

## Pengaruh Insidens DBD dan Status Endemisitas DBD Terhadap Frekuensi *Fogging*

### *The Effect of Dengue Incidence and Dengue Endemism Status on Fogging Frequency*

Mela Firdaust<sup>\*1)</sup>, Arif Widyanto<sup>2)</sup>, Fauzan Ma'ruf<sup>3)</sup>

<sup>1, 2, 3)</sup> Poltekkes Kemenkes Semarang;  
Jl Tirto Agung, Pedalangan, Banyumanik, Semarang

#### Abstrak

Penyakit DBD merupakan penyakit arbovirosis yang masih menjadi masalah di tingkat global. Faktor risiko penyebab penyakit DBD antara lain; curah hujan tinggi, kelembaban tinggi, terdapat vektor penular penyakit, ketersediaan potensial breeding, serta kepadatan penduduk. Penelitian ini menjelaskan kausalitas antara insidens DBD dan stratifikasi endemisitas terhadap frekuensi *fogging* dengan pendekatan metode observational dengan rancang bangun crosssectional. Data yang digunakan adalah kasus DBD (2019-2021), status endemisitas wilayah dan frekuensi *fogging* di Kabupaten Banyumas. Data dianalisis dengan *path analysis* AMOS. Hasil menunjukkan bahwa Pengujian variabel Insiden DBD (X) terhadap stratifikasi endemisitas (Y<sub>1</sub>) memperoleh nilai estimasi yang signifikan ( $b = -0,079$ ;  $p < 0,05$ ). *Path analysis* ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh langsung insiden DBD terhadap stratifikasi endemisitas wilayah. Pengujian variabel stratifikasi endemisitas (Y<sub>1</sub>) terhadap frekuensi *fogging* (Y<sub>2</sub>) memperoleh nilai estimasi yang signifikan ( $b = -2,184$ ;  $p < 0,05$ ). *Path analysis* ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh langsung stratifikasi endemisitas wilayah terhadap frekuensi *fogging*. Peneliti menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh langsung kejadian DBD terhadap stratifikasi endemisitas DBD serta terdapat pengaruh langsung stratifikasi endemisitas terhadap frekuensi *fogging*. Jika suatu wilayah dengan status endemis dan kasus DBD ada dalam kurun waktu 3 tahun maka intensitas pengendalian vektor di wilayah tersebut juga akan tinggi dengan demikian memungkinkan wilayah yang endemis akan dilakukan *fogging* lebih banyak dibanding dengan wilayah non endemis.

**Kata Kunci:** DBD, *Fogging*, Status endemisitas

#### Abstract

*Dengue disease is an arboviral disease that is still a problem at the global level. Risk factors that cause dengue include high rainfall, high humidity, there are vectors of disease transmission, the availability of breeding potential, and population density. This study aims to explain the causality between dengue incidence and endemism stratification to fogging frequency, and observational research with a cross-sectional design. The data used were dengue cases (2019-2021), regional endemism status and frequency of fogging in Banyumas Regency. The data is analyzed by AMOS path analysis. The results showed that the testing of the dengue incidence variable (X) against endemicity stratification (Y<sub>1</sub>) obtained a significant estimation value ( $b = -0.079$ ;  $p < 0.05$ ). This path analysis proves that there is a direct influence of dengue incidence on regional endemism stratification. Testing of the endemicity stratification variable (Y<sub>1</sub>) against fogging frequency (Y<sub>2</sub>) obtained significant estimation values ( $b = -2.184$ ;  $p < 0.05$ ). This path analysis proves that there is a direct influence of regional endemism stratification on the frequency of fogging. The researcher concluded that there was a direct influence of dengue incidences on dengue endemism stratification and there was a direct influence of endemism stratification on fogging frequency. If an area with endemic status where there are continuous dengue cases within a period of 3 years, the intensity of vector control in the area will also be high, thus allowing endemic areas to be fogged more than non-endemic areas.*

**Keyword:** DHF, Endemism Status, *Fogging*

Corresponding Author\* : Mela Firdaust  
Email : melafirdaust@poltekkes-smg.ac.id

## 1. Pendahuluan

Insidensi DBD meningkat secara signifikan secara global dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa faktor terkait peningkatan risiko penyebaran epidemi DBD diantaranya keberadaan nyamuk penular, curah hujan dan kelembaban tinggi serta banyaknya *breeding places*. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan terjadinya banyak potensial *breeding*<sup>1</sup>.

