

## Analisis Spasial Kejadian Filariasis di Kabupaten Demak Jawa Tengah

Nurjazuli<sup>1</sup>, Hanan Lanang Dangiran<sup>1</sup>, Asti Awiyatul Bari'ah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Staf pengajar Bagian Kesehatan Lingkungan FKM Undip.

<sup>2</sup>) Mahasiswa Prodi Magister Kesehatan Lingkungan FKM Undip.

Info Artikel: Diterima Januari .2018 ; Disetujui Februari 2018 ; Publikasi April 2018

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Filariasis merupakan salah satu penyakit tular vektor yang kurang mendapatkan perhatian, termasuk kelompok *Neglected Tropical Diseases (NTDs)*. Kabupaten Demak merupakan salah satu wilayah di Propinsi Jawa Tengah yang merupakan daerah endemis filariasis ( $mf\ rate > 1\%$ ). Kejadian filariasis di daerah ini diduga berkaitan dengan kondisi lingkungan fisik dan biologis (nyamuk) yang mempunyai peran penting dalam penyebaran penyakit filariasis. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan adanya penderita baru, mengidentifikasi kondisi lingkungan fisik dan biologi yang berkaitan dengan sebaran filariasis di Kabupaten Demak.

**Matede:** Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross-sectional*. Sebanyak 30 kasus filariasis dijadikan indek kasus yang selanjutnya dipilih secara purposif sebanyak 140 yang tinggal di sekitar 30 kasus tersebut untuk dilakukan pengambilan darah jari. Observasi lingkungan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi lingkungan (*breeding places* dan *resting places*) dari yang diduga sebagai nyamuk vektor filariasis. Penangkapan nyamuk dilakukan di sekitar rumah penderita filariasis. Pengukuran koordinat kasus filariais dilakukan dengan pesawat Geographic Positioning System (GPS). Pemeriksaan darah jari dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) Propinsi Jawa Tengah. Sedang bedah nyamuk dilakukan di Balai Penelitian Vektor Penyakit Banjarnegara. Analisis data dilakukan secara deskriptif, analisis spasial dilakukan dengan *software ArcGis 9.3*.

**Hasil:** Penelitian ini tidak menemukan penderita baru filariasis ( $mf\ rate = 0\%$ ). Sebanyak 129 ekor nyamuk telah dilakukan pembedahan dengan hasil semuanya negatif cacing filaria. Hasil identifikasi nyamuk menemukan spesies nyamuk *Culex quinquefasciatus* merupakan nyamuk yang dominan (72,86%) di lokasi penelitian. Terdapat *breeding places* (40%) berupa genangan air terbuka (SPAL) dan *resting places* (83,3%) berupa semak-semak di sekitar rumah penderita. Analisis spasial menunjukkan bahwa kasus filariasis hampir menyebar di seluruh wilayah Kabupaten Demak. Daerah cekungan aliran air nampaknya merupakan kondisi dimana kasus filariasis banyak terjadi.

**Simpulan:** Kasus filariasis hampir menyebar di seluruh wilayah Kabupaten Demak dengan konsentrasi lebih banyak pada daerah cekungan aliran air Semarang-Demak.

**Kata kunci:** Kasus filariasis; sebaran spasial; Demak.

### ABSTRACT

**Title:** *Spatial Analysis of Lymphatic Filariasis in Demak District, Central Java*

**Background:** *Lymphatic filariasis (LF) is one of vector related diseases which less attention from government, It was classified as Neglected Tropical Diseases (NTDs). Demak District is one of area in Central Java which was endemic of LF (mf rate > 1%). It may be related to the physical and biological environment condition which have important role in the spreading of LF. This research aimed to identify new cases, find mosquito vector, and asses the condition of physical and biological environment related to the distribution of LF cases in Demak District.*

**Methods:** It was an observational research using cross-sectional design. As more as 30 LF cases defined as index case and then 140 persons living around index case were selected for blood testing of microfilaria. Observation was conducted to assess the presence of breeding and resting places for mosquitoes development. Mosquito collection was conducted around the houses the LF cases early in the morning. Site of LF cases were measured using Geographic Positioning System (GPS) Apparatus. Blood test for identifying microfilaria was performed at Province Health Laboratory of Centra Java. Mosquitoes dissection was performed at Research Institute of Disease Vector Banjarnegara. Data would be analyzed descriptively and spatial analysis was performed using ArcGis 9.3.

