

**ANALISIS RISIKO RELATIF PENYEBARAN PENYAKIT DEMAM
DENGUE DI KOTA BANDUNG MENGGUNAKAN MODEL POISSON:
STUDI KASUS DATA RS SANTO BORROMEUS**

**RELATIVE RISK ANALYSIS OF DENGUE FEVER IN BANDUNG CITY
USING POISSON MODEL: A CASE STUDY USING DATA FROM ST
BORROMEUS HOSPITAL**

Benny Yong, Farah Kristiani, dan Robyn Irawan

Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains
Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
benny_y@unpar.ac.id

ABSTRACT

Bandung city had the highest dengue cases among other cities in West Java in 2013. In this paper, the relative risk of Dengue Disease (DD) occurrence in Bandung was analyzed using Poisson model. Raw data from 2,032 DD cases coming to St. Borromeus hospital, Bandung. The Poisson model demonstrated throughout the year, Coblong sub-district almost always had the highest level of risk for each stadium. On the other hand, Cinambo sub-district almost always had the lowest level of risk for each stadium. For DD of early-stadium, advanced-stadium, and all stadiums, many sub-districts in Bandung had an increased level of relative risk from March to April during the transition from rainy to dry season occurred. Meanwhile, for DD of advanced-stadium and all stadium, many sub-districts in Bandung had a decreased the level of relative risk from August to September during the dry season. Estimation results of 95% confidence interval of relative risk showed that the largest range of relative risk always located in the sub-district of Bandung Wetan and it occurred in April. This condition applies for early-stadium, advanced stadium, and all stadiums.

Keywords: relative risk, Poisson model, confidence interval

ABSTRAK

Kota Bandung merupakan kota dengan kasus penyakit Demam *Dengue* (DD) terbanyak diantara kota-kota lainnya di Jawa Barat pada tahun 2013. Penelitian ini menganalisis tingkat risiko relatif dari penyebaran penyakit DD di kota Bandung dengan menerapkan model Poisson. Data pasien penyakit DD diambil dari RS Santo Borromeus Bandung sebanyak 2.032 pasien. Hasil analisis dengan menggunakan model Poisson menunjukkan bahwa penduduk di kecamatan Coblong hampir selalu berada pada tingkat risiko yang sangat tinggi untuk terserang penyakit DD pada setiap bulan untuk masing-masing stadium, sebaliknya penduduk di kecamatan Cinambo hampir selalu berada pada tingkat risiko yang sangat rendah untuk terserang penyakit DD. Untuk stadium awal, stadium lanjut, dan seluruh stadium, banyak kecamatan di kota Bandung yang mengalami peningkatan kategori tingkat risiko dari bulan Maret ke April yang merupakan musim pancaroba. Sementara untuk stadium lanjut dan seluruh stadium, banyak kecamatan di kota Bandung yang mengalami penurunan kategori tingkat risiko dari bulan Agustus ke September yang merupakan musim kemarau. Hasil estimasi dari selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa rentang selang terbesar selalu berada di kecamatan Bandung Wetan dan terjadi pada bulan April. Kondisi ini berlaku untuk stadium awal, stadium lanjut, dan seluruh stadium.

Kata Kunci : risiko relatif, model Poisson, selang kepercayaan

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit menular yang dapat menimbulkan kematian adalah penyakit Demam Dengue (DD). Penyakit tersebut umumnya ditularkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti* yang terinfeksi virus Dengue. Menurut WHO (2012), tingkatan (stadium) dari penyakit DD ada 2 yaitu stadium awal dan stadium lanjut. Menurut Chen dkk. (2009), yang membedakan kedua stadium ini adalah ada tidaknya kebocoran plasma dari sel di pembuluh darah. Pada penyakit DD stadium lanjut terjadi kebocoran plasma, yang biasa dinamakan sebagai penyakit Demam

Berdarah *Dengue* (DBD) sedangkan penderita penyakit DD stadium awal belum mengalami hal ini. Apabila setelah bocornya plasma terjadi shock pada penderita, penyakit ini biasa dinamakan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) dan penderita DSS ini berpeluang tinggi akan kematian.

Menurut Keman (2007), nyamuk *Aedes* hanya dapat berkembang biak di daerah tropis dengan suhu di atas 16°C dan pada ketinggian kurang dari 1.000 meter di atas permukaan air laut. Secara topografi, kota Bandung terletak pada ketinggian 791 meter di atas permukaan air

laut dengan suhunya berkisar antara 18,5 °C hingga 30,1 °C (Badan Pusat Statistik Kota Bandung, 2014). Oleh karena itu, kota Bandung merupakan daerah yang sering dikunjungi oleh nyamuk *Aedes* untuk berkembang biak, sehingga kasus penyakit DD di kota ini pun banyak terjadi. Selain itu, tingkat curah hujan di kota Bandung cukup tinggi dibandingkan kota-kota besar lainnya di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Meteorologi dan Geofisika Provinsi Jawa Barat, tingkat curah hujan di kota Bandung berkisar antara 149,06 mm–322,4 mm dengan banyaknya hari hujan berkisar antara 16,83 hari – 23,8 hari. Menurut Sulasmi (2013), banyaknya pasien penyakit DD biasanya akan meningkat selama musim hujan (November hingga Maret) dan puncaknya terjadi pada saat musim pancaroba, yaitu sekitar bulan April dan Mei (Rasyid, 2010).

Analisis risiko relatif dari penyebaran penyakit DD di kota Bandung perlu dilakukan untuk melihat kecamatan mana saja di kota Bandung yang memiliki risiko terserang penyakit DD yang tinggi dan memberikan perhatian khusus pada daerah-daerah tersebut sehingga dapat segera dilakukan penanganan dengan lebih cepat dan tepat sasaran sebagai suatu upaya mencegah banyaknya kasus penderita penyakit DD di kecamatan tersebut serta penyebaran penyakit ini ke kecamatan-kecamatan lainnya. Dengan adanya upaya antisipasi ini, diharapkan penderita penyakit DD di wilayah Jawa Barat, khususnya kota Bandung dapat berkurang. Hal ini sangat erat dengan masalah pembangunan nasional, khususnya di kota Bandung Jawa Barat, karena salah satu modal dasar dalam pelaksanaan pembangunan adalah kondisi masyarakat kesehatan yang baik.

Penentuan nilai risiko relatif untuk penyebaran penyakit DD pernah dilakukan oleh Irawan dkk. (2015) dengan menggunakan model SMR (*Standardized Morbidity Ratio*). Pada model itu, banyaknya kasus penyakit *Dengue* dipandang sebagai data cacahan, bukan sebagai suatu peubah acak. Dalam penelitian ini, nilai risiko relatif penyebaran penyakit DD akan dihitung dengan menggunakan metode yang didasari dari model Poisson. Model ini digunakan dari asumsi pemetaan penyakit bahwa banyaknya penderita penyakit DD merupakan suatu peubah acak yang berdistribusi Poisson (Wakefield dan Elliot, 1999). Distribusi Poisson diturunkan dari distribusi Binomial dengan asumsi jumlah populasi yang sangat

besar dan peluang terserang penyakit DD sangat kecil (Ross, 2010). Dengan model Poisson ini, kita dapat menentukan tingkat risiko terserang penyakit DD untuk masing-masing stadium pada setiap bulannya di setiap kecamatan di kota Bandung. Hal baru yang juga akan dilakukan pada penelitian ini adalah menentukan dan menganalisis taksiran selang untuk nilai risiko relatifnya dengan tiga metode, yaitu hampiran normal, uji eksak Mid-P, dan hampiran Byar. Pada penelitian ini, data penderita penyakit DD diambil dari RS Santo Borromeus yang merupakan salah satu rumah sakit yang menampung penderita penyakit DD cukup besar di kota Bandung. Dari 5.749 kasus penyakit DD (stadium awal maupun lanjut) di kota Bandung pada tahun 2013, terdapat 2.027 kasus yang terekam di RS Santo Borromeus.

METODE

Risiko relatif (θ) adalah perbandingan dari nilai peluang terjadinya suatu kejadian pada suatu daerah tertentu terhadap nilai peluang terjadinya suatu kejadian dari populasi secara keseluruhan (Samat dan Maarof, 2013). Terdapat 3 kemungkinan nilai risiko relatif, yaitu

1. Jika $\theta = 1$, maka risiko di suatu daerah sama dengan risiko di populasi
2. Jika $\theta < 1$, maka risiko di suatu daerah lebih kecil dari risiko di populasi
3. Jika $\theta > 1$, maka risiko di suatu daerah lebih besar dari risiko di populasi

Misalkan banyaknya kasus terjadinya penyakit berdasarkan data hasil observasi di daerah ke- i (y_i) berdistribusi Poisson dengan parameter θ_i, e_i , saling bebas, dan berdistribusi identik (Lawson dkk., 2003), dengan θ_i adalah nilai risiko relatif pada daerah ke- i dan e_i adalah harapan dari banyaknya kasus penyakit di daerah ke- i . Persamaan e_i dapat dituliskan sebagai

$$e_i = N_i \cdot p, \quad p = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n N_i}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

dengan N_i adalah jumlah penduduk di daerah ke- i dan p adalah besarnya peluang terserang suatu penyakit di dalam populasi (secara keseluruhan dari n buah daerah).