Vektor yang berperan dalam rumah yang mampu menampung air hujan. transmisi virus Dengue yaitu *Aedes sp.* Vektor tersebut mampu berkembangbiak pada potensial *breeding* yang mampu menampung air, seperti TPA, kontainer atau wadah bekas yang ada di lingkungan. Pada musim hujan, curah hujan yang tinggi menciptakan banyak tempat perkembangbiakan nyamuk (*potensial breeding*). Hal inilah yang menyebabkan kecenderungan kasus DBD meningkat di periode ini. Selain iklim dan kondisi lingkungan, penyakit DBD juga dipengaruhi oleh mobilitas, kepadatan penduduk dan perilaku masyarakat<sup>2</sup>.

Intensitas curah hujan yang tinggi di Kabupaten Banyumas memberikan peluang potensial *breeding* di lingkungan sehingga meningkatkan kepadatan vektor penular DBD. Kabupaten Banyumas memiliki intensitas curah hujan cukup tinggi dengan rerata 362,83 mm<sup>3</sup> per bulan di tahun 2020 berkontribusi pada kenaikan insidens DBD di Wilayah Kabupaten Banyumas. Tahun 2020 kasus DBD di Kabupaten Banyumas sejumlah 378 kasus, kasus ini meningkat bila dibanding pada tahun 2019 yaitu 202 kasus<sup>3,4</sup>.

*Incidence Rate* (IR) penyakit Demam Berdarah Dengue di Provinsi Jawa Tengah tahun 2020 15,5/100.000 penduduk. IR ini mengalami penurunan dibanding Tahun 2019 yaitu 25,9/100.000 penduduk. Namun *CFR* penyakit DBD di Provinsi Jawa Tengah di Tahun 2020 meningkat dibanding Tahun 2019 yaitu 1,9 %, angka CFR ini masih melampaui target nasional sebesar < 1 %. Jumlah wilayah yang terjangkit penyakit DBD semakin meningkat secara nasional sejak tahun 2010. Kasus DBD tahun 2020, sebanyak 477 (92,8%) dari total keseluruhan wilayah di Indonesia yang terkonfirmasi terjangkit DBD<sup>2,5</sup>.

Kenaikan *Incidence Rate* DBD di suatu wilayah berkontribusi terhadap status endemisitas wilayah tersebut. Stratifikasi endemisitas DBD merupakan tingkatan sebuah wilayah berdasarkan kejadian kasus DBD selama periode waktu tertentu. Stratifikasi endemisitas akan menentukan urgensi pengendalian vektor DBD pada wilayah tersebut. Ketika wilayah mendapatkan stratifikasi daerah endemis maka pemerintah akan meningkatkan upaya pengendalian vektor DBD di wilayah tersebut. Pengendalian vektor DBD dengan insektisida dengan menggunakan metode *fogging* menjadi metode pengendalian yang paling populer di kalangan masyarakat jika dibandingkan dengan upaya pengendalian lainnya.

Upaya pengendalian nyamuk fase dewasa dilakukan dengan *fogging*, namun tidak serta merta semua kasus dilaksanakan *fogging*. *Fogging* ini berdasarkan permintaan dari Puskesmas yang sudah melakukan Penyelidikan Epidemiologi (PE) sehingga wilayah tersebut urgent untuk dilaksanakan *fogging*<sup>6</sup>.

Adapun tujuan penelitian ini adalah menggambarkan kausalitas insidens DBD dan stratifikasi daerah endemis terhadap frekuensi *fogging*. Tujuan ini berdasarkan asumsi peneliti bahwa bahwa peningkatan *Incidence Rate* DBD di suatu wilayah akan menentukan status endemisitas wilayah tersebut. Jika sebuah wilayah dengan status endemis dimana terdapat kasus DBD terus menerus dalam kurun waktu 3 tahun maka intensitas pengendalian vektor di wilayah tersebut juga akan tinggi. Untuk menggambarkan kausalitas pada penelitian ini digunakan *path analysis*.