**Results:** This research did't find new cases of filariasis (mf rate=0%). As more as 129 mosquitoes had been dissected and all of them indicated negative of filarial worm. This research showed that *Culex quinquefasciatus* as dominant mosquito species with the proportion of 72,86%. Water puddle (40%) and small three (83,3%) were found as a good habitats located around the house of filariasis cases. Spatial analysis indicated that filariasis cases spread in all over area of Demak Distirct, and It concentrated in the area of underground water flow of Semarang-Demak

**Conclusion:** Lymphatif Filariasis cases were nearly distributed all over area of Demak Distict and It was concentrated in area with underground water flow Semarang-Demak.

**Keywords:** Lymphatic Filarisis; spatial distribution; Demak

## PENDAHULUAN

Filariasis (penyakit kaki gajah) merupakan penyakit menular yang banyak terjadi di daerah tropis yang disebabkan oleh cacing filaria. Penularan penyakit ini terjadi melalui gigitan nyamuk sebagai vektor dalam penyebaran penyakit tersebut. Vektor penular filariasis di Indonesia yang telah teridentifikasi sebanyak 23 spesies dari genus *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*, *Aedes* dan *Armigeres*.<sup>1</sup> Penyakit filariasis di Indonesia disebabkan oleh 3 (tiga) spesies cacing filaria yaitu; *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori*.<sup>2</sup>

Penyakit kaki gajah memang bukan penyakit yang mematikan, sering kurang mendapatkan perhatian dari berbagai aspek (pendanaan, pengendalian, maupun prioritas program). Oleh karena itu penyakit ini disebut sebagai kelompok penyakit *Neglected Tropical Diseases* (NTDs). Namun penyakit ini merupakan penyebab utama kecacatan, stigma sosial, hambatan psikososial yang menetap dan menurunkan produktifitas kerja individu, keluarga dan masyarakat sehingga menimbulkan kerugian ekonomi yang besar.

Saat ini, penyakit ini telah menjadi salah satu penyakit yang diprioritaskan untuk dieliminasi. *World Health Organization* (WHO) telah mendeklarasikan "The Global Goal of Elimination of Lymphatic Filariasis as a Public Health Problem by the Year 2020". Indonesia sepakat untuk memberantas filariasis sebagai bagian dari eliminasi filariasis global karena Indonesia merupakan Negara dengan endemisitas *Brugia spter* besar di dunia.<sup>3</sup>

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi yang terdapat kasus filariasis yang meningkat dari tahun ke tahun. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir (2008-2014), sejak tahun 2008 sampai tahun 2014 kasus filariasis di Jawa Tengah telah ditemukan sebanyak 508 kasus dengan angka kesakitan 2/100.000 penduduk. Secara kumulatif kondisi ini mengalami pertambahan jumlah kasus filariasis kronis. Terjadinya peningkatan kasus filariasis kronis

diikuti juga dengan bertambahnya Kabupaten/Kota yang sebelumnya tidak pernah melaporkan adanya penderita filariasis kronis. Sampai dengan 2014 sudah 34 Kabupaten/Kota yang melaporkan ditemukan penderita filariasis kronis.<sup>4</sup>

Berdasarkan laporan dari Dinas Kesehatan Kabupaten Demak diketahui bahwa Kabupaten Demak memiliki *Microfilaria rate* (*Mfrate*) lebih dari >1% berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2014 dengan menggunakan *Imunocromatographic Test* (ICT) sehingga Kabupaten Demak termasuk kedalam wilayah yang endemis filariasis. Sejak tahun 2011 telah ditemukan 2 kasus baru filariasis, 1 kasus di tahun 2012, 1 kasus di tahun 2013, meningkat menjadi 2 kasus di tahun 2014, dan 4 penderita filariasis ditemukan pada tahun 2015 di Kabupaten Demak. Pada tahun 2016 terjadi peningkatan penemuan kasus filariasis yang cukup signifikan dibanding tahun-tahun sebelumnya dimana ditemukan sebanyak 13 kasus baru filariasis kronis. Hingga pada tahun 2016 secara kumulatif telah ditemukan sebanyak 39 penderita filariasis. Kasus filariasis di Kabupaten Demak ditemukan di hampir seluruh kecamatan di Kabupaten Demak dengan kasus tertinggi berada di Kecamatan Bonang sebanyak 9 kasus, Kecamatan Karang Tengah 5 kasus dan Kecamatan Sayung sebanyak 4 kasus.<sup>5</sup>

