

ANALISIS KASUS PENYAKIT FILARIASIS DI PROVINSI NANGROE ACEH DARUSSALAM DENGAN PENDEKATAN METODE ZERO INFLATED POISSON (ZIP) REGRESSION (Analysis of Filariasis Through Zero Inflated Poisson (ZIP) Regression Approach)

Mochamad Setyo Pramono¹, Herti Maryani¹ dan Sri Pingit Wulandari²

Naskah Masuk: 22 Oktober 2013, Review 1: 28 Oktober 2013, Review 2: 28 Oktober 2013, Naskah layak terbit: 27 Januari 2014

ABSTRAK

Latar belakang: Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang menjadi kawasan endemik penyakit tropis, salah satunya adalah penyakit filariasis (kaki gajah). Penyakit filariasis disebabkan oleh infeksi cacing filaria yang ditularkan oleh gigitan nyamuk. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 menunjukkan bahwa persentase penderita filariasis di Provinsi Nangroe Aceh Darussalam (NAD) berada pada urutan pertama terbesar di Indonesia (6,4%). **Metode:** Analisis data sekunder yang berasal dari data Riskesdas tahun 2007. Unit analisis adalah individu yang tersampel di Provinsi NAD. Fokus riset pada hubungan antara penderita filariasis di Provinsi NAD dengan faktor yang mempengaruhinya. Metode yang digunakan adalah Regresi Poisson dan Zero Inflated Poisson (ZIP). **Hasil:** Peluang dari 10.000 RT yang dapat terkena penyakit filariasis adalah sebanyak 72 rumah tangga dan peluang dari 10.000 penduduk di provinsi NAD yang dapat terkena penyakit filariasis adalah sebanyak 25 penduduk. Individu yang tidur tidak menggunakan kelambu berisiko 1,60 terkena filariasis dibandingkan yang tidur menggunakan kelambu. Sedangkan individu yang rumahnya tidak terdapat saluran limbah berisiko 3,47 menderita filariasis daripada yang memiliki saluran limbah. **Kesimpulan:** Variabel berpengaruh pada kejadian filariasis di NAD yaitu rata-rata jarak ke pelayanan kesehatan terdekat, rata-rata jarak ke sumber air dan persentase rumah tangga yang menggunakan kelambu berinsektisida saat tidur malam. Makin jauh jarak ke pelayanan dan jarak sumber air, akan meningkatkan kejadian filariasis. Sedangkan makin banyak yang menggunakan kelambu berinsektisida saat tidur malam, akan menurunkan kejadian filariasis. **Saran:** Perlu analisis lanjut model pemetaan (spasial) pelayanan kesehatan. Kabupaten yang perlu mendapat perhatian adalah, Aceh Timur, Aceh Utara, Nagan Raya dan Aceh Besar.

Kata kunci: Filariasis, Regresi Poisson, Zero Inflated Poisson (ZIP), Nangroe Aceh Darussalam

ABSTRACT

Background: Indonesia is a tropical disease endemic areas, one of which is the disease elephantiasis (filariasis). Filariasis is filarial worm infection and transmitted by mosquito bites. Baseline Health Survey (Riskesdas) 2007 showed that the percentage of patients with filariasis in the province of Nangroe Aceh Darussalam (NAD) was the largest in Indonesia. **Methods:** Secondary data analysis from Riskesdas 2007. The unit of analysis is the individual in NAD Province. Research focused on the relationship between patients with filariasis factors in NAD Province. The method used is the Poisson and ZIP regression. **Results:** Probability of 10,000 house hold to suffer from filariasis are as many as 72 house hold and 10,000 people may be affected by filariasis are as many as 25 people. Individuals who do not use the bed nets exposed to filariasis risk is 1.60 compared to the use of bed nets. While individuals whose homes without sewer have risk to suffer filariasis 3.47 times compare to them with sewer. **Conclusion:** Variables that affect the incidence of filariasis in NAD is the average distance to the nearest health care, the average distance to the water source and the percentage of households

¹ Pusat Humaniora, Kebijakan Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat, Badan Litbang Kesehatan, Kemenkes RI, Jl. Indrapura 17 Surabaya. Alamat Korespondensi: yoyokpram@yahoo.com

² Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Surabaya

using septicide-treated nets. The farther distance to the water source and healer services, will increase the incidence of filariasis. Mean while, the use insecticide-treated bed net will reduce the incidence of filariasis. Districts of East Aceh, North Aceh, Nagan Raya and Aceh Besar need to be taken care.