## 2. Metode

Jenis penelitian ini termasuk penelitian observasional dengan rancang bangun *cross-sectional*. Data sekunder berupa insidens DBD, stratifikasi endemis dan frekuensi *fogging* peneliti peroleh dari data Bidang P2PL Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas. Pada penelitian ini terdapat tiga hipotesis. Data kasus DBD yang digunakan yaitu 3 tahun 2019-2021<sup>4,7,8</sup>. Dalam

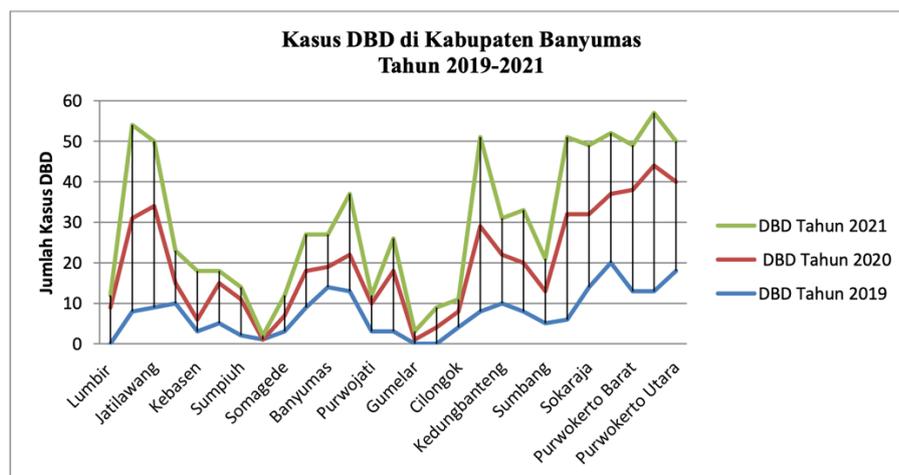
melakukan analisis data, peneliti menguji pengaruh langsung dan tidak langsung beberapa variabel antara lain; insidens DBD, Stratifikasi endemisitas wilayah dan Frekuensi *Fogging*.

Data *time series* ini dianalisis dengan menggunakan aplikasi SEM AMOS yang merupakan salah satu aplikasi untuk melakukan analisis jalur. *Structural Equation Modelling* (SEM) merupakan model analisis multivariat perkembangan dari *path analysis* dan *multiple regression*<sup>9</sup>.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penyakit DBD selalu ada sepanjang tahun di Kabupaten Banyumas. Hal ini dikarenakan wilayah Kabupaten Banyumas merupakan daerah endemis penyakit tersebut. Adapun determinan yang berpengaruh terhadap peningkatan kasus DBD di Kabupaten Banyumas antara lain; *agent* yakni virus dengue yang dibawa oleh *Aedes sp.*, pejamu, serta kondisi lingkungan meliputi cuaca dan iklim lingkungan setempat. Selain itu, faktor demografi meliputi kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, perilaku penduduk dan kondisi sosial ekonomi penduduk. Faktor kepadatan penduduk merupakan faktor yang potensial untuk memperbesar transmisi DBD di lingkungan tersebut. Kondisi ini memerlukan perhatian khusus karena tidak hanya kelayakan hidup saja tetapi kondisi sanitasi lingkungannya juga perlu diperhatikan supaya dapat menurunkan potensial *breeding* di lingkungan<sup>10</sup>.

Tahap yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah memetakan stratifikasi daerah *endemis* DBD dan pengendalian vektor. Rentang tahun 2019 sampai dengan tahun 2021 diperoleh data kasus DBD yang disajikan sengan grafik berikut ini:

