokan model (*goodness of fit*) dan kompleksitas model. Model yang dianggap terbaik adalah model yang memiliki nilai AIC dan BIC paling kecil, karena menunjukkan model tersebut lebih efisien serta mampu menjelaskan data dengan baik tanpa menggunakan parameter yang terlalu banyak. Rangkuman nilai AIC dan BIC untuk masing-masing model dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Statistik Uji Model Terbaik

Regresi Poisson	AIC	BIC
Model ke-I	32.4	34.8
Model ke-II	29.5	30.7

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa model ke-II memiliki nilai AIC dan BIC yang lebih kecil dibandingkan model ke-I. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model terbaik dalam penelitian ini adalah model regresi Poisson ke-II, yaitu model yang hanya melibatkan variabel prediktor signifikan. Dengan demikian, model terbaik yang digunakan adalah:

$$\hat{\mu}_i = \exp(0.663 - 0.068x_{2i} + 0.053x_{5i})$$

Model tersebut selanjutnya digunakan untuk melakukan interpretasi pengaruh variabel prediktor terhadap jumlah kasus DBD yang meninggal di Kota Palangka Raya.

Interpretasi Model Regresi Poisson Terbaik

Interpretasi model regresi Poisson dilakukan dengan melihat tanda koefisien dan nilai eksponensial dari koefisien ($\exp(\beta)$). Nilai ($\exp(\beta)$) dapat diartikan sebagai perubahan rata-rata jumlah kasus DBD yang meninggal untuk setiap kenaikan 1 satuan (1%) pada variabel prediktor, dengan asumsi variabel lain konstan.

1. Persentase rumah sehat (X_2)

Koefisien untuk variabel X_2 bernilai negatif yaitu -0.068 . hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase rumah sehat, maka jumlah kasus DBD yang meninggal cenderung menurun. Secara kuantitatif dapat dituliskan:

$$\exp(-0.068) = 0.934 \text{ kali}$$

Artinya, rata-rata jumlah kasus DBD yang meninggal akan menurun menjadi 0.934 kali apabila persentase rumah sehat meningkat sebesar 1%, dengan asumsi variabel prediktor lainnya konstan.

2. Persentase rumah sehat (X_5)

Koefisien untuk variabel X_5 bernilai positif yaitu 0.053, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase rumah ber-PHBS, maka jumlah kasus DBD yang meninggal cenderung meningkat, secara kuantitatif dapat dituliskan:

$$\exp(0.053) = 1.054 \text{ kali}$$

Artinya, rata-rata jumlah kasus DBD yang meninggal meningkat menjadi 1.054 kali apabila persentase rumah ber-PHBS meningkat 1% dengan asumsi variabel prediktor lainnya konstan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa model regresi Poisson terbaik untuk memprediksi jumlah kematian akibat Demam Berdarah Dengue (DBD) di 11 puskesmas Kota Palangka Raya tahun 2023 adalah $\hat{\mu}_i = \exp(0.663 - 0.068X_{2i} + 0.053X_{5i})$, dengan nilai AIC 29.5 dan BIC 30.7 yang terkecil dibandingkan model lengkap. Temuan utama menunjukkan persentase rumah sehat (X2) berpengaruh negatif signifikan, di mana kenaikan 1% menurunkan rata-rata kematian menjadi 0.934 kali, sementara persentase rumah berperilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS, X5) berpengaruh positif, meningkatkan kematian 1.054 kali per 1% peningkatan. Data respon Y (rata-rata 1.27, varians 2.82) terkonfirmasi mengikuti distribusi Poisson tanpa overdispersi, sehingga model ini akurat untuk konteks lokal.

Meskipun demikian, keterbatasan penelitian mencakup ketergantungan pada data sekunder 2023 yang terbatas secara temporal dan spasial, sehingga tidak mempertimbangkan faktor dinamis seperti iklim atau demografi. Implikasi praktisnya, pemerintah daerah disarankan memprioritaskan program rumah sehat untuk menekan kematian DBD, sambil mengevaluasi implementasi PHBS guna mengatasi pengaruh paradoksalnya. Untuk penelitian lanjutan, disarankan menggunakan data multi-tahun, model Negative Binomial untuk potensi overdispersi, serta variabel tambahan seperti curah hujan agar hasil lebih robust di wilayah endemis Kalimantan Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Barbiero, A., & Ferrari, P. A. (2021). *Introduction to generalized linear models and applications*. Cham: Springer.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Emzir. (2021). *Metodologi penelitian pendidikan: Kuantitatif dan kualitatif* (Edisi revisi). Jakarta: Rajawali Pers.
- Hermania, R., & Cahyati, W. H. (2023). Analisis faktor risiko kejadian demam berdarah dengue di wilayah endemis Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 18(2), 115–124.
- Hirose, K., & Yamamoto, M. (2022). Model selection criteria in generalized linear models: A comparative study of AIC and BIC. *Journal of Statistical Theory and Practice*, 16(3), 1–15.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Profil kesehatan Indonesia tahun 2023*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Mobeen, M., & Shah, S. M. (2024). Comparative analysis of information criteria for count data regression models. *International Journal of Statistics and Applications*, 14(1), 25–34.
- McCullagh, P., & Nelder, J. A. (1989). *Generalized linear models* (2nd ed.). London: Chapman & Hall.
- Nisa, K., & Widyaningsih, Y. (2022). Pemodelan regresi Poisson pada kasus penyakit menular di Indonesia. *Jurnal Statistika dan Aplikasinya*, 6(1), 45–56.
- Nugraha, A., Sari, D., & Putra, R. (2020). Interpretasi parameter pada model regresi Poisson untuk data kesehatan masyarakat. *Jurnal Matematika Integratif*, 16(2), 89–97.
- Portet, S. (2020). A primer on model selection using Akaike information criterion. *Infectious Disease Modelling*, 5, 111–128. <https://doi.org/10.1016/j.idm.2019.12.010>
- Purba, R., & Sari, M. (2021). Estimasi parameter regresi Poisson menggunakan metode maximum likelihood. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 6(2), 75–84.
- Putri, L. A. (2021). Uji Wald dalam analisis regresi Poisson untuk data cacah. *Jurnal Ilmu Statistika*, 9(1), 33–41.

- Rahman, A., & Hiariej, E. (2024). Determinan lingkungan terhadap kejadian demam berdarah dengue di Indonesia. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, 8(1), 12–21.
- Sudaryono. (2021). *Metodologi penelitian kuantitatif, kualitatif, dan mix method* (2nd ed.). Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukohar, A. (2014). Demam berdarah dengue (DBD). *Medula*, 2(2), 1–15.
- Winter, B., & Bürkner, P.-C. (2021). Generalized linear models: A practical guide for linguists. *Language and Linguistics Compass*, 15(3), e12402. <https://doi.org/10.1111/lnc3.12402>
- Wulandari, D. (2024). Pengaruh faktor iklim terhadap peningkatan kasus demam berdarah dengue di daerah tropis. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(1), 45–53.
-