Key words: filariasis, Poisson regression, ZIP regression Nanggroe Aceh Darussalam

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang menjadi kawasan endemik penyakit tropis, antara lain malaria, kusta, demam berdarah dengue, dan filariasis (kaki gajah). Upaya pencegahan penyakit filariasis yaitu dengan menghindarkan diri dari gigitan nyamuk vektor seperti menggunakan kelambu sewaktu tidur, menutup ventilasi rumah dengan kawat kasa nyamuk, menggunakan obat nyamuk semprot atau obat nyamuk bakar, mengoles kulit dengan obat anti nyamuk (Depkes, 2009). WHO sudah menetapkan kesepakatan Global pemberantasan penyakit ini sampai tuntas, membebaskan dunia dari penyakit kaki gajah tahun 2020 dengan berupaya menerapkan berbagai strategi termasuk pemberian obat secara massal. (*The Global Goal of Elimination of Lymphatic Filariasis a Public Health Problem by The Year 2020*).

Penyakit filariasis merupakan penyakit menahun atau kronis. Menurut penelitian Welly (2011) di Kota Padang, menjelaskan bahwa ada hubungan bermakna antara lingkungan, ekonomi dan jarak dengan kejadian penyakit filariasis. Penelitian di Kabupaten Pekalongan melakukan analisis kejadian filariasis dikaitkan dengan variabel usia, jenis kelamin, pekerjaan dan perilaku (Riftiana dan Soeyoko, 2010).

Filariasis tersebar di seluruh Indonesia dengan prevalensi klinis sebesar 1,1‰ (rentang: 0,3–6,4‰). Data Riset Kesehatan Dasar 2007 menunjukkan bahwa persentase penderita filariasis di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) berada dalam urutan pertama terbesar dari seluruh provinsi di Indonesia dan merupakan salah satu daerah endemis yang menjadi sasaran pengobatan penyakit filariasis pada tahun 2007. Ada delapan provinsi yang mempunyai prevalensi filariasis melebihi angka prevalensi nasional (Depkes, 2008), yaitu Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (6,4‰), Papua Barat (4,5‰), Papua (2,9‰), Nusa Tenggara Timur (2,6‰), Kepulauan Riau (1,5‰), DKI Jakarta dan Sulawesi Tengah (1,4‰), dan Gorontalo (1,2‰).

Besaran prevalensi filariasis yang menggunakan satuan per mil mengindikasikan bahwa kejadian

filariasis merupakan peristiwa yang jarang terjadi. Dalam tinjauan statistik, data akan berdistribusi normal jika jumlah kejadian banyak, tetapi jika jumlah kejadian kecil maka tidak berdistribusi normal lagi. Distribusi Poisson cocok digunakan untuk memodelkan kasus dengan jumlah kejadian yang jarang terjadi. Penderita filariasis di kabupaten/kota Provinsi NAD sebagai variabel respons dapat diasumsikan mengikuti distribusi Poisson. Distribusi Poisson berkaitan dengan menghitung jumlah suatu kejadian diskrit pada selang waktu kontinyu.

Karakteristik penting dari distribusi yang sering digunakan dalam pemodelan kasus jarang terjadi ini yaitu *mean* harus sama dengan varian. Kondisi seperti ini biasa disebut dengan *equidispersi*. Akan tetapi, kondisi seperti ini sulit dipenuhi. Pada praktiknya, sering ditemui *count data* dengan varian lebih besar dibanding rata-ratanya atau biasa disebut dengan *overdispersi*.

Ada kalanya pada data berdistribusi Poisson terjadi fenomena *overdispersi* yang terjadi karena banyaknya observasi yang bernilai nol sehingga pemodelan Poisson kurang baik untuk digunakan. Yesilova, Kaydan, dan Kaya (2010) menjelaskan bahwa metode yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah menggunakan model regresi *ZeroInflated Poisson (ZIP)*.

Program eliminasi penyakit filariasis dapat dilakukan lebih efisien jika faktor-faktor yang mempengaruhinya sudah diketahui. Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik penduduk dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian penyakit filariasis di Provinsi NAD dengan metode regresi Poisson dan *ZIP*.