Hasil observasi awal yang dilakukan oleh peneliti, pada penderita filariasis di Kabupaten Demak lingkungan sekitar tempat tinggal penderita sangat mendukung perkembangbiakan nyamuk vektor filariasis yaitu masih terdapat genangan air disekitar tempat tinggalnya disertai dengan kondisi drainase yang kurang baik mengakibatkan munculnya genangan air ketika hujan turun. Sehingga kondisi tersebut dapat memicu munculnya *breeding places* vektor filariasis. Kondisi ini sangat mendukung sebaran kasus filariasis di suatu wilayah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh

Uphadhyayula pada tahun 2012 di India menemukan adanya hubungan antara keberadaan tempat perkembangbiakan nyamuk (*breeding places*) dengan kejadian filariasis.<sup>6</sup> Sehingga kondisi lingkungan (fisik dan biologis) menjadi faktor penting untuk dikaji kaitannya dengan sebaran filariasis. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeteksi adanya penderita baru, keberadaan nyamuk vektor filariasis, dan sebaran kasus filariasis di Kabupaten Demak

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross-sectional*. Kasus filariasis diidentifikasi berdasarkan register yang ada di Dinas Kesehatan Kabupaten Demak. Sebanyak 30 kasus filariasis dijadikan indek kasus yang selanjutnya dipilih secara purposif sebanyak 140 orang yang tinggal di sekitar rumah 30 penderita filariais tersebut untuk dilakukan pengambilan darah jari. Variabel yang dikaji dalam penelitian ini terdiri dari: keberadaan cacing filaria dalam darah, lingkungan fisik (keberadaan *breeding places* dan *resting places*), kondisi lingkungan biologis (keberadaan cacing filaria dan spesies nyamuk), dan koordinat geografis kasus filariasis. Pengumpulan data dilakukan melalui: observasi lingkungan untuk mengidentifikasi keberadaan *breeding places* dan *resting places*, penangkapan nyamuk yang diduga sebagai vektor filariasis menggunakan aspirator, pemeriksaan laboratorium sediaan darah jari, bedah nyamuk untuk mengidentifikasi keberadaan cacing filaria, dan pengukuran koordinat kasus filariasis dengan pesawat GPS. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan analisis spasial menggunakan software *ArcGis 9.3*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Subyek dalam penelitian ini adalah penderita filariasis yang tercatat di Dinas Kesehatan Kabupaten Demak tahun 2017. Data dikumpulkan dengan melakukan wawancara dengan penderita atau keluarganya, observasi terhadap lingkungan, identifikasi spesies nyamuk, dan pemeriksaan darah subyek yang tinggal serumah atau di sekitar penderita.

Pada penelitian ini telah diwawancaraisebanyak 30 subyek penelitian. Kasus filariasis di Kabupaten Demak lebih banyak diderita perempuan (53,3%), sedang laki-laki sebanyak 46,7%. Temuan penelitian ini berkebalikan bila dibandingkan dengan studi di Nepal yang menunjukkan bahwa kejadian filariasis kronis tergantung pada usia dan jenis kelamin. Akan tetapi, kejadian filariasis pada laki-laki umumnya lebih tinggi dibanding pada perempuan.<sup>7</sup>

Dilihat dari aspek pendidikan, sebanyak 63,4% berpendidikan maksimal Sekolah Dasar. Rerata umur penderita filariais di Kabupaten Demak adalah 48,7 tahun dengan umur minimal 18 dan maksimal 72 tahun. Sebagian besar penderita filariasis bekerja

sebagai pedagang/wiraswasta/ibu rumah tangga (70%).