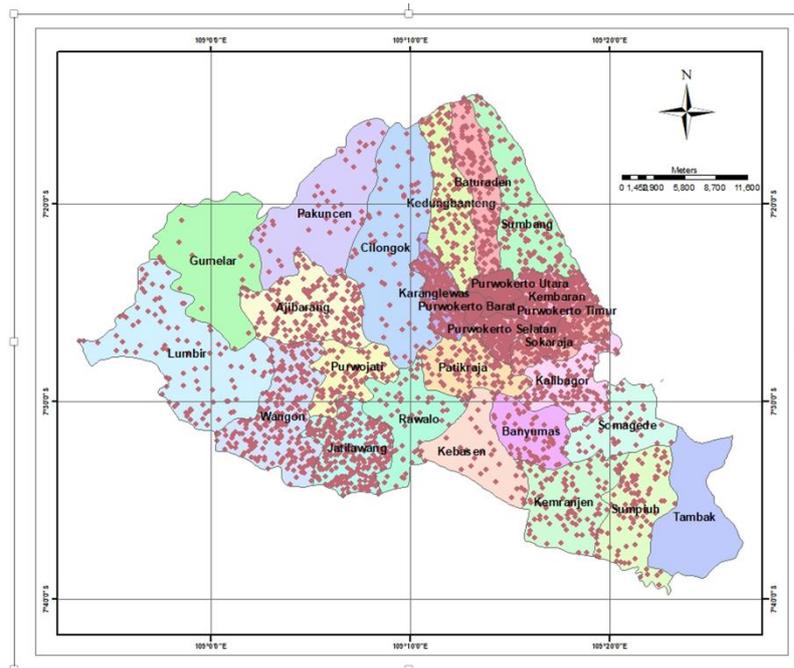


**Gambar 1.** Grafik Kejadian DBD di Kabupaten Banyumas 2019-2021

Tingginya intensitas hujan sepanjang tahun di Kabupaten Banyumas memberikan peluang potensial *breeding* di lingkungan. Intensitas curah hujan cukup tinggi dengan rerata 362,83 mm<sup>3</sup> per bulan di tahun 2020 berkontribusi pada kenaikan kasus DBD di Kabupaten Banyumas pada tahun 2020 dengan jumlah kasus 378, kasus ini meningkat bila dibanding pada tahun 2019 yaitu 202 kasus<sup>3,8</sup>.

Wilayah Kabupaten Banyumas memiliki ketinggian 25 – 500 mdpl berupa dataran rendah sehingga banyak ditemukan kasus DBD. Selama beberapa tahun terakhir Kabupaten Banyumas menjadi daerah endemis penyakit DBD. Faktor yang mempengaruhi adalah kepadatan penduduk yang tersentra di perkotaan, serta curah hujan yang tinggi. Mayoritas daerah di eks kotatiff didominasi permukiman padat penduduk<sup>11</sup>. Daerah dengan intensitas curah hujan sedang hingga rendah berada di daerah dataran rendah. Selain di pengaruhi oleh letak geografis yang berada pada daerah dengan dataran rendah, menurut Sunaryo stratifikasi endemisitas wilayah ini juga berkontribusi dalam meningkatkan kasus DBD dari tahun ke tahun. Berdasarkan hasil penelitian, pola sebaran kasus DBD di wilayah ini bersifat mengelompok/*cluster*<sup>12</sup>.

Kasus DBD di Kabupaten Banyumas mengalami eskalasi secara signifikan dari tahun sebelumnya yaitu tahun 2018 dengan jumlah kasus 55 menjadi sebanyak 202 kasus di tahun 2019. Wilayah endemis DBD masih sama pada setiap tahunnya yaitu wilayah administrasi Purwokerto dan sekitarnya. Hal ini terjadi karena wilayah tersebut memiliki tingkat penduduk yang tinggi dengan pemukiman padat penduduk pada daerah perkotaan yang dapat menyebabkan penularan terjadi secara cepat. Untuk wilayah kecamatan yang tidak terdapat kasus DBD pada tahun 2019 terdapat 3 kecamatan yaitu Kecamatan Pekuncen, Kecamatan Gumelar dan Kecamatan Lumbir. Pada Tahun 2020 kasus DBD hampir tersebar di seluruh wilayah Kabupaten Banyumas. Pada tahun 2020 terjadi kenaikan jumlah kasus DBD dari tahun sebelumnya sebanyak 176 kasus. Kecamatan yang tidak memiliki kasus DBD di tahun 2020 yaitu Kecamatan Tambak<sup>8</sup>.