METODE

Penelitian ini merupakan analisa lanjut dari Riset Kesehatan Nasional pada tahun 2012 yang diselenggarakan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Data yang digunakan dari hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007. Desain sampel

Risikesdas 2007 adalah *multi stage* dengan unit sampel terkecil rumah tangga (RT). Sehingga, populasi dalam analisis ini adalah seluruh RT dengan batasan hanya di wilayah Provinsi NAD. Data dengan satuan RT kemudian dijumlahkan (agregat) per kabupaten/kota, sehingga unit analisis menjadi kabupaten/kota di Provinsi NAD. Provinsi NAD terdiri atas 21 kabupaten/kota yakni 17 kabupaten dan 4 kota. Rumah tangga dianggap terinfeksi penyakit filariasis jika minimal terdapat satu anggota rumah tangga menderita penyakit filariasis. Data jumlah penderita

Tabel 1. Jumlah RT Penderita Filariasis per Kabupaten/Kota Provinsi NAD, Risikesdas 2007

No	Kabupaten/Kota	Jumlah Sampel (RT)	Jumlah RT dengan penderita filariasis	
			n	%
1	Simeulue	384	0	0
2	Aceh Singkil	383	0	0
3	Aceh Selatan	496	0	0
4	Aceh Tenggara	434	0	0
5	Aceh Timur	593	30	5,059022
6	Aceh Tengah	470	0	0
7	Aceh Barat	567	1	0,176367
8	Aceh Besar	478	7	1,464435
9	Pidie	541	0	0
10	Bireuen	479	1	0,208768
11	Aceh Utara	594	19	3,198653
12	Aceh Barat Daya	511	0	0
13	Gayo Lues	479	0	0
14	Aceh Tamiang	578	0	0
15	Nagan Raya	532	17	3,195489
16	Aceh Jaya	555	0	0
17	Bener Meriah	440	0	0
18	Kota Banda Aceh	413	0	0
19	Kota Sabang	380	0	0
20	Kota Langsa	502	0	0
21	Kota Lhokseumawe	579	0	0
Total		10.388	75	0
Persentase total Penderita			0,0072	

Tabel 2. Variabel Penelitian, Risikesdas 2007

Variabel	Definisi Operasional	Skala
Y	Persentase RT Penderita Filariasis tiap kabupaten/kota di Provinsi NAD	Rasio
X1	Persentase RT yang tinggal di pedesaan pada tiap kabupaten/kota di Provinsi NAD	Rasio
X2	Rata-rata jarak ke sarana pelayanan kesehatan terdekat pada tiap kabupaten/kota di Provinsi NAD	Rasio
X3	Rata-rata waktu tempuh ke sarana pelayanan kesehatan terdekat pada tiap kabupaten/kota di Provinsi NAD	Rasio
X4	Rata-rata jarak yang diperlukan untuk memperoleh air pada tiap kabupaten/kota di Provinsi NAD	Rasio
X5	Persentase penduduk berjenis kelamin wanita pada tiap kabupaten pada tiap kabupaten/kota di Provinsi NAD	Rasio
X6	Persentase penduduk yang berusia 20–39 tahun pada tiap kabupaten/kota di Provinsi NAD	Rasio
X7	Persentase penduduk yang menggunakan kelambu saat tidur malam pada tiap kabupaten/kota di Provinsi NAD	Rasio
X8	Persentase penduduk yang menggunakan kelambu berinsektisida saat tidur malam pada tiap kabupaten/kota di Provinsi NAD	Rasio

filariasis dan besar persentase RT yang menderita penyakit filariasis di seluruh kabupaten/kota di NAD dapat dilihat pada Tabel 1. Variabel penelitian dan definisi operasionalnya secara detail dapat dilihat pada Tabel 2.

Jika dibandingkan dengan penyakit menular lainnya di Indonesia, kasus filariasis termasuk yang jarang terjadi. Walaupun dianggap daerah endemis, namun hanya beberapa kabupaten/kota di provinsi NAD terdapat kasus filariasis. (Tabel 1) Kondisi ini dapat dipastikan bahwa data tidak berdistribusi normal tapi lebih cenderung berdistribusi Poisson. Analisis dengan regresi linier biasa akan memberikan hasil bias, oleh karena itu diperlukan pendekatan analisis lain. Regresi dengan pendekatan distribusi Poisson adalah analisis yang tepat digunakan untuk memodelkan

kasus filariasis, sehingga hubungan antara penderita filariasis dan faktor yang mempengaruhinya dapat diketahui.