Dengan menggunakan metode kemungkinan terbesar (*Maximum Likelihood*), untuk $y_i \sim \text{Poisson}(\theta_i, e_i)$ dapat ditentukan penaksir tak bias dari nilai risiko relatif pada daerah ke- i (θ_i), yaitu:

$$L(\theta_i) = \prod_{i=1}^n \frac{e^{-\theta_i e_i} (\theta_i e_i)^{y_i}}{y_i!}$$

$$\ln L(\theta_i) = \sum_{i=1}^n -\theta_i e_i + y_i \ln(\theta_i e_i) - \ln(y_i!)$$

$$\frac{\partial \ln L(\theta_i)}{\partial (\theta_i)} = \sum_{i=1}^n -e_i + \frac{y_i}{\theta_i} = 0$$

$$\theta_i = \frac{y_i}{e_i}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Nilai θ_i dari model Poisson ini merupakan nilai risiko relatif di suatu daerah dari sebuah populasi yang terdiri atas n buah daerah. Nilai harapan dan simpangan baku dari nilai risiko relatif θ_i adalah

$$E(\theta_i) = E\left\{\frac{y_i}{e_i}\right\} = \frac{1}{e_i} E(y_i) = \frac{\theta_i e_i}{e_i} = \theta_i \quad (3)$$

$$\sqrt{\text{Var}(\theta_i)} = \sqrt{\text{Var}\left(\frac{y_i}{e_i}\right)} = \sqrt{\frac{1}{e_i^2} \text{Var}(y_i)} = \sqrt{\frac{\theta_i e_i}{e_i^2}} = \sqrt{\frac{y_i}{e_i^2}} \quad (4)$$

Nilai selang kepercayaan 95% dari risiko relatif dapat dihitung dengan menggunakan beberapa metode (Eayres 2008), antara lain:

- Hampiran Normal. Biasanya metode ini digunakan ketika $y_i \geq 100$. Nilai selang kepercayaan 95% dari risiko relatifnya adalah

$$\frac{y_i}{e_i} \pm 1,96 \frac{\sqrt{y_i}}{e_i} \quad (5)$$

- Uji eksak Mid-P. Pada metode ini, akan dicari dahulu nilai batas bawah dan batas atas dari nilai y_i , kemudian akan dihitung nilai batas bawah dan batas atas dari θ_i . Metode ini biasanya digunakan ketika $y_i \leq 5$. Batas bawah (y_{bi}) dan batas atas (y_{ai}) dari selang kepercayaan 95% atas nilai y_i dapat dihitung dengan mencari solusi dari persamaan (6) dan (7) berikut ini:

$$\left(\frac{1}{2}\right) \frac{e^{-y_{bi}} y_{bi}^{y_i}}{y_i!} + \sum_{k=0}^{y_i-1} \frac{e^{-y_{bi}} y_{bi}^k}{k!} = 0,975 \quad (6)$$

$$\left(\frac{1}{2}\right) \frac{e^{-y_{ai}} y_{ai}^{y_i}}{y_i!} + \sum_{k=0}^{y_i-1} \frac{e^{-y_{ai}} y_{ai}^k}{k!} = 0,025 \quad (7)$$

- Hampiran Byar. Sama seperti metode uji eksak Mid-P, pada hampiran ini akan dicari dahulu nilai batas bawah dan batas atas dari nilai y_i , kemudian akan dihitung nilai batas bawah dan batas atas dari θ_i . Metode ini biasanya digunakan ketika $y_i > 5$. Batas bawah (y_{bi}) dan batas atas (y_{ai}) dari selang kepercayaan 95% atas nilai y_i dapat dihitung dengan menyelesaikan persamaan (8) dan (9) berikut ini:

$$y_{bi} = y_i \left[1 - \frac{1}{2y_i} - \frac{1,96}{3} \sqrt{\frac{1}{y_i}} \right] \quad (8)$$

$$y_{ai} = (y_i + 1) \left[1 - \frac{1}{2(y_i + 1)} + \frac{1,96}{3} \sqrt{\frac{1}{y_i + 1}} \right] \quad (9)$$

Setelah diperoleh nilai batas bawah (y_{bi}) dan batas atas (y_{ai}) dari y_i yang diperoleh dari uji eksak Mid-P atau hampiran Byar, nilai batas bawah (θ_{bi}) dan batas atas (θ_{ai}) dari θ_i dihitung, yaitu:

$$\theta_{bi} = \frac{y_{bi}}{e_i} \text{ dan } \theta_{ai} = \frac{y_{ai}}{e_i} \quad (10)$$

Pada penelitian ini akan dihitung nilai risiko relatif penyebaran penyakit DD di kota Bandung berdasarkan data kasus penyakit DD pada tahun 2013. Data tentang banyaknya pasien penderita DD setiap bulan pada tahun 2013 untuk 30 kecamatan di kota Bandung diambil dari RS Santo Borromeus sedangkan data tentang banyaknya penduduk untuk setiap kecamatan di kota Bandung pada tahun 2013 diambil dari Badan Pusat Statistik (Badan Pusat Statistik Kota Bandung, 2014). Data pasien DD hanya diambil dari RS Santo Borromeus dikarenakan tidak tersedianya (tidak lengkap) data dari rumah sakit lain dan penderita DD pada tahun 2013 yang dirawat di RS Santo Borromeus cukup banyak, yaitu hampir sebesar 36%. Data pasien DD dari RS Santo Borromeus diklasifikasikan ke dalam dua kelompok, yaitu pasien DD stadium awal dan pasien DD stadium lanjut (DBD) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2, 3, dan 4 berisi nilai risiko relatif penyebaran penyakit DD untuk setiap bulan pada tahun 2013 untuk masing-masing kecamatan di kota Bandung. Tingkat nilai risiko relatif penyebaran penyakit DD dibagi menjadi 5 kategori (Samat dan Maarof, 2013), yaitu

1. Sangat rendah : 0,000 – 0,499
2. Rendah : 0,500 – 0,999
3. Sedang : 1,000 – 1,499
4. Tinggi : 1,500 – 1,999
5. Sangat tinggi : $\geq 2,000$

Dari Tabel 2, 3, dan 4 diperoleh hasil bahwa Kecamatan Coblong selalu berada pada tingkat risiko sangat tinggi, kecuali pada bulan Desember untuk stadium awal yang berada pada tingkat tinggi. Sementara kecamatan Cinambo hampir selalu berada pada tingkat risiko sangat rendah, kecuali pada bulan Juni untuk stadium lanjut yang berada pada tingkat rendah dan pada bulan Juni untuk stadium awal yang berada pada tingkat sangat tinggi. Walaupun pada dasarnya banyaknya penderita dari kecamatan lain juga mempengaruhi tingkat risiko di kecamatan tersebut, keadaan

Tabel 1. Banyaknya penduduk dan banyaknya pasien penderita DD di setiap kecamatan di kota Bandung pada tahun 2013

i	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Pasien Stadium Awal	Pasien Stadium Lanjut	Keseluruhan
1	Andir	97.553	12	20	32
2	Antapani	74.461	9	40	49
3	Arcamanik	69.313	15	41	56
4	Astana Anyar	68.830	5	38	43
5	Babakan Ciparay	147.096	4	39	43
6	Bandung Kidul	58.957	5	41	46
7	Bandung Kulon	142.412	8	45	53
8	Bandung Wetan	31124	19	83	102
9	Batununggal	120.928	9	39	48
10	Bojongloa Kaler	120.406	3	18	21
11	Bojongloa Kidul	85.668	3	31	34
12	Buah Batu	95.108	14	55	69
13	Cibeunying Kaler	70.924	25	95	120
14	Cibeunying Kidul	107.806	14	36	50
15	Cibiru	72.016	2	10	12
16	Cicendo	99.752	10	84	94
17	Cidadap	58.672	15	68	83
18	Cinambo	25.231	1	1	2
19	Coblong	131.530	81	332	413
20	Gedebage	37.082	3	10	13
21	Kiara Condong	131.972	4	80	84
22	Lengkong	71.187	21	82	103
23	Mandalajati	63.578	4	14	18
24	Panyileukan	40.248	1	6	7
25	Rancasari	76.896	9	41	50
26	Regol	81.467	15	72	87
27	Sukajadi	108.375	16	80	96
28	Sukasari	81.908	20	120	140
29	Sumur Bandung	36.579	4	32	36
30	Ujung Berung	76.902	4	19	23
	Total	2.483.981	355	1.672	2.027

Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013 dan Badan Pusat Statistik Kota Bandung, 2014

ini kemungkinan juga didukung oleh posisi RS Santo Borromeus yang terletak di kecamatan Coblong. Sebaliknya RS Santo Borromeus letaknya cukup jauh dari kecamatan Cinambo sehingga ada kemungkinan rumah sakit ini jarang digunakan sebagai tempat untuk mendapatkan pertolongan medis penderita DD dari wilayah tersebut. Dari ketiga tabel itu, dapat dibentuk peta penyebaran tingkat risiko relatif penyakit DD untuk stadium awal, stadium lanjut, maupun seluruh stadium dari setiap kecamatan yang ada di kota Bandung untuk setiap bulan pada tahun 2013. Peta penyebaran yang disajikan pada Gambar 1, 2, dan 3 dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcMap 10.2.2.