**Gambar 2.** Distribusi Kasus DBD

Distribusi kasus DBD jika mengacu pada peta di atas, kasus ini banyak yang bersifat *cluster* didominasi di wilayah eks kota administratif dengan kondisi banyak perumahan padat penduduk. Dalam peta spasial di atas terlihat bahwa kasus DBD didominasi pada wilayah administratif Purwokerto yaitu; Purwokerto Utara, Purwokerto Selatan, Purwokerto Barat, Karanglewas dan Sokaraja. Pola sebaran kasus *cluster* ini didominasi dengan wilayah-wilayah padat penduduk sehingga memungkinkan juga peningkatan potensial *breeding* pada wilayah tersebut sehingga berpotensi lebih besar terjadi penularan setempat. Analisis kausalitas tentang kepadatan penduduk dan kejadian DBD ini juga dilaporkan pada penelitian sebelumnya yaitu Kusuma A (2016) yang menyatakan bahwa sebaran kasus DBD di Wilayah Kecamatan Kedungmudu memiliki hubungan spasial dengan tingkat jumlah penduduk per km<sup>2</sup> di wilayah tersebut. Sejalan dengan penelitian Masrizal (2015) juga menyatakan bahwa secara distribusi kasus DBD berdasarkan peta spasial didominasi pada kecamatan yang memiliki kepadatan penduduk tinggi<sup>13,14</sup>.

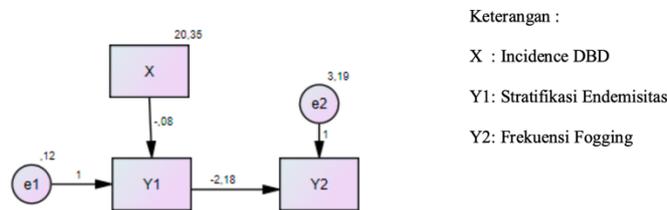
Dalam Upaya pengendalian vektor penyebab penyakit DBD pemerintah melakukan *fogging*. Pengendalian vektor DBD dengan menggunakan mesin *thermal fog* merupakan metode pengendalian dengan mengaplikasikan insektisida berupa pengasapan untuk mengendalikan nyamuk *Aedes sp.* fase dewasa di radius 100 meter indeks kasus DBD<sup>15</sup>. *Fogging* dilaksanakan pada radius 100 meter dari indeks kasus. Pelaksanaan *fogging* terbagi menjadi dalam dua siklus, dengan selang waktu satu minggu. *Fogging* dilaksanakan dengan syarat dan ketentuan. Adapun prasyarat yang harus dipenuhi untuk pelaksanaan kegiatan tersebut yaitu penyelidikan

epidemiologi (PE) positif,  $ABJ < 95\%$  dan pada kondisi KLB. Pada kondisi kejadian luar biasa DBD, bencana/ pengungsian, atau situasi khusus/ matra lainnya serta ada ada kasus meninggal<sup>15</sup>.

Pelaksanaan *Fogging* di Kabupaten Banyumas telah dilaksanakan sesuai dengan kriteria urgensi di atas. Data Dinas Kesehatan Banyumas Bidang P2PL menyatakan sepanjang tahun 2013-2018 sudah dilaksanakan kegiatan *fogging* sebanyak 278 kali yang tersebar di beberapa daerah di lingkungan Kabupaten Banyumas, frekuensi pelaksanaan program setiap tahunnya bersifat fluktuatif. Pada Tahun 2013 menggunakan insektisida lamdasihalotrin, 2014 menggunakan insektisida seruni, 2015 menggunakan insektisida zetta, 2016 menggunakan zetta cypermethrin, 2017-2018 menggunakan insektisida cypermethrin<sup>16</sup>.

### Path Analysis

Dalam melakukan analisis data, peneliti menggunakan data antara lain; Data Incidence DBD, Stratifikasi Endemisitas Desa dan Frekuensi *Fogging*. Data hasil penelitian dianalisis dengan aplikasi *Structural Equation Modelling* (SEM) AMOS dengan analisis jalur. Gambar berikut ini merupakan hasil analisis dengan *path analysis*:



Gambar 2. Hasil *Path Analysis*

### Estimasi Parameter

Dalam menentukan pengaruh langsung variabel X terhadap  $Y_1$ , serta pengaruh langsung variabel  $Y_1$  terhadap  $Y_2$  dengan melihat besaran dari nilai *p-value*  $\alpha = 0,05$ . Jika nilai tersebut  $< 0,05$  dapat diartikan terdapat pengaruh antara variabel yang diujikan.