Langkah Analisis

Langkah analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan uji asumsi distribusi Poisson untuk variabel respons. Pemodelan dilakukan untuk memilih parameter yang signifikan, mengestimasi parameter dan devian (simpangan) model pada setiap kemungkinan model regresi Poisson berdasarkan parameter yang signifikan. Model yang dipilih adalah model dengan nilai devian terkecil pada masing-masing kelompok berdasarkan jumlah variabel prediktor. Pendekatan regresi ZIP dilakukan jika model mengalami overdispersi. Menentukan model regresi ZIP yang paling baik yaitu dengan cara menghitung nilai AIC pada setiap modelnya kemudian dipilih model yang memiliki nilai AIC terkecil (Yesilova *et al.*, 2010).

HASIL

Berdasarkan Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa persentase RT penderita filariasis di NAD sebesar 0,0072 atau sebesar 0,72% yang berarti bahwa peluang dari 10.000 RT di provinsi NAD yang dapat terkena penyakit filariasis adalah sebanyak 72 rumah tangga. Proporsi karakteristik di tiap variabel prediktor pada masyarakat NAD dapat dilihat pada Tabel 3. Jenis kelamin responden mayoritas adalah perempuan, dan distribusi usia terbesar usia 0–19 tahun dan 20–39 tahun, serta sebagian besar menggunakan kelambu. Tempat penampungan air limbah terbanyak adalah langsung ke got/sungai dengan model saluran terbuka. Berdasarkan analisis bivariat pada tingkat individu ternyata faktor risiko kejadian filariasis terdapat pada perempuan, berusia 20–39 tahun, tidak menggunakan kelambu jika tidur, kelambunya tidak berinsektisida, tempat penampungan air limbah terbuka dan rumah tanpa saluran limbah.

Berdasarkan hasil uji kategori pada faktor-faktor tersebut disimpulkan bahwa tidak semuanya menunjukkan hubungan bermakna (Tabel 3). Namun demikian, kondisi tersebut tetap perlu untuk dicermati. Hubungan yang bermakna terjadi pada penggunaan kelambu dan saluran pembuangan air limbah. Individu yang tidur tidak menggunakan kelambu berisiko 1,60 menderita filariasis dibandingkan mereka yang

tidur menggunakan kelambu. Sedangkan individu dengan rumah tanpa saluran limbah berisiko 3,47 menderita filariasis daripada individu dengan rumah memiliki saluran limbah. Dengan demikian pada tingkat individu, penggunaan kelambu dan saluran pembuangan limbah menjadi hal yang utama, terkait dengan kejadian filariasis di NAD.

Analisis deskriptif diperlukan untuk melihat gambaran pemusatan dan penyebaran data di semua variabel prediktor yang digunakan dalam pemodelan nantinya. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa rata-rata persentase rumah tangga yang tinggal di pedesaan adalah sebesar 75,85 dengan nilai varian sebesar 792,42 artinya ukuran persebaran (dispersi) data jauh tersebar di sekitar rata-rata. Jumlah pedesaan di wilayah kota jauh lebih sedikit dibandingkan di kabupaten, diduga menjadi penyebabnya. Rata-rata jarak tempuh ke sarana pelayanan terdekat adalah sebesar 9,713 km dengan jarak terjauh sebesar 16,008 km dan jarak terdekat sebesar 3,939 km. Rata-rata waktu tempuh ke sarana pelayanan terdekat adalah 22 menit 48 detik dengan rata-rata maksimum sebesar 39 menit 25 detik. Varian waktu yang ditempuh dari rumah penduduk ke tempat pelayanan kesehatan adalah 41 menit 20 detik artinya ukuran persebaran data sebesar 41 menit 20 detik. Jumlah jarak maksimum yang diperlukan RT untuk memperoleh air sebesar 13,557 km dan jarak terdekat yang diperlukan RT untuk memperoleh air sebesar 0 km atau RT tersebut memiliki saluran air di dalam rumah.

Rata-rata persentase penduduk yang berjenis kelamin perempuan adalah 50,976 artinya lebih banyak penduduk perempuan di provinsi NAD. Usia produktif yaitu penduduk yang memiliki usia 20–39 memiliki *range* persentase antara 24,84 sampai 37,82. Penduduk yang menggunakan kelambu saat tidur malam memiliki persentase rata-rata sebesar 67,74 dengan persebaran data jauh tersebar di sekitar rata-rata kemudian untuk rata-rata persentase penduduk yang menggunakan kelambu berinsektisida adalah sebesar 39,76.