Pada Gambar 1 diberikan peta penyebaran

tingkat risiko relatif penyakit DD untuk stadium awal dari 30 kecamatan di kota Bandung pada tahun 2013 dari bulan Januari hingga bulan Desember. Banyak kecamatan yang mengalami peningkatan kategori tingkat risiko terserang penyakit DD dari bulan Maret ke April dan bulan Oktober ke November, yaitu terdapat 10 kecamatan seperti kecamatan Bandung Wetan dan Lengkong. Sementara dari bulan Februari ke Maret, banyak kecamatan yang mengalami penurunan kategori tingkat risiko terserang penyakit DD, yaitu sebanyak 11 kecamatan seperti kecamatan Kiara Condong dan Sumur Bandung.

Peta penyebaran tingkat risiko relatif penyakit DD untuk stadium lanjut dari 30 kecamatan di kota Bandung pada tahun 2013 dari bulan

Januari hingga bulan Desember disajikan pada Gambar 2. Sama seperti pada stadium awal, untuk stadium lanjut dari bulan Maret ke April banyak kecamatan yang mengalami peningkatan kategori tingkat risiko terserang DD, yaitu sebanyak 12 kecamatan, seperti kecamatan Andir dan Cibeunying Kaler. Sementara kecamatan seperti Astana Anyar, Babakan Ciparay, dan Cidadap serta 10 kecamatan lainnya mengalami penurunan kategori tingkat risiko dari bulan Agustus ke September.

Gambar 3 menyajikan peta penyebaran tingkat risiko relatif penyakit DD bulanan untuk seluruh stadium dari 30 kecamatan di kota Bandung pada tahun 2013. Seperti stadium lainnya, dari bulan Maret ke April juga banyak kecamatan yang mengalami peningkatan kategori tingkat risiko terserang penyakit DD seperti kecamatan Arcamanik dan Lengkong serta 9 kecamatan lainnya. Sementara dari bulan Agustus ke September, kecamatan Batununggal, Cicendo, dan Cidadap mengalami penurunan kategori tingkat risiko terserang penyakit DD bersama 8 kecamatan lainnya.

Dari Gambar 1, 2, dan 3 dapat dilihat bahwa untuk stadium awal, lanjut dan seluruh stadium, banyak kecamatan di kota Bandung yang mengalami peningkatan kategori tingkat risiko dari bulan Maret ke April. Sementara untuk stadium lanjut dan seluruh stadium, banyak kecamatan di kota Bandung yang mengalami penurunan kategori tingkat risiko dari bulan Agustus ke September.

Pada Tabel 5, 6, dan 7 disajikan selang kepercayaan 95% dari nilai risiko relatif penyakit DD untuk kategori stadium awal, lanjut, dan seluruh stadium pada bulan Maret dan April. Pemilihan kedua bulan ini didasari oleh banyaknya kecamatan di kota Bandung yang mengalami peningkatan kategori tingkat risiko dari bulan Maret ke April. Selang kepercayaan ini digunakan untuk memperkirakan tingkat risiko relatif pada tahun-tahun berikutnya di kota Bandung. Perhitungan nilai selang kepercayaan dilakukan terlebih dahulu pada banyaknya kasus yang diobservasi yang menurut Eayres (2008) memiliki tingkat variabilitas tertentu, kemudian dihitung selang kepercayaan untuk nilai risiko relatifnya. Analisis rentang selang kepercayaan dari nilai risiko relatif untuk bulan April yang merupakan bulan terjadinya musim pancaroba dan bulan yang merupakan puncak

jumlah penderita penyakit DD terbanyak akan dipaparkan berikut ini.

Pada penelitian ini, perhitungan taksiran selang kepercayaan 95% dilakukan dengan menggunakan ketiga metode (Normal, Mid-P, dan Byar) tanpa memperhatikan perbedaan banyaknya kasus penyakit DD yang terjadi di kecamatan-kecamatan tersebut. Hal ini dilakukan sebagai sebuah perbandingan terhadap taksiran selang kepercayaan dari ketiga metode itu dan juga didasari pada kenyataan bahwa banyaknya penderita penyakit DD di suatu kecamatan sangat mungkin berbeda setiap tahunnya. Berdasarkan olahan data pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa selang kepercayaan 95% dengan menggunakan metode hampiran Normal kurang tepat untuk diterapkan pada data penderita penyakit DD di kota Bandung pada tahun 2013. Hal ini dikarenakan masih banyak batas bawah nilai risiko relatif yang bernilai negatif, sementara nilai ini tidak mungkin bernilai negatif. Hal ini juga didukung oleh ketentuan bahwa metode ini cenderung digunakan pada saat data banyaknya penderita paling sedikit 100 orang, padahal tidak ada satupun data bulanan dari masing-masing kecamatan dan stadium yang memiliki banyaknya penderita paling sedikit 100 orang.

Untuk metode uji eksak Mid-P, metode ini memiliki hasil yang lebih baik dalam batas bawah maupun batas atasnya, terutama untuk data yang kurang dari 6 penderita maupun yang lebih banyak dari 5 penderita. Hal ini berbeda dengan metode hampiran Byar yang kurang bagus ketika digunakan pada data dengan jumlah penderita yang kurang dari 6 orang. Untuk data dengan tidak ada penderita, batas bawah untuk metode hampiran Byar menjadi tidak terdefinisi, sementara metode uji eksak Mid-P memberikan nilai batas bawah dan tidak bernilai negatif, yaitu batas bawahnya 0.

Pada Tabel 5, terlihat bahwa banyak kecamatan yang mengalami peningkatan nilai risiko relatif dari bulan Maret ke April, akibat dari tidak ada pasien menjadi ada ataupun karena jumlah pasiennya yang meningkat. Hal ini didukung oleh peta pada Gambar 1 yang menunjukkan peningkatan kategori tingkat risiko penyakit DD paling banyak dialami pada bulan Maret ke April. Pada bulan Maret, rentang terbesar dari selang kepercayaan nilai risiko relatif untuk stadium awal terjadi di kecamatan Cibeunying Kaler yang memiliki nilai risiko relatif yang besar yaitu

Tabel 2. Nilai risiko relatif untuk penyakit demam Dengue stadium awal (RRa), stadium lanjut (RRI), stadium stadium (RRt) berdasarkan model Poisson di setiap kecamatan yang ada di kota Bandung pada bulan Januari hingga bulan Mei tahun 2013