Tabel 1. *Level of Significant*

Path	Estimate	S.E	C.R	P-value
Insiden DBD $\rightarrow$ Status Endemis DBD	-0,079	0,009	-8,937	***
Status Endemis DBD $\rightarrow$ Frekuensi Fogging	-2,184	0,045	-5,392	***

Jika kita melihat hasil pada table 1 di atas, dapat dilihat bahwa pada *level of significant* terdapat tanda bintang \*\*\* yang berarti nilainya kurang dari  $< 0,05$ . Nilai t-value dalam program AMOS merupakan nilai *Critical Rasio* (C.R) pada *regression weights dari fit model*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Pengujian variabel Insiden DBD (X) terhadap stratifikasi endemisitas ( $Y_1$ ) memperoleh nilai estimasi yang signifikan ( $b = -0,079$ ;  $p < 0,05$ ). Nilai signifikansi ini kurang dari  $\alpha 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh Incidence DBD (X) terhadap stratifikasi endemisitas ( $Y_1$ ). *Path analysis* ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh langsung insiden DBD terhadap stratifikasi endemisitas wilayah.
- b. Pengujian variabel stratifikasi endemisitas ( $Y_1$ ) terhadap frekuensi *fogging* ( $Y_2$ ) memperoleh nilai estimasi yang signifikan ( $b = -2,184$ ;  $p < 0,05$ ). Nilai signifikansi ini kurang dari  $\alpha 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh stratifikasi endemisitas ( $Y_1$ ) terhadap frekuensi *fogging* ( $Y_2$ ). *Path analysis* ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh langsung stratifikasi endemisitas wilayah terhadap frekuensi *fogging*.

Tabel 2 dan 3 menunjukkan Pengaruh langsung (*direct effects*) *Incidence* DBD terhadap stratifikasi endemisitas sebesar  $b = -0,079$  atau  $\beta = -0.711$ . Sedangkan pengaruh langsung stratifikasi endemisitas terhadap frekuensi *fogging* sebesar  $b = -2,184$  atau  $\beta = -0,521$ .

**Tabel 2** *Direct effect (Default Model)*

Variabel	Insidens DBD	Status Endemisitas DBD
Status Endemisitas DBD	-0,079	0,000
Frekuensi <i>Fogging</i>	0,000	-2,184

**Tabel 3** *Standardized Direct Effect*

Variabel	Insidens DBD	Status Endemisitas DBD
Status Endemisitas DBD	-0,711	0,000
Frekuensi <i>Fogging</i>	0,000	-0,521

Hasil *path analysis* ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tidak langsung insidens DBD terhadap frekuensi *fogging* melalui jalur stratifikasi endemisitas DBD. Penelitian terdahulu yang dilaksanakan oleh Yee L (2017) diperoleh hasil bahwa terdapat ada korelasi positif yang kuat antara frekuensi *fogging* fokus dan kejadian Kasus DBD di Bandung. Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi frekuensi *fogging*, semakin tinggi insiden kasus DBD. Penerapan dan efektivitas *fogging* Fokus harus dievaluasi lebih lanjut untuk mengurangi jumlah kasus DBD sehingga mencegah munculnya demam berdarah<sup>17</sup>. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa Kasus DBD berasal dari *fogging* yang tidak efektif. Dengan pendekatan *spatio-temporal*, fokus *fogging* telah cukup berhasil menekan kejadian DHF di Kabupaten Sleman. Di masa depan, perlu dipertimbangkan *fogging* difokuskan selain di rumah pasien dan sekitarnya.<sup>18</sup>

#### **Goodness of Fit**

Hasil pengujian AMOS menghasilkan nilai CMIN yaitu 6,893 ( $p > 0,05$ ). Nilai p-value berada di atas 0,05 yaitu 0,009 dapat kita interpretasikan bahwa tidak ada beda signifikan antara data yang dianalisis dengan model yang disusun, dengan demikian dapat dikatakan bahwa model yang terbangun *fit*.

#### **4. Simpulan dan Saran**

Peneliti menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh langsung insiden DBD terhadap status endemisitas DBD serta terdapat pengaruh langsung status endemisitas DBD terhadap frekuensi *fogging*. Peningkatan Insidens DBD di suatu wilayah akan menentukan status endemisitas wilayah tersebut. Jika sebuah wilayah dengan status endemis dimana terdapat kasus DBD terus menerus dalam kurun waktu 3 tahun maka intensitas pengendalian vektor di wilayah tersebut juga akan tinggi dengan demikian memungkinkan wilayah yang endemis akan dilakukan *fogging* lebih banyak dibanding dengan wilayah non endemis.