Pembentukan Model Regresi Poisson

Sebelum melakukan pemodelan menggunakan regresi Poisson maka langkah awal yang dilakukan adalah menguji variabel respons karena asumsi yang harus dipenuhi adalah data variabel respons berdistribusi Poisson. Distribusi Poisson berkaitan

Tabel 3. Analisis Bivariat Penderita Filariasis Provinsi NAD, Riskesdas 2007

	Penderita Filariasis						95,0% C.I for Exp (B)	
	Ya		Tidak		Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
	n	%	n	%				
Jenis Kelamin								
Laki-laki	50	0,25	19980	99,75	0,8532	1,037	0,7055	1,5243
Perempuan	54	0,26	20808	99,74				
Usia								
0–19 tahun	32	0,19	17152	99,81	0,0676			
20–39 tahun	46	0,34	13401	99,66	0,5776	1,2465	0,5739	2,7073
40–55 tahun	18	0,26	6795	99,74	0,31	0,6775	0,3195	1,4368
> 55 tahun	8	0,23	3440	99,77	0,7595	0,8779	0,3813	2,0211
Penggunaan Kelambu								
Ya	46	0,19	24743	99,81	0,0034			
Tidak	57	0,36	15708	99,64	0,6442	1,5961	0,2195	11,607
Tidak Tahu	1	0,3	337	99,7	0,8421	0,8177	0,1129	5,9228
Kelambu Berinsektisida								
Ya	27	0,17	16046	99,83	0,5565			
Tidak	13	0,2	6475	99,8	0,2953	1,6048	0,6618	3,8911
Tidak tahu	6	0,27	2222	99,73	0,5487	1,3449	0,5106	3,5427
Tempat Penampungan Air Limbah								
Tertutup	5	0,14	3592	99,86	0,1532			
Terbuka	30	0,34	8810	99,66	0,4624	1,4277	0,5523	3,6909
Luar pekarangan	11	0,28	3935	99,72	0,0389	0,5836	0,3501	0,973
Tidak ada/tanah	29	0,29	9859	99,71	0,3359	0,7109	0,3548	1,4244
Got/sungai	29	0,2	14592	99,8	0,1359	0,6756	0,4036	1,1312
Bagaimana Saluran Pembuangan Air Limbah								
Saluran terbuka	61	0,26	23857	99,74	0,0051			
Saluran tertutup	8	0,11	7492	99,89	0,0801	1,4502	0,9564	2,199
Tanpa saluran	35	0,37	9439	99,63	0,0015	3,4726	1,61	7,49
Total	104	0,25	40788	99,75				

Tabel 4. Statistik Deskriptif Variabel Prediktor, Provinsi NAD, Riskesdas 2007

Variabel	Rata-rata	variance	min	max
X1	75,85	792,42	0,00	107,44
X2	9,71	12,90	3,94	16,09
X3	22,48	41,20	14,01	39,25
X4	2,89	14,88	0,00	13,56
X5	50,98	2,22	48,02	54,58
X6	33,01	9,48	24,84	37,82
X7	67,74	429,02	17,53	99,84
X8	39,76	477,86	7,38	79,75

dengan menghitung jumlah suatu kejadian diskrit pada selang waktu kontinyu. Berdasarkan Myers (1990) secara umum bentuk distribusi Poisson adalah sebagai berikut:

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

di mana μ adalah nilai rata-rata kejadian berdistribusi Poisson, y adalah jumlah kejadian yang diobservasi. Variabel respons diuji dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Hasil uji menyimpulkan bahwa data respons berdistribusi Poisson. Langkah selanjutnya adalah membuat model regresi Poisson. Berikut ini adalah hasil estimasi parameter dari model regresi Poisson (Tabel 5).

Pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa variabel dengan parameter yang signifikan adalah X_2 , X_4 , dan X_8 , dimana dilihat dari nilai p -value yang kurang dari nilai $\alpha = 0.1$. Variabel X_2 menyatakan persentase jarak ke sarana pelayanan terdekat, X_4 menyatakan persentase jumlah jarak yang diperlukan untuk memperoleh air dan X_8 menyatakan persentase penduduk yang menggunakan kelambu berinsektisida saat tidur malam.

Kombinasi yang dapat dibuat untuk tiga variabel dengan parameter yang signifikan adalah tujuh kombinasi (Tabel 6). Nilai dugaan parameter dari tujuh model yang dibuat dicari nilai devian terkecil dari masing-masing kelompok model. Terdapat tiga kelompok model berdasarkan jumlah variabel

Tabel 5. Estimasi Parameter Model Regresi Poisson

Parameter	Estimasi	SE	G_{hitung}	P-Value
β_0	-11.1022	29.7521	0.14	0.7090
β_1	-0.0336	0.0644	0.27	0.6017
β_2	0.8493	0.3223	6.94	0.0084*
β_3	-0.0534	0.0920	0.34	0.5618
β_4	0.3028	0.0805	14.14	0.0002*
β_5	0.0679	0.5258	0.02	0.8972
β_6	0.0547	0.1362	0.16	0.6883
β_7	0.0109	0.0218	0.25	0.6160
β_8	-0.0618	0.0308	4.03	0.0446*

prediktor, yaitu kelompok model dengan satu variabel prediktor, dua variabel prediktor dan tiga variabel prediktor.