i	Kecamatan	Januari			Pebruari			Maret			April			Mei		
		RRa	RRI	RRt	RRa	RRI	RRt	RRa	RRI	RRt	RRa	RRI	RRt	RRa	RRI	RRt
1	Andir	0,000	0,296	0,252	1,107	0,149	0,352	0,000	0,140	0,125	0,000	0,533	0,435	1,661	0,409	0,604
2	Antapani	0,000	1,358	1,156	0,000	0,390	0,307	3,033	0,550	0,818	0,000	0,873	0,713	2,176	0,938	1,131
3	Arcamanik	0,000	0,625	0,532	0,779	1,048	0,991	0,000	0,985	0,878	2,500	1,313	1,532	0,000	1,151	0,972
4	Astana Anyar	0,000	0,839	0,715	0,000	0,633	0,499	1,640	0,397	0,531	0,000	0,378	0,308	0,785	1,159	1,101
5	Babakan Ciparay	0,000	0,393	0,334	0,000	0,691	0,545	0,000	0,186	0,166	0,393	0,354	0,361	0,000	0,203	0,172
6	Bandung Kidul	1,404	0,735	0,834	2,748	0,739	1,165	0,000	1,157	1,033	0,000	1,985	1,620	0,000	0,846	0,714
7	Bandung Kulon	0,000	0,406	0,345	0,000	0,408	0,322	0,000	0,288	0,257	0,811	0,731	0,745	0,000	0,630	0,532
8	Bandung Wetan	5,321	6,960	6,717	8,675	5,134	5,885	0,000	0,877	0,782	3,712	2,089	2,387	5,205	3,205	3,517
9	Batununggal	1,369	0,478	0,610	0,447	0,240	0,284	0,000	0,339	0,302	0,000	0,753	0,614	1,340	0,660	0,766
10	Bojongloa Kaler	0,000	0,240	0,204	0,000	0,121	0,095	0,000	0,227	0,202	0,480	0,108	0,176	0,000	0,331	0,280
11	Bojongloa Kidul	0,000	0,506	0,431	0,000	0,509	0,401	0,000	0,478	0,426	1,349	0,759	0,867	0,000	0,815	0,688
12	Buah Batu	1,741	0,000	0,259	1,136	0,764	0,842	0,000	1,579	1,408	0,607	0,684	0,670	0,000	1,154	0,974
13	Cibeunying Kaler	3,502	1,833	2,081	3,045	3,072	3,067	7,960	2,887	3,434	2,443	2,934	2,844	0,761	2,110	1,900
14	Cibeunying Kidul	1,536	0,402	0,570	1,002	0,404	0,531	1,047	0,506	0,565	0,536	0,483	0,492	0,501	0,463	0,469
15	Cibiru	0,000	0,401	0,342	0,000	0,202	0,159	1,568	0,190	0,338	0,000	0,361	0,295	0,000	0,416	0,351
16	Cicendo	2,490	1,593	1,726	0,541	1,165	1,033	1,132	2,189	2,075	0,579	0,782	0,745	1,083	1,100	1,097
17	Cidadap	1,411	2,215	2,096	0,920	2,723	2,341	1,924	1,396	1,453	1,969	1,330	1,447	1,841	1,190	1,292
18	Cinambo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,395	0,334
19	Coblong	5,666	2,745	3,179	4,105	4,086	4,090	6,867	4,047	4,351	3,514	3,362	3,390	5,337	3,185	3,521
20	Gedebage	0,000	0,389	0,332	0,000	0,392	0,309	0,000	1,104	0,985	0,000	0,000	0,000	1,456	1,076	1,135
21	Kiara Condong	0,627	1,094	1,025	0,818	0,440	0,520	0,000	1,241	1,107	0,000	1,380	1,126	0,000	0,907	0,766
22	Lengkong	1,163	2,232	2,073	1,517	1,837	1,769	0,000	0,767	0,684	4,869	2,192	2,684	3,034	1,822	2,011
23	Mandalajati	1,302	0,227	0,387	0,000	0,228	0,180	0,000	0,429	0,383	0,000	0,614	0,501	0,849	0,000	0,132
24	Panyileukan	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,435	0,000	0,264	0,000	0,496	0,418
25	Rancasari	0,000	0,751	0,640	0,000	0,756	0,595	0,000	0,710	0,633	1,502	1,015	1,104	2,107	0,649	0,876
26	Regol	1,016	1,241	1,208	0,663	0,535	0,562	0,000	1,005	0,897	2,836	0,639	1,042	0,000	2,082	1,757
27	Sukajadi	0,000	1,333	1,135	1,993	1,877	1,901	1,042	1,637	1,573	1,066	0,600	0,686	0,000	1,013	0,855
28	Sukasari	0,000	2,116	1,802	1,978	1,241	1,398	0,000	2,000	1,784	0,705	1,588	1,426	3,296	1,096	1,439
29	Sumur Bandung	0,000	1,579	1,345	2,952	0,794	1,252	0,000	0,746	0,666	0,000	1,422	1,161	0,000	1,636	1,381
30	Ujung Berung	1,077	0,376	0,480	0,000	0,756	0,595	1,468	0,177	0,317	0,000	0,507	0,414	0,000	0,259	0,219

Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013, diolah

Tabel 3. Nilai risiko relatif untuk penyakit demam Dengue stadium awal (RRa), stadium lanjut (RRI), dan seluruh stadium (RRt) berdasarkan model Poisson di setiap kecamatan yang ada di kota Bandung pada bulan Juni hingga bulan Oktober tahun 2013

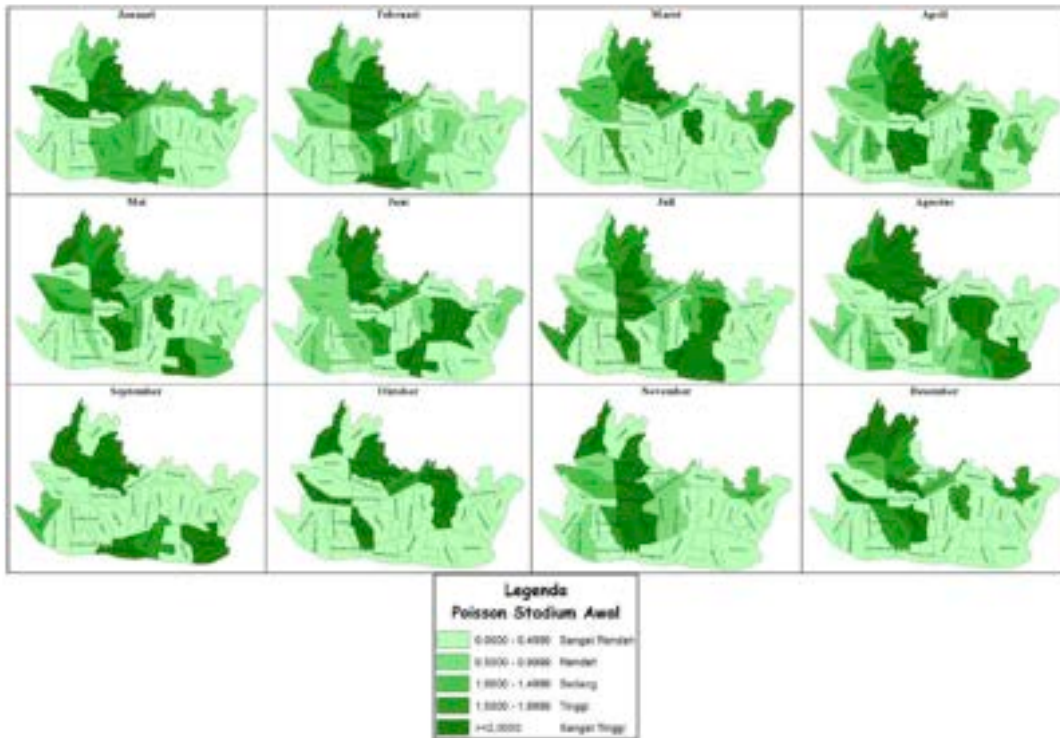
i	Kecamatan	Juni			Juli			Agustus			September			Oktober		
		RRa	RRI	RRt	RRa	RRI	RRt	RRa	RRI	RRt	RRa	RRI	RRt	RRa	RRI	RRt
1	Andir	0,688	0,185	0,291	0,943	0,496	0,563	0,000	0,000	0,000	0,000	0,645	0,536	0,395	0,354	0,878
2	Antapani	0,902	1,209	1,144	1,236	0,866	0,922	2,085	0,000	0,454	0,000	0,845	0,702	0,000	0,927	0,767
3	Arcamanik	3,874	0,519	1,229	2,655	0,698	0,990	3,360	0,312	0,975	0,000	1,361	1,132	4,778	0,498	1,236
4	Astana Anyar	0,975	0,523	0,619	0,000	1,406	1,196	0,000	1,569	1,228	0,000	0,457	0,380	0,000	0,501	0,415
5	Babakan Ciparay	0,913	0,489	0,579	0,000	0,329	0,280	0,000	0,881	0,689	0,000	0,428	0,356	0,000	0,469	0,388
6	Bandung Kidul	0,000	0,916	0,722	0,000	1,368	1,164	0,000	1,465	1,146	2,633	0,533	0,887	0,000	0,585	0,484
7	Bandung Kulon	0,471	0,379	0,399	1,938	0,340	0,578	0,545	0,758	0,712	1,090	0,221	0,367	0,000	0,485	0,401
8	Bandung Wetan	4,314	2,313	2,736	2,956	3,628	3,527	2,494	4,858	4,343	4,988	2,020	2,520	0,000	4,434	3,669
9	Batununggal	0,000	0,298	0,235	0,761	0,400	0,454	0,642	0,536	0,559	0,000	0,520	0,432	0,000	0,285	0,236
10	Bojongloa Kaler	0,000	0,299	0,236	0,000	0,402	0,342	1,289	0,000	0,281	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Bojongloa Kidul	0,000	0,840	0,663	0,000	0,565	0,481	0,906	0,756	0,789	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	Buah Batu	2,824	1,893	2,089	2,902	1,018	1,299	0,816	0,227	0,355	1,632	0,331	0,550	0,000	0,363	0,300
13	Cibeunying Kaler	0,947	1,777	1,601	1,297	1,365	1,354	3,283	0,914	1,430	4,378	0,887	1,475	4,670	0,486	1,208
14	Cibeunying Kidul	1,868	0,501	0,790	0,853	0,898	0,891	0,000	0,401	0,313	0,000	1,167	0,970	1,536	0,000	0,265
15	Cibiru	0,932	0,250	0,394	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	Cicendo	0,673	0,541	0,569	0,000	1,940	1,651	0,000	1,732	1,355	0,000	0,630	0,524	0,000	1,038	0,859
17	Cidadap	4,577	2,454	2,903	1,568	1,100	1,170	2,646	2,209	2,304	0,000	0,536	0,446	0,000	0,588	0,487
18	Cinambo	2,661	0,000	0,563	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	Coblong	2,552	3,421	3,237	2,798	3,924	3,756	3,541	3,120	3,212	5,902	5,976	5,964	6,295	4,984	5,210
20	Gedebage	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,093	0,582	0,911	4,187	0,000	0,705	0,000	0,000	0,000
21	Kiara Condong	0,000	1,637	1,291	0,000	0,244	0,208	0,000	1,637	1,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,523	0,433
22	Lengkong	1,886	2,276	2,193	0,000	1,586	1,349	2,181	0,607	0,949	0,000	0,883	0,735	0,000	3,392	2,808
23	Mandalajati	0,000	0,283	0,223	1,447	0,761	0,863	0,000	0,679	0,532	0,000	0,000	0,000	2,605	0,000	0,449
24	Panyileukan	0,000	0,447	0,353	0,000	0,000	0,000	0,000	0,537	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	1,714	1,419
25	Rancasari	0,000	1,170	0,923	3,589	1,259	1,606	1,009	0,562	0,659	0,000	0,818	0,680	0,000	0,449	0,371
26	Regol	0,824	1,547	1,394	2,259	0,990	1,179	0,000	1,326	1,037	0,000	1,544	1,284	2,033	2,117	2,103
27	Sukajadi	0,619	0,664	0,655	0,849	0,595	0,633	2,149	1,594	1,715	2,865	1,161	1,448	0,000	0,637	0,527
28	Sukasari	0,820	1,538	1,386	0,000	2,560	2,178	1,895	2,373	2,269	3,791	5,374	5,108	2,022	5,054	4,532
29	Sumur Bandung	0,000	0,492	0,388	2,515	2,205	2,251	0,000	1,181	0,924	0,000	0,860	0,715	0,000	0,943	0,781
30	Ujung Berung	0,000	0,468	0,369	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,409	0,340	0,000	0,000	0,000

Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013, diolah

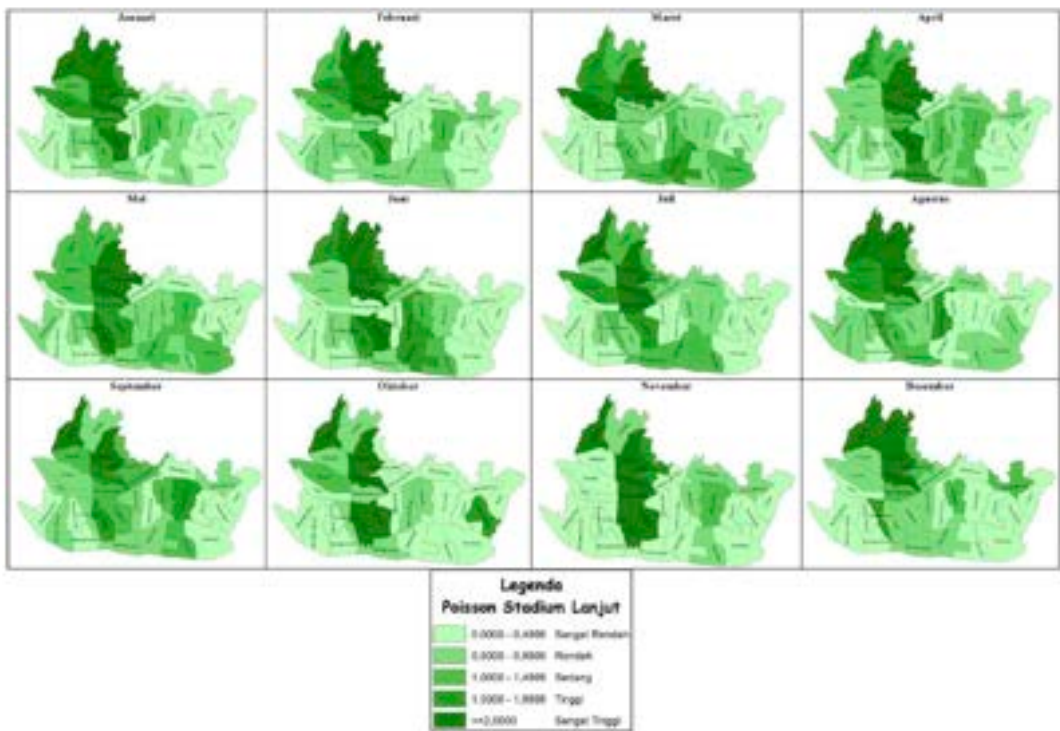
Tabel 4. Nilai risiko relatif untuk penyakit demam Dengue stadium awal (RRa), stadium lanjut (RRI), dan seluruh stadium (RRt) berdasarkan model Poisson di setiap kecamatan yang ada di kota Bandung pada bulan November dan Desember tahun 2013

i	Kecamatan	November			Desember		
		RRa	RRI	RRt	RRa	RRI	RRt
1	Andir	0,000	0,000	0,000	4,020	0,277	0,918
2	Antapani	0,000	0,556	0,397	1,756	1,088	1,202
3	Arcamanik	0,000	1,195	0,853	0,000	0,390	0,323
4	Astana Anyar	1,504	0,000	0,430	1,899	1,569	1,626
5	Babakan Ciparay	0,704	0,281	0,402	0,000	0,184	0,152
6	Bandung Kidul	0,000	0,000	0,000	0,000	0,916	0,759
7	Bandung Kulon	0,000	0,291	0,208	0,000	0,379	0,314
8	Bandung Wetan	3,325	11,971	9,501	4,200	6,072	5,752
9	Batununggal	0,856	0,000	0,245	0,000	0,893	0,740
10	Bojongloa Kaler	0,000	0,344	0,246	0,000	0,448	0,372
11	Bojongloa Kidul	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	Buah Batu	0,000	0,435	0,311	0,000	0,852	0,706
13	Cibeunying Kaler	0,000	1,751	1,251	0,000	1,142	0,947
14	Cibeunying Kidul	0,960	0,000	0,274	1,213	0,501	0,623
15	Cibiru	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	Cicendo	1,038	0,415	0,593	0,000	0,812	0,673
17	Cidadap	0,000	0,706	0,504	2,228	3,681	3,433
18	Cinambo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	Coblong	4,721	4,721	4,721	1,988	4,516	4,083
20	Gedebage	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
21	Kiara Condong	0,784	0,000	0,224	0,000	0,409	0,339
22	Lengkong	2,908	2,326	2,492	3,673	0,759	1,257
23	Mandalaajati	0,000	0,651	0,465	0,000	0,000	0,000
24	Panyileukan	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
25	Rancasari	0,000	0,538	0,385	0,000	0,351	0,291
26	Regol	5,082	3,049	3,630	1,605	0,994	1,099
27	Sukajadi	0,955	0,382	0,546	1,206	0,997	1,032
28	Sukasari	2,527	4,044	3,610	6,385	2,307	3,005
29	Sumur Bandung	2,829	2,264	2,425	0,000	1,476	1,224
30	Ujung Berung	1,346	0,538	0,769	1,700	1,053	1,164

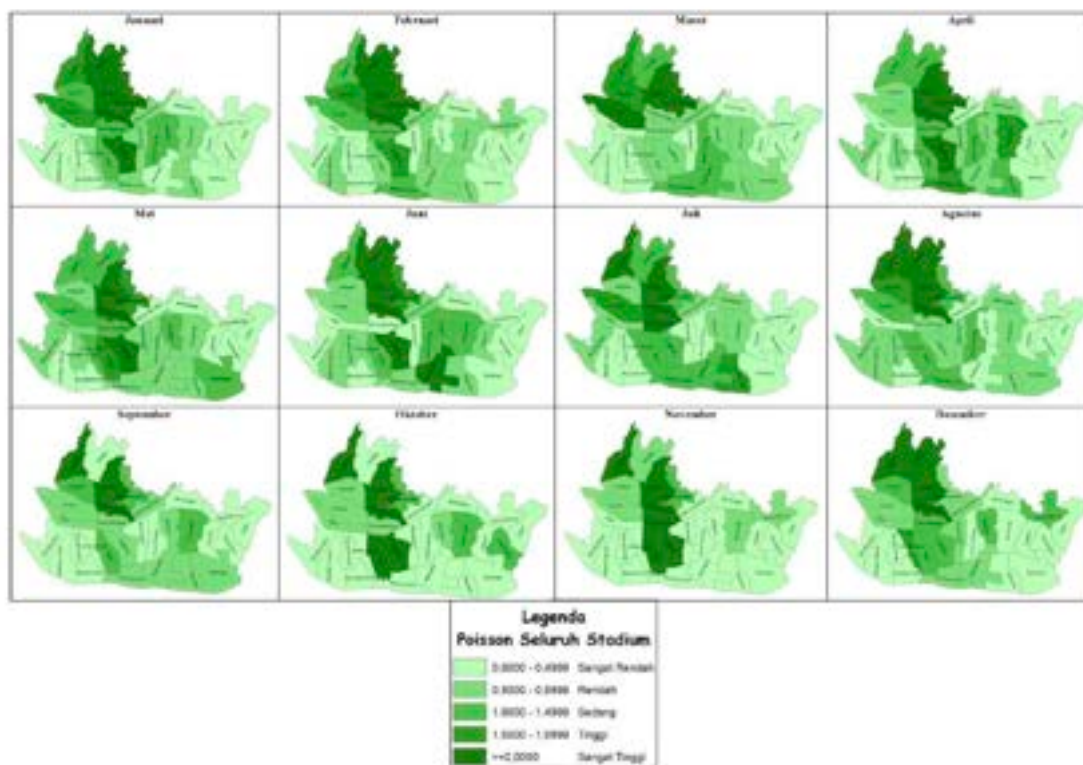
Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013, diolah