Pengendalian vektor dengan aplikasi insektisida secara terus menerus secara masif dapat menyebabkan resistensi pada vektor sasaran. Dalam implementasi pengendalian vektor harus menerapkan pula evaluasi berupa pengukuran kerentanan nyamuk terhadap insektisida pada wilayah yang sudah menerapkan pengendalian dengan insektisida yang memiliki golongan yang sama selama 2 tahun berturut-turut. Dengan demikian kerentanan nyamuk dapat dievaluasi dan

dapat diberikan rekomendasi rotasi apabila nyamuk di wilayah tersebut sudah resisten terhadap insektisida yang digunakan.

## 5. Daftar Pustaka

1. WHO. Dengue and Severe Dengue [Internet]. 2021. Available from: <https://www.who.int/>
2. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020. Jakarta: Ministry of Health Republic of Indonesia; 2021. 139 p.
3. BPS Banyumas. Kabupaten Banyumas Dalam Angka 2021. Purwokerto: Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas; 2021. 417 p.
4. Dinkes Kabupaten Banyumas. Profil Kesehatan Kabupaten Banyumas Tahun 2020. Dinas Kesehatan Banyumas. Purwokerto: Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas; 2021.
5. Dinkes Provinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan Provinsi Jateng Tahun 2020 [Internet]. Vol. 3511351, Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2021. 61 p. Available from: <https://dinkesjatengprov.go.id/v2018/storage/2020/09/Profil-Jateng-tahun-2019.pdf>
6. Budiman B, Oetami H. Surveilans Kesehatan Masyarakat: Program Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Cimahi. *Dimasejati*. 2020;2(2):214–33.
7. Dinkes Kabupaten Banyumas. Profil Kesehatan Kabupaten Banyumas Tahun 2019. Purwokerto: Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas; 2020.
8. Dinkes Kabupaten Banyumas. Profil Kesehatan Kabupaten Banyumas Tahun 2021. Purwokerto: Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas; 2022.
9. Junaidi J. APLIKASI AMOS dan STRUCTURAL EQUATION MODELING (SEM). Sari H, editor. Makassar: UPT Unhas Press; 2018.
10. Firdaust M, Yudhastuti R, Mahmudah, Notobroto HB. Predicting dengue incidence using panel data analysis. *J Public Health Afr*. 2023 May 25;14(S2).
11. Widiarti W, Lasmiati L. Beberapa Aspek Entomologi Pendukung Meningkatnya Kasus DBD di daerah Endemis di Jawa Tengah. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2015;14(4):309–17.
12. Sunaryo S, Ikawati B, Puspita Ningsih D. Distribusi Spasial Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Balaba* [Internet]. 2014 Jun;10(01):1–8. Available from: <http://www.pikiran-rakyat.com/node/260536>.
13. Kusuma AP, Sukendra DM. Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Kepadatan Penduduk. *Unnes Journal of Public Health*. 2016;5(1):48.
14. Masrizal, Sari NP. Analisis Kasus DBD Berdasarkan Unsur Iklim dan Kepadatan Penduduk Melalui Pendekatan GIS di Tanah Datar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas* . 2016;10(2):166–71.
15. Kementerian Kesehatan RI. Petunjuk Teknis Fogging. Jakarta: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit; 2022.
16. Sihite R. Komparasi Derajat Resistensi Nyamuk Aedes Sp Terhadap Cypermethrin pada Daerah Paling Banyak Fogging dan Belum Pernah Fogging di Wilayah Eks Kotatiff Purwokerto Tahun 2019. Purwokerto; 2019.
17. Yee LY, Heryaman H, Faridah L. The relationship between frequency of fogging focus and incidence of dengue hemorrhagic fever cases in Bandung in year 2010-2015. *Int J Community Med Public Health*. 2017 Jan 25;4(2):456.
18. Kesetyaningsih TW, Kusbaryanto, Sulityo B, Listyaningrum N, Satoto TBT. Fogging Effectiveness Based on Time and Location of DHF Cases (Study in Sleman Regency). *Kemas*. 2023;18(3):408–15.