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa terdapat tiga model yang layak digunakan dari masing-masing kelompok model, yaitu model 1, model 4 dan model 7, karena pada model-model tersebut memiliki nilai devian yang terkecil untuk masing-masing kelompok model.

Pengujian Kesesuaian Model Regresi Poisson

Metode regresi Poisson mewajibkan kondisi equidispersi, yaitu nilai mean dan varian dari variabel respons harus memiliki nilai yang sama (Khoshgoftaar, Gao dan Szabo, 2004), namun adakalanya terjadi fenomena overdispersi, dan untuk mengatasi permasalahan ini digunakan model regresi *ZeroInflated Poisson (ZIP)*. Taksiran dispersi diukur dengan nilai pearson's Chi Square yang dibagi dengan derajat bebas (db).

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa nilai dispersi yaitu nilai pearson's chi square dibagi dengan derajat bebasnya sebesar lebih dari satu untuk setiap model. Kejadian ini mengindikasikan terjadi over dispersi yang menyebabkan model regresi poisson tidak layak untuk digunakan sehingga dilakukan pemodelan lain yaitu dengan menggunakan regresi ZIP sebagai alternatif untuk memperbaiki model (Rahmawati, 2009).

Tabel 6. Nilai Estimasi Parameter dan Devians pada Tiap Kemungkinan Model Regresi Poisson

No.	Model	Nilai dugaan parameter				Devians
		β_0	β_2	β_4	β_8	
1.	$\exp(\beta_0 + \beta_2 x_{2i})$	-4,244	0,475			167,705*
2.	$\exp(\beta_0 + \beta_4 x_{4i})$	1,0664		0,1304		315,15
3.	$\exp(\beta_0 + \beta_8 x_{8i})$	3,6901			-0,0808	208,304
4.	$\exp(\beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i})$	-17,91	1,324	0,413		23,7161*
5.	$\exp(\beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_8 x_{8i})$	-0,5079	0,3072		-0,0641	114,87
6.	$\exp(\beta_0 + \beta_4 x_{4i} + \beta_8 x_{8i})$	3,192		0,1636	-0,087	144,59
7.	$\exp(\beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \beta_8 x_{8i})$	-14,074	1,1221	0,3569	-0,0364	17,264*

Tabel 7. Nilai Taksiran Dispersi dari Model Terpilih

No.	Model Terpilih	Pearson Chi-Square	db	Pearson Chi Square/db
1.	$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_2 x_{2i})$	293,19	19	15,431
2.	$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i})$	2138,594	18	118,82
3.	$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_2 x_{2i} + \beta_4 x_{4i} + \beta_8 x_{8i})$	1599,27	17	94,07

Pemodelan Regresi ZIP

Model regresi ZIP yang digunakan melibatkan variabel prediktor yang sama dengan model regresi poisson. Model yang layak dengan satu variabel (model 1) yaitu model dengan variabel prediktor X_2 . Sedangkan model dengan dua variabel (model 2) yaitu model dengan variabel prediktor X_2 dan X_4 . Pada model 3 dengan variabel prediktor X_2 , X_4 , dan X_8 .

Model regresi ZIP terbaik adalah model dengan nilai AIC terkecil, yaitu model regresi ZIP dengan tiga variabel prediktor X_2 , X_4 dan X_8 . Estimasi parameter model log dan logit signifikan secara parsial. Berdasarkan nilai AIC dan kesignifikanan parameter maka model regresi ZIP yang diperoleh yaitu:

$$\log(\mu_i) = -14,071 + 1,1219 X_{2i} + 0,357 X_{4i} - 0,0364 X_{8i}$$

dan

$$\log it(\omega_i) = 11,487 - 1,41 X_{2i} - 0,00624 X_{4i} - 0,187 X_{8i}$$

Dapat dijelaskan bahwa X_2 menunjukkan persentase jarak ke sarana pelayanan kesehatan terdekat, X_4 menunjukkan persentase jumlah jarak yang diperlukan untuk memperoleh air, dan X_8 menunjukkan persentase penduduk yang menggunakan kelambu berinsektisida saat tidur malam.