Gambar 1. Peta penyebaran risiko relatif penyakit DD untuk stadium awal dari 30 kecamatan yang ada di kota Bandung pada tahun 2013 dengan menggunakan model Poisson
 Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013, diolah



Gambar 2. Peta penyebaran risiko relatif penyakit DD untuk stadium lanjut dari 30 kecamatan yang ada di kota Bandung pada tahun 2013 dengan menggunakan model Poisson
 Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013, diolah



Gambar 3. Peta penyebaran risiko relatif penyakit DD untuk seluruh stadium yang ada di kota Bandung pada tahun 2013 dengan menggunakan model Poisson

Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013, diolah

7,960 dengan banyaknya kasus 5 penderita dan nilai harapan jumlah penderita hanya 0,628. Sementara pada bulan April, dengan tanpa melihat kecamatan yang mempunyai nilai risiko relatif nol, rentang terbesar dari selang kepercayaan nilai risiko relatif untuk stadium awal terjadi di kecamatan Bandung Wetan yang memiliki nilai risiko relatif sebesar 3,712.

Pada Tabel 6, hasil selang kepercayaan 95% dari nilai risiko relatif penyakit DD untuk stadium lanjut memberikan gambaran bahwa selang kepercayaan pada kecamatan-kecamatan itu hampir seluruhnya terisi. Hal ini dikarenakan hampir di setiap kecamatan terdapat penderita penyakit DD stadium lanjut. Sama seperti analisis pada Tabel 5, metode uji eksak Mid-P dan hampiran Byar lebih baik untuk diterapkan dalam mencari nilai batas bawah dan batas atas dari nilai risiko relatifnya karena tidak ada kecamatan yang memiliki penderita berjumlah lebih dari 100 orang. Rentang terbesar dari selang kepercayaan nilai risiko relatif untuk stadium lanjut terjadi pada bulan April di kecamatan Bandung Wetan. Kondisi ini sama seperti pada stadium awal, karena di kecamatan ini memiliki jumlah penderita yang besar namun

nilai harapan jumlah penderitanya relatif kecil.

Secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7 bahwa pada bulan April, nilai batas bawah dari selang kepercayaan 95% dengan menggunakan metode hampiran Normal banyak yang sudah tidak bernilai negatif, namun pada bulan Maret masih banyak yang bernilai negatif. Ini menandakan bahwa pada bulan April jumlah penderita penyakit DD banyak yang meningkat di beberapa kecamatan di kota Bandung pada tahun 2013, walaupun ada sedikit kecamatan yang mengalami penurunan atau bahkan jumlah penderitanya masih bernilai nol. Pada kondisi seluruh stadium seperti disajikan oleh Tabel 7, saat musim pancaroba di bulan April, kecamatan Bandung Wetan memiliki rentang selang kepercayaan terbesar dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Hal ini tentu disebabkan karena nilai harapan jumlah penderita yang kecil namun jumlah penderita berdasarkan hasil observasinya besar sehingga memiliki nilai risiko relatif yang besar.

Dari hasil analisis di atas, kecamatan Bandung Wetan merupakan kecamatan yang bukan hanya memiliki nilai risiko relatif

Tabel 5. Nilai batas bawah dan batas atas dari selang kepercayaan 95% untuk nilai risiko relatif penyakit demam Dengue stadium awal dengan metode hampir Normal, uji eksak Mid-P, dan hampir Byar di setiap kecamatan yang ada di kota Bandung pada bulan Maret dan April tahun 2013

i	Kecamatan	Maret												April											
		Normal			Mid-P			Byar			Normal			Mid-P			Byar								
		Bawah	Atas	Batas	Bawah	Atas	Batas	Bawah	Atas	Batas	Bawah	Atas	Batas	Bawah	Atas	Batas	Bawah	Atas	Batas						
1	Andir	0	0	0	3,4673	-	4,2454	0	0	0	1,7740	-	2,1721												
2	Antapani	-1,1704	7,2358	0,5085	10,0199	0,3406	10,9493	0	0	0	2,3241	-	2,8457												
3	Arcamanik	0	0	0	4,8799	-	5,9751	-0,3291	5,3296	0,6360	6,8045	0,5025	7,3053												
4	Astana Anyar	-1,5748	4,8556	0,0821	8,0902	0,0214	9,1267	0	0	0	2,5142	-	3,0785												
5	Babakan Ciparay	0	0	0	2,2995	-	2,8155	-0,3770	1,1624	0,0196	1,9368	0,0051	2,1850												
6	Bandung Kidul	0	0	0	5,7371	-	7,0246	0	0	0	2,9353	-	3,5940												
7	Bandung Kulon	0	0	0	2,3751	-	2,9081	-0,3131	1,9356	0,1360	2,6804	0,0911	2,9290												
8	Bandung Wetan	0	0	0	10,8676	-	13,3064	-1,4326	8,8567	0,6224	12,2646	0,4169	13,4021												
9	Batununggal	0	0	0	2,7971	-	3,4248	0	0	0	1,4311	-	1,7522												
10	Bojongloa Kaler	0	0	0	2,8092	-	3,4396	-0,4606	1,4201	0,0240	2,3662	0,0063	2,6693												
11	Bojongloa Kidul	0	0	0	3,9483	-	4,8343	-0,5205	3,2177	0,2261	4,4558	0,1515	4,8691												
12	Buah Batu	0	0	0	3,5564	-	4,3545	-0,5831	1,7979	0,0304	2,9955	0,0079	3,3793												
13	Cibeunying Kaler	0,9827	14,9369	2,9165	17,6428	2,5652	18,5753	-0,3216	5,2085	0,6215	6,6499	0,4911	7,1393												
14	Cibeunying Kidul	-1,0054	3,1001	0,0524	5,1653	0,0137	5,8271	-0,5144	1,5861	0,0268	2,6427	0,0070	2,9813												
15	Cibiru	-1,5051	4,6408	0,0784	7,7323	0,0205	8,7230	0	0	0	2,4030	-	2,9423												
16	Cicendo	-1,0866	3,3504	0,0566	5,5823	0,0148	6,2976	-0,5559	1,7142	0,0290	2,8561	0,0076	3,2220												
17	Cidadap	-1,8474	5,6962	0,0963	9,4909	0,0252	10,7069	-0,7600	4,6983	0,3302	6,5060	0,2212	7,1095												
18	Cinambo	0	0	0	13,4058	-	16,4143	0	0	0	6,8588	-	8,3980												
19	Coblong	2,1085	11,6262	3,1894	13,0407	2,9570	13,5322	1,0788	5,9483	1,6318	6,6720	1,5129	6,9234												
20	Gedebage	0	0	0	9,1215	-	11,1685	0	0	0	4,6668	-	5,7141												
21	Kiara Condong	0	0	0	2,5630	-	3,1382	0	0	0	1,3113	-	1,6056												
22	Lengkong	0	0	0	4,7515	-	5,8178	0,9730	8,7648	1,9734	10,1267	1,7779	10,5978												
23	Mandalajati	0	0	0	5,3201	-	6,5140	0	0	0	2,7219	-	3,3328												
24	Panyileukan	0	0	0	8,4040	-	10,2899	-1,3779	4,2484	0,0718	7,0786	0,0188	7,9855												
25	Pancasari	0	0	0	4,3987	-	5,3858	-0,5798	3,5848	0,2519	4,9641	0,1687	5,4246												
26	Regol	0	0	0	4,1519	-	5,0836	0,0567	5,6160	0,9012	6,8416	0,7631	7,2616												
27	Sukajadi	-1,0002	3,0838	0,0521	5,1382	0,0136	5,7965	-0,4114	2,5435	0,1767	3,5222	0,1197	3,8489												
28	Sukasari	0	0	0	4,1295	-	5,0563	-0,6771	2,0876	0,0353	3,4783	0,0092	3,9239												
29	Sumur Bandung	0	0	0	9,2469	-	11,3220	0	0	0	4,7310	-	5,7927												
30	Ujung Berung	-1,4095	4,3459	0,0734	7,2410	0,0192	8,1688	0	0	0	2,2503	-	2,7553												

Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013, diolah

Tabel 6. Nilai batas bawah dan batas atas dari selang kepercayaan 95% untuk nilai risiko relatif penyakit demam Dengue stadium lanjut dengan metode hampir Normal, uji eksak Mid-P, dan hampir Normal Byar di setiap kecamatan yang ada di kota Bandung pada Bulan Maret dan April tahun 2013

i	Kecamatan	Maret						April					
		Normal		Mid-P		Byar		Normal		Mid-P		Byar	
		Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
1	Andir	-0,1343	0,4141	0,0070	0,6900	0,0018	0,7784	0,0107	1,0558	0,1694	1,2863	0,1435	1,3652
2	Antapani	-0,0724	1,1721	0,1399	1,4965	0,1105	1,6066	0,1078	1,6388	0,3200	1,9356	0,2814	2,0379
3	Arcamanik	0,1216	1,8475	0,3607	2,1822	0,3173	2,2975	0,3404	2,2864	0,5744	2,5981	0,5262	2,7062
4	Astana Anyar	-0,1531	0,9462	0,0665	1,3103	0,0445	1,4318	-0,1458	0,9016	0,0634	1,2485	0,0424	1,3644
5	Babakan Ciparay	-0,0716	0,4428	0,0311	0,6131	0,0208	0,6700	0,0071	0,7002	0,1124	0,8530	0,0951	0,9054
6	Bandung Kidul	0,1429	2,1720	0,4241	2,5655	0,3730	2,7011	0,6882	3,2823	0,9682	3,6433	0,9059	3,7689
7	Bandung Kulon	-0,0378	0,6129	0,0731	0,7825	0,0578	0,8400	0,2243	1,2368	0,3393	1,3873	0,3146	1,4396
8	Bandung Wetan	-0,3385	2,0925	0,1470	2,8977	0,0985	3,1664	0,2579	3,9206	0,7655	4,6308	0,6733	4,8755
9	Batununggal	-0,0446	0,7217	0,0861	0,9215	0,0881	0,9893	0,1951	1,3105	0,3293	1,4892	0,3016	1,5511
10	Bojongloa Kaler	-0,0875	0,5409	0,0380	0,7490	0,0255	0,8185	-0,1037	0,3197	0,0054	0,5327	0,0014	0,6009
11	Bojongloa Kidul	-0,0629	1,0188	0,1216	1,3007	0,0961	1,3965	0,0937	1,4244	0,2781	1,6824	0,2446	1,7713
12	Buah Batu	0,6457	2,5114	0,8301	2,7436	0,7869	2,8246	0,0844	1,2830	0,2505	1,5154	0,2203	1,5955
13	Cibeunying Kaler	1,4257	4,3473	1,6773	4,6540	1,6144	4,7612	1,4963	4,3715	1,7367	4,6629	1,6759	4,7647
14	Cibeunying Kidul	0,0101	1,0027	0,1609	1,2215	0,1362	1,2965	0,0097	0,9554	0,1533	1,1639	0,1298	1,2354
15	Cibiru	-0,1819	0,5610	0,0095	0,9347	0,0025	1,0544	-0,1394	0,8617	0,0606	1,1933	0,0406	1,3040
16	Cicendo	1,1165	3,2618	1,2959	3,4793	1,2505	3,5552	0,1563	1,4082	0,3170	1,6270	0,2856	1,7027
17	Cidadap	0,2789	2,5125	0,5657	2,9029	0,5097	3,0380	0,2658	2,3941	0,5390	2,7661	0,4857	2,8948
18	Cinambo	0	0	0	1,6205	-	1,9841	0	0	0	1,5441	-	1,8907
19	Coblong	2,7767	5,3170	2,9178	5,4765	2,8774	5,5323	2,2318	4,4918	2,3655	4,6445	2,3278	4,6979
20	Gedebage	-0,1453	2,3537	0,2809	3,0050	0,2219	3,2261	0	0	0	1,0506	-	1,2864
21	Kiara Condong	0,5388	1,9432	0,6724	2,1098	0,6405	2,1679	0,6569	2,1023	0,7853	2,2599	0,7536	2,3149
22	Lengkong	0,0153	1,5185	0,2437	1,8498	0,2063	1,9634	0,9519	3,4327	1,1878	3,7270	1,1315	3,8297
23	Mandalajati	-0,1657	1,0244	0,0720	1,4185	0,0482	1,5501	-0,0808	1,3081	0,1561	1,6701	0,1233	1,7930
24	Panyileukan	0	0	0	1,0159	-	1,2438	0	0	0	0,9680	-	1,1852
25	Rancasari	0,0142	1,4057	0,2256	1,7125	0,1910	1,8176	0,2028	1,8267	0,4113	2,1106	0,3706	2,2087
26	Regol	0,2009	1,8095	0,4074	2,0907	0,3671	2,1879	0,0128	1,2643	0,2029	1,5402	0,1718	1,6348
27	Sukajadi	0,7472	2,5271	0,9106	2,7292	0,8709	2,7998	0,0741	1,1259	0,2198	1,3299	0,1934	1,4002
28	Sukasari	0,8682	3,1309	1,0834	3,3994	1,0320	3,4930	0,6037	2,5719	0,8065	2,8302	0,7601	2,9201
29	Sumur Bandung	-0,2880	1,7805	0,1251	2,4655	0,0838	2,6942	0,0284	2,8158	0,4519	3,4304	0,3826	3,6410
30	Ujung Berung	-0,1704	0,5253	0,0089	0,8753	0,0023	0,9874	-0,0668	1,0814	0,1290	1,3807	0,1020	1,4823

Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013, diolah

Tabel 7. Nilai batas bawah dan batas atas dari selang kepercayaan 95% untuk nilai risiko relatif penyakit demam Dengue seluruh stadium dengan metode hampir Normal, uji eksak Mid-P, dan hampir Byar di setiap kecamatan yang ada di kota Bandung pada Bulan Maret dan April tahun 2013

i	Kecamatan	Maret						April					
		Normal		Mid-P		Byar		Normal		Mid-P		Byar	
		Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Atas
1	Andir	-0,1198	0,3695	0,0062	0,6156	0,0016	0,6945	0,0087	0,8618	0,1383	1,0499	0,1171	1,1144
2	Antapani	0,1009	1,5343	0,2996	1,8123	0,2635	1,9081	0,0880	1,3376	0,2612	1,5799	0,2297	1,6634
3	Arcamanik	0,1084	1,6483	0,3218	1,9469	0,2831	2,0498	0,5823	2,4807	0,7779	2,7299	0,7332	2,8167
4	Astana Anyar	-0,0698	1,1313	0,1350	1,4443	0,1067	1,5506	-0,1190	0,7359	0,0517	1,0191	0,0346	1,1136
5	Babakan Ciparay	-0,0639	0,3950	0,0278	0,5470	0,0186	0,5977	0,0445	0,6771	0,1322	0,7998	0,1163	0,8420
6	Bandung Kidul	0,1275	1,9378	0,3784	2,2888	0,3328	2,4098	0,5618	2,6792	0,7903	2,9738	0,7395	3,0763
7	Bandung Kulon	-0,0338	0,5468	0,0652	0,6981	0,0516	0,7494	0,2834	1,2074	0,3786	1,3287	0,3569	1,3709
8	Bandung Wetan	-0,3020	1,8669	0,1312	2,5852	0,0879	2,8250	0,6188	4,1561	1,0442	4,7228	0,9565	4,9193
9	Batununggal	-0,0398	0,6439	0,0768	0,8221	0,0607	0,8826	0,1593	1,0697	0,2688	1,2155	0,2462	1,2661
10	Bojongloa Kaler	-0,0781	0,4826	0,0339	0,6682	0,0227	0,7302	-0,0680	0,4207	0,0296	0,5826	0,0198	0,6366
11	Bojongloa Kidul	-0,0561	0,9089	0,1085	1,1605	0,0857	1,2459	0,2248	1,5100	0,3794	1,7158	0,3475	1,7872
12	Buah Batu	0,5760	2,2405	0,7406	2,4478	0,7021	2,5200	0,1338	1,2055	0,2714	1,3928	0,2445	1,4576
13	Cibeunying Kaler	1,9288	4,9385	2,1563	5,2088	2,0965	5,3032	1,5650	4,1225	1,7629	4,3586	1,7113	4,4411
14	Cibeunying Kidul	0,0697	1,0597	0,2069	1,2517	0,1820	1,3179	0,0608	0,9239	0,1804	1,0912	0,1587	1,1489
15	Cibiru	-0,1305	0,8068	0,0567	1,1173	0,0380	1,2209	-0,1138	0,7034	0,0494	0,9740	0,0331	1,0644
16	Ciendo	1,0887	3,0616	1,2492	3,2551	1,2082	3,3227	0,1931	1,2968	0,3258	1,4736	0,2984	1,5349
17	Cidadap	0,3765	2,5289	0,6354	2,8737	0,5820	2,9933	0,4444	2,4504	0,6722	2,7485	0,6232	2,8521
18	Cinambo	0	0	0	1,4457	-	1,7702	0	0	0	1,2604	-	1,5432
19	Coblong	3,1071	5,5950	3,2336	5,7366	3,1967	5,7861	2,3645	4,4148	2,4744	4,5387	2,4427	4,5820
20	Gedebage	-0,1296	2,0998	0,2506	2,6809	0,1980	2,8782	0	0	0	0,8576	-	1,0500
21	Kiara Condong	0,4807	1,7336	0,5999	1,8823	0,5714	1,9341	0,5362	1,7160	0,6410	1,8446	0,6151	1,8895
22	Lengkong	0,0137	1,3547	0,2174	1,6503	0,1841	1,7517	1,4441	3,9241	1,6408	4,1599	1,5900	4,2423
23	Mandalajati	-0,1478	0,9139	0,0642	1,2655	0,0430	1,3829	-0,0659	1,0677	0,1274	1,3632	0,1007	1,4635
24	Panyileukan	0	0	0	0,9063	-	1,1097	-0,2532	0,7807	0,0132	1,3008	0,0034	1,4674
25	Rancasari	0,0127	1,2541	0,2013	1,5278	0,1704	1,6216	0,3391	1,8697	0,5129	2,0971	0,4755	2,1762
26	Regol	0,1792	1,6144	0,3635	1,8652	0,3275	1,9520	0,3201	1,7648	0,4841	1,9795	0,4488	2,0541
27	Sukajadi	0,7490	2,3969	0,8953	2,5766	0,8592	2,6393	0,1777	1,1936	0,2999	1,3563	0,2747	1,4128
28	Sukasari	0,7746	2,7933	0,9666	3,0328	0,9207	3,1163	0,5831	2,2681	0,7497	2,4778	0,7107	2,5510
29	Sumur Bandung	-0,2569	1,5885	0,1116	2,1997	0,0748	2,4037	0,0232	2,2984	0,3688	2,8000	0,3123	2,9719
30	Ujung Berung	-0,1222	0,7556	0,0531	1,0463	0,0356	1,1433	-0,0545	0,8827	0,1053	1,1270	0,0832	1,2099