## Pemeriksaan Darah Jari

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan darah jari pada anggota keluarga penderita filariasis dan orang-orang yang tinggal di sekitarnya. Penentuan subyek dilakukan secara sampling pada 4 wilayah puskesmas yang ada kasusnya. Pengambilan darah jari dilakukan pada malam hari mulai pukul 21.00 WIB. Pembuatan sediaan darah dilakukan langsung setelah pengambilan darah. Sebanyak 140 sediaan darah dikirim ke Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) Popinsi Jawa Tengah untuk dilakukan pemeriksaan microfilaria.

Dari 140 sediaan darah yang diambil di lokasi penelitian, tidak ditemukan adanya *microfilaria* dalam darah subyek penelitian. Namun demikian bukan berarti tidak menutup kemungkinan di wilayah Kabupaten Demak masih terjadi transmisi filariasis. Hal ini mengingat bahwa berdasarkan survei yang dilakukan Dinas Kesehatan Kabupaten Demak pada tahun 2015 ditemukan 1 orang positif *microfilaria* dalam darahnya, dan pada tahun 2016 diadakan program pemberian obat masal (PPOM) untuk mencegah terjadinya transmisi filariasis.<sup>5</sup> Sehingga, walaupun dalam penelitian ini tidak ditemukan sediaan darah positif tetap perlu mendapat perhatian di masa yang akan datang. Kegiatan survei darah jari (SDJ) perlu mendapat prioritas dengan tidak mengesampingkan pengobatan penderita.

## Identifikasi Spesies Nyamuk

Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk mengidentifikasi spesies nyamuk dan deteksi adanya cacing filaria dalam tubuh nyamuk. Sebelum dilakukan pembedahan, nyamuk dilakukan *holding* selama 10-12 hari guna memberikan kesempatan perkembangan microfilaria menjadi caling L3 yang bersifat infeksi. Hasil identifikasi spesies dan pembedahan nyamuk seperti pada tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar nyamuk yang tertangkap adalah *Culex quinquefasciatus* (72,86%), disusul *Aedes aegypti* (16,27%), *Culex vishnui* (5,43%), *Anopheles barbitrostris* (3,87%), *Anopheles vagus* dan *Mansonia uniformis* masing masing (0,7%). Seperti kondisi pada umumnya, pada wilayah endemis filariasis di Jawa Tengah kebanyakan nyamuk yang ditemukan adalah jenis *Culex*. Hal ini juga sejalan dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Ike Windiastuti menemukan sebanyak 75% nyamuk dengan spesies *Culex quinquefasciatus*.<sup>8</sup> Begitu juga hasil penelitian Suryo Sularno yang menemukan sebanyak 90,7% nyamuk dengan spesies *Culex quinquefasciatus*.<sup>9</sup> Satu penelitian lagi yang dilakukan oleh Nurjazuli juga menemukan bahwa sebagian besar (90,88%) nyamuk yang tertangkap dan dilakukan pembedahan adalah spesies *Culex quinquefasciatus*.<sup>10</sup>

Tabel 1. Hasil identifikasi dan bedah nyamuk di Kabupaten Demak

No.	Spesies nyamuk	Jumlah nyamuk dibedah	Micro filaria
1	<i>Culex quinquefasciatus</i>	94	Negatif
2	<i>Culexvishnui</i>	7	Negatif
3	<i>Aedes aegypti</i>	21	Negatif
4	<i>Anopheles barbirostris</i>	5	Negatif
5	<i>Anopheles vagus</i>	1	Negatif
6	<i>Mansoniauniformis</i>	1	Negatif
Jumlah		129	

Berdasarkan hasil bedah nyamuk, penelitian ini tidak menemukan nyamuk yang mengandung cacing filaria di Kabupaten Demak (*mf rate*=0%). Hasil ini dimungkinkan karena beberapa hal: 1) terbatasnya jumlah nyamuk yang ditangkap, 2) probabilitas menemukan nyamuk positif cacing filaria secara teoritis dan empiris memang kecil, 3) spesifitas dalam pemeriksaan laboratorium untuk cacing filariasis.

Selain keberadaan nyamuk yang diduga sebagai vektor filariasis, pada penelitian ini juga dilakukan pengamatan terhadap kondisi lingkungan yang dimungkinkan berperan sebagai habitat nyamuk. Faktor lingkungan mempunyai peran penting dalam pengendalian penyakit menular termasuk filariasis. Kondisi lingkungan dalam dan luar rumah dapat menjadi media perkembangbiakan nyamuk vektor filariasis. Kondisi lingkungan yang cocok sangat potensial mendukung penularan dan penyebaran penyakit filariasis.