PEMBAHASAN

Sebagai daerah endemis filariasis, Provinsi NAD menarik untuk dikaji. Ditinjau dari keseluruhan anggota rumah tangga sebesar 40.892 terdapat 104 penduduk yang terkena penyakit filariasis. Ini berarti bahwa peluang penduduk yang terkena penyakit sebesar 0,25%, artinya bahwa peluang dari 10.000 penduduk di Provinsi NAD yang dapat terkena penyakit filariasis adalah sebanyak 25 penduduk. Jika ditinjau dari persentase RT penderita filariasis sebesar 0,72% yang berarti bahwa peluang dari 10.000 RT di Provinsi

Tabel 8. Pemilihan Model Terbaik Regresi ZIP

	Parameter	Estimasi	DF	t	P-Value	G_{hitung}	AIC
Model 1	γ_0	15,85	21	2,41	0,025*	123,2	131,2
	γ_2	-0,07	21	-2,31	0,031*		
	β_0	2,5332	21	1,92	0,0139*		
	β_2	0,2097	21	2,68	0,0682*		
Model 2	γ_0	6,1343	21		0,6721	45,6	57,6
	γ_2	-9,4974	21		0,9427		
	γ_4	7,137	21		0,971		
	β_0	-16,51	21		< 0,0001*		
	β_2	1,234	21		< 0,0001*		
	β_4	0,3925	21		< 0,0001*		
Model 3	γ_0	11,487	21		0,9771	41	57
	γ_2	-1,41	21		0,9749		
	γ_4	-0,00624	21		0,9997		
	γ_8	-0,187	21		0,9453		
	β_0	-14,071	21		< 0,0001*		
	β_2	1,1219	21		< 0,0001*		
	β_4	0,357	21		0,0193*		
	β_8	-0,0364	21		0,0006*		

NAD yang dapat terkena penyakit filariasis adalah sebanyak 72 rumah tangga. Kondisi inilah yang membuat Provinsi NAD sebagai daerah endemis filariasis.

Hasil yang diperoleh dari persamaan model log regresi ZIP, menjelaskan bahwa semakin jauh persentase jarak ke sarana pelayanan terdekat dan semakin jauh persentase jarak yang diperlukan untuk memperoleh air akan menaikkan jumlah penderita penyakit Filariasis di NAD. Model logit regresi ZIP menjelaskan bahwa probabilitas penyakit filariasis dalam satu rumah tangga yang bernilai nol dipengaruhi oleh persentase jumlah jarak yang ditempuh ke sarana pelayanan terdekat, persentase

jumlah jarak yang diperlukan untuk memperoleh air, dan persentase penduduk di provinsi NAD yang menggunakan kelambu berinsektisida saat tidur malam.

Penyakit filariasis tidak banyak dijumpai karena memiliki peluang yang kecil, namun penyakit ini sangat berbahaya apabila tidak segera diatasi. Penyakit menular ini bisa saja akan menjadi penyakit yang tidak lagi langka apabila pemerintah tidak serius menanganinya. Jika melihat persentase jumlah RT dengan penderita filariasis, maka kabupaten yang perlu mendapat perhatian adalah, Aceh Timur, Aceh Utara, Nagan Raya dan Aceh Besar.

Penyakit filariasis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi cacing filaria yang ditularkan oleh gigitan nyamuk. Penyakit ini dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas kerja, kecacatan, dan stigma sosial. Proses penularan penyakit ini dimulai saat nyamuk menggigit dan menghisap darah orang yang mengandung mikrofilaria (Ambarita dan Sitorus, 2004).

Pengobatan filariasis seharusnya dapat dilakukan. Program eliminasi dilaksanakan melalui pengobatan masal diethylcarbamazinecitrate (DEC), albendazol (obat cacing) dan parasetamol (obat penurun panas) setahun sekali selama minimal 5 tahun di daerah endemis dan perawatan kasus klinis baik yang akut maupun kronis untuk mencegah kecacatan dan mengurangi penderitaan (depkes.go.id). Pentingnya kebersihan lingkungan dan saluran limbah serta penggunaan kelambu selalu disosialisasikan ke masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Peluang dari 10.000 RT di provinsi NAD yang dapat terkena penyakit filariasis adalah sebanyak 72 rumah tangga dan peluang dari 10.000 penduduk yang dapat terkena penyakit filariasis adalah sebanyak 25 penduduk. Pada tingkat individu, hubungan yang bermakna terjadi pada penggunaan kelambu dan kondisi saluran pembuangan air limbah rumah tangga. Individu yang tidur tidak menggunakan kelambu berisiko 1,60 menderita filariasis dibandingkan mereka yang tidur menggunakan kelambu, sedangkan individu yang rumahnya tidak terdapat saluran limbah berisiko 3,47 menderita filariasis daripada yang rumahnya memiliki saluran limbah. Dengan demikian pada tingkat individu, penggunaan kelambu dan saluran pembuangan limbah menjadi hal yang utama, berkaitan dengan kejadian filariasis di NAD.