Sumber: RS Santo Borromeus Bandung, 2013, diolah

terbesar, namun juga memiliki rentang selang kepercayaan 95% yang terbesar untuk ketiga stadium. Hal ini dikarenakan di kecamatan ini jumlah penderitanya banyak namun jumlah penduduknya tidak terlalu banyak. Untuk kecamatan Coblong, walaupun memiliki jumlah penderita sangat banyak, nilai risiko relatifnya besar, dan memiliki nilai batas bawah dan batas atas dari selang kepercayaan 95% yang tidak kecil, namun rentang selang kepercayaannya tidak terlalu besar. Hal ini disebabkan karena kecamatan Coblong memiliki jumlah penduduk yang sangat banyak dengan jumlah penderita yang banyak pula, sehingga walaupun memiliki nilai risiko relatif yang besar, namun rentang selang kepercayaannya tidak terlalu besar. Hal ini konsisten dengan tingkat risiko terserang penyakit DD di kecamatan Coblong yang memang selalu berada pada tingkat yang tinggi dan sangat tinggi.

KESIMPULAN

Penentuan tingkat risiko penyebaran penyakit DD bisa dilakukan dengan mengasumsikan banyaknya penderita penyakit DD berdistribusi Poisson, dimana sifat distribusi tersebut cocok untuk kasus penyebaran penyakit menular. Dari peta penyebaran tingkat risiko, kecamatan Coblong hampir selalu berada pada tingkat risiko yang sangat tinggi untuk terserang penyakit DD pada setiap bulannya, baik untuk stadium awal, stadium lanjut, maupun seluruh stadium. Sementara kecamatan Cinambo hampir selalu berada pada tingkat risiko sangat rendah untuk terserang penyakit DD pada setiap bulannya untuk semua jenis stadiumnya. Hal ini didukung oleh posisi RS Santo Borromeus yang terletak di kecamatan Coblong dan letaknya yang cukup jauh dari kecamatan Cinambo. Untuk stadium awal, lanjut dan seluruh stadium, banyak kecamatan di kota Bandung yang mengalami peningkatan kategori tingkat risiko dari bulan Maret ke April. Hal ini didukung oleh iklim pada saat bulan Maret yaitu musim hujan dan musim pancaroba pada bulan April. Sementara untuk stadium lanjut dan seluruh stadium, banyak kecamatan di kota Bandung yang mengalami penurunan kategori tingkat risiko dari bulan Agustus ke September. Hal ini didukung oleh keadaan iklimnya dimana bulan-bulan tersebut merupakan musim kemarau yang sulit bagi nyamuk untuk berkembang biak. Namun untuk stadium awal, banyak kecamatan yang mengalami penurunan kategori tingkat risiko dari bulan Maret ke April. Hal ini kemungkinan

disebabkan oleh penyebaran iklim yang kurang merata di kota Bandung dan kurangnya data pendukung untuk stadium awal. Kecamatan Bandung Wetan merupakan kecamatan yang bukan hanya memiliki nilai risiko relatif terbesar, namun juga memiliki rentang selang kepercayaan 95% yang terbesar untuk ketiga stadium. Hal ini dikarenakan di kecamatan ini jumlah penderitanya banyak namun jumlah penduduknya tidak terlalu banyak. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dan langkah penanganan awal kepada pihak terkait di provinsi Jawa Barat, khususnya kota Bandung, untuk mengantisipasi terjadinya keadaan endemik dari penyebaran penyakit DD di setiap kecamatan yang ada di kota Bandung.

Analisis nilai risiko relatif dengan menggunakan model Poisson menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan nilai risiko relatif dengan menggunakan model SMR. Kelemahan kedua model ini adalah tidak diperhitungkan faktor spasial pada model. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan data penderita penyakit DD yang diambil dari seluruh rumah sakit yang ada di kota Bandung. Penggunaan model lain selain model Poisson dapat dilakukan untuk memberikan hasil prediksi yang lebih akurat. Penggunaan data cuaca, iklim, kelembaban, dan curah hujan di setiap kecamatan setiap bulannya juga dapat diamati untuk melihat korelasi antara data ini dengan tingkat risiko penyebaran penyakit DD di kota Bandung. Selain itu, penggunaan metode lain untuk menentukan selang kepercayaan dari nilai risiko relatif penyebaran penyakit DD dapat digunakan untuk memberikan taksiran yang lebih tepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak RS Santo Borromeus Bandung atas dukungan data yang diberikan untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Bandung. (2014) Kota Bandung dalam Angka 2014. Bandung, 64-68.
- Chen, K., Pohan, H.T. & Sinto, R. (2009) Diagnosis dan Terapi Cairan pada Demam Berdarah Dengue. *MEDICINUS – Scientific Journal of Pharmaceutical Development and Medical Application*, 22(1), 3-7.

- Eayres, D. (2008) Commonly Used Public Health Statistics and Their Confidence Intervals. York, Association of Public Health Observatories.
- Irawan, R., Yong, B., & Kristiani, F. (2015) Penentuan Risiko Relatif untuk Penyebaran Penyakit Demam Dengue di Kota Bandung pada Tahun 2013 dengan Menggunakan Model SMR. Prosiding Seminar Nasional Matematika UNPAR, 10.
- Keman, S. (2007) Perubahan Iklim Global, Kesehatan Manusia, dan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(2), 195-204.
- Lawson, B., Browne, W.J., & Rodeiro, C.L. (2003) *Disease Mapping with WinBUGS and MLwiN*. England, John Wiley & Sons Ltd.
- Rasyid, A. (2010) Distribusi Suhu Permukaan pada Musim Peralihan Barat-Timur Terkait dengan Fishing Ground Ikan Pelagis Kecil di Perairan Spermonde. *Torani – Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 20(1), 1-7.
- Ross, S. (2010) *A First Course in Probability*. 8th ed. Upper Saddle River, Pearson Education, Inc.
- Samat, N.A. & Maarof, S.H.M.I. (2013) Dengue Disease Mapping with Standardized Morbidity Ratio and Poisson-gamma Model: An Analysis of Dengue Disease in Perak, Malaysia. *International Journal of Mathematical, Computational, Natural, and Physical Engineering*, 7(8), 785-789.
- Sulamsi, S. (2013) Kejadian Demam Berdarah Dengue Kabupaten Banjar Berdasarkan Data Curah Hujan Normal Bulanan. *Jurnal Buski – Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Bersumber Binatang*, 4(4), 171-174.
- Wakefield, J. & Elliot, P. (1999) Issues in The Statistical Analysis of Small Area Health Data. *Statistics in Medicine*, 18, 2377-2399.
- World Health Organization. (2012) *Handbook for Clinical Management of Dengue*. Switzerland.