Pada tingkat kabupaten/kota, faktor yang mempengaruhi penderita filariasis di Provinsi NAD adalah jarak ke sarana pelayanan terdekat, jarak yang diperlukan untuk memperoleh air, dan persentase penduduk yang menggunakan kelambu berinsektisida saat tidur malam. Makin jauh jarak ke pelayanan dan sumber air berpotensi meningkatkan kejadian filariasis. Sedangkan makin banyak yang menggunakan kelambu akan menurunkan kejadian filariasis.

Saran

Sosialisasi penggunaan kelambu di masyarakat perlu ditingkatkan, karena hasil penelitian menunjukkan bahwa ketidakterediaan saluran limbah dan penggunaan kelambu adalah faktor dominan di tingkat individu. Sedangkan di tingkat kabupaten/kota, persebaran sarana pelayanan kesehatan yang terjangkau masyarakat dan penyediaan air bersih belum merata, perlu menjadi perhatian pemerintah daerah setempat.

Diperlukan analisis lanjut dengan model pemetaan (spasial), yang diharapkan bisa menjelaskan apakah posisi yankes tersebut sudah proporsional secara area dan kepadatan penduduknya. Kabupaten yang perlu mendapat perhatian adalah, Aceh Timur, Aceh Utara, Nagan Raya dan Aceh Besar. Meskipun telah digunakan beberapa variabel prediktor namun pemodelan filariasis masih terbatas pada aspek kesehatan. Penelitian selanjutnya terbuka untuk menggunakan variabel prediktor dari aspek lain yang menggambarkan karakteristik wilayah, seperti ekonomi, pendidikan, sosial dan lingkungan, sehingga hasil yang didapatkan lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan
2. Kepala Pusat Humaniora Kebijakan Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat
3. Ketua Komisi Ilmiah Badan Litbangkes Kementerian Kesehatan
4. Laboratorium Manajemen Data Litbangkes yang menyediakan data set untuk analisis.
5. Panitia Analisa Lanjut Data Riset Kesehatan Nasional Badan Litbangkes tahun 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, L.P. dan Sitorus, H. 2004. Studi Komunitas Nyamuk Di Desa Sebusus (Daerah Endemis Filariasis), Sumatera Selatan Tahun 2004. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 5(1): 368–375
- Departemen Kesehatan RI. 2009. *Mengenal Filariasis (Penyakit kaki Gajah)*. Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Dirjen P2PL. Jakarta
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2007*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta

- Hasil Investigasi Kejadian Ikutan Paska Pengobatan Massal Filariasis Di Kabupaten Bandung. Tersedia pada <http://www.depkes.go.id>.
- Khoshgoftaar TM, Gao K, Szabo RM. 2004. Comparing software fault predictions of pure and zero-inflated Poisson regression models. *International Journal of System Science* 36(11): 705–715.
- Myers, R.H. 1990. *Classical and Modern Regression with Application*, PWS-KENT Publishing Company. USA.
- Riftiana, N. dan Soeyoko. 2010. Hubungan Sosiodemografi dengan Kejadian Filariasis di Kabupaten Pekalongan, *Kesehatan Masyarakat*, Vol. 4, No. 1, Januari 2010. p: 1–75
- Rahmawati, I. 2009. *Pemodelan Resiko Penyakit Kaki Gajah (Filariasis) di Provinsi Papua dengan Regresi Zero-Inflated Poisson*. Skripsi, Program Studi Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Statistika ITS. Surabaya.
- Welly. 2011. *Faktor Dominan yang Berhubungan Dengan Kejadian Filariasis di Kota Padang Tahun 2011*. Skripsi, Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Universitas Andalas. Padang.
- Yesilova A., Kaydan MB., dan Kaya Y. 2010. *Modelling Insect-Egg Data with Excess Zeros Using Zero-Inflated Regression Models*. Faculty of Science, Hacettepe University. Turkey.