Pengumpulan data lingkungan dilakukan dengan observasi di sekitar rumah penderita. Hasil observasi dapat dilihat tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa bahwa sebanyak 40,0% rumah penderita filariasis ditemukan *breeding places* nyamuk berupa genangan air. Angka ini relatif sedikit karena pada saat survei dilakukan kondisi musim sedang masa kemarau panjang. Keberadaan genangan air merupakan tempat perindukan yang potensial untuk kehidupan nyamuk yang diduga sebagai vektor filariasis.<sup>11</sup> Selain itu, pada lokasi penelitian juga dilakukan observasi terhadap keberadaan *resting places* (tempat peristirahatan nyamuk) di sekitar rumah kasus. Hasil penelitian menemukan bahwa sebagian besar rumah kasus (83,3%) ditemukan adanya tempat peristirahatan nyamuk. Tempat peristirahatan ini berupa semak-semak yang ada di kebun maupun di pinggir saluran air selokan.

Tabel 2. Hasil observasi keberadaan habitat nyamuk di lingkungan di rumah penderita filariasis

Item	n	%
1. Keberadaan <i>breeding places</i> :		
- Ada	12	40,0
- Tidak ada	18	60,0
2. Keberadaan <i>resting places</i>		
- Ada	25	83,3
- Tidak ada	5	16,7

#### Sebaran Kasus Filariasis di Kabupaten Demak tahun 2017

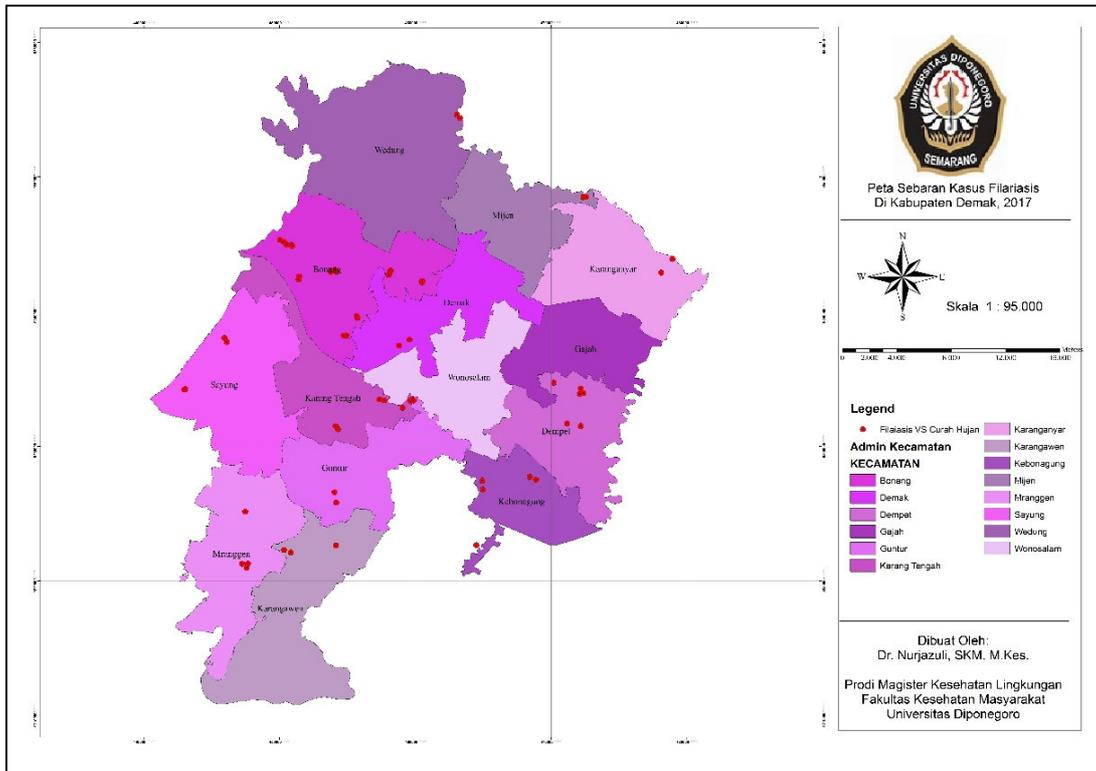
Gambar 1 menunjukkan bahwa kasus filariasis menyebar merata hampir di seluruh wilayah Kabupaten Demak. Dari 14 wilayah kecamatan yang ada, hanya dua kecamatan yang tidak ditemukan kasus filariasis, yaitu Kecamatan Wonosalam dan Gajah. Dua kecamatan ini memang merupakan kecamatan yang letaknya berdekatan. Namun demikian dua kecamatan ini letaknya berada diantara kecamatan yang terdapat kasus filariasis. Bahkan, Kecamatan Wonosalam dikelilingi oleh tiga kecamatan yang terdapat kasus filariasis yaitu Kecamatan Demak, Karang Tengah, dan Dempet. Sedang Kecamatan Gajah berada diantara dua kecamatan yang ada kasus filariasisnya, yaitu Kecamatan Dempet dan Karanganyar. Sebaran kasus filariasis nampaknya menyebar mulai wilayah sekitar pantai sampai yang jauh dari pantai. Hasil studi ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa

kejadian filariasis secara signifikan dipengaruhi oleh populasi masyarakat baik di dataran tinggi maupun daerah pantai.<sup>12</sup>

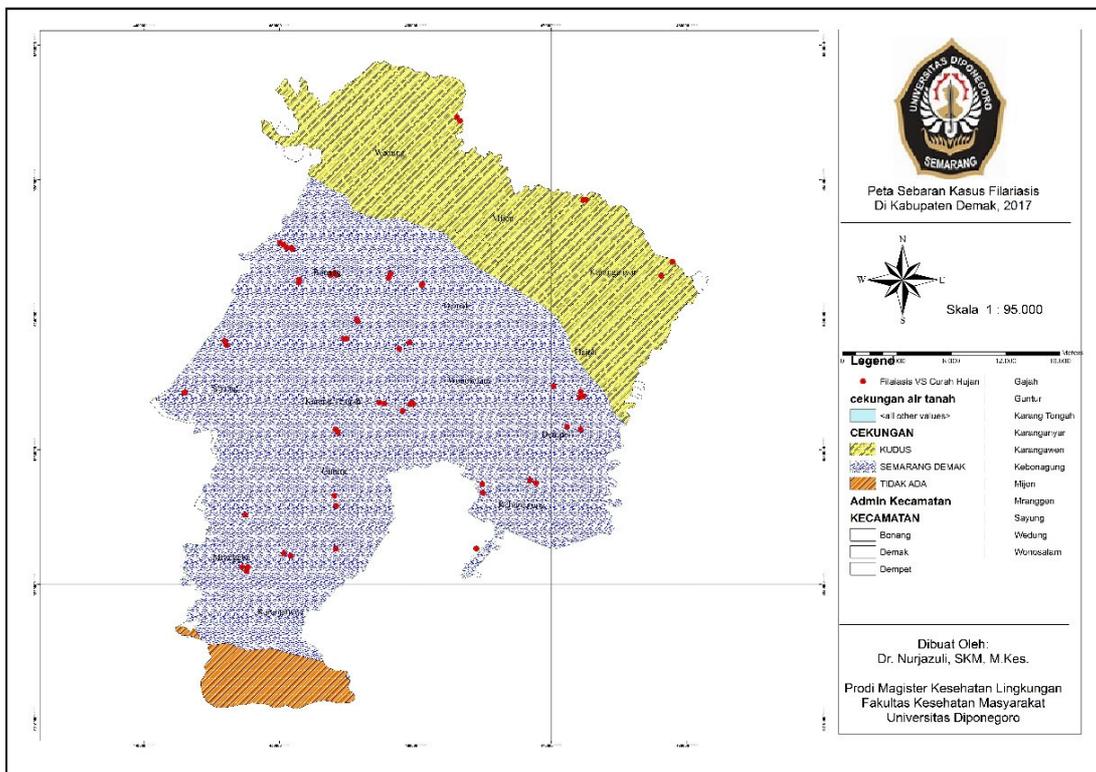
Gambar 2 menunjukkan distribusi kasus filariasis berdasarkan daerah cekungan aliran air. Ada tiga kategori daerah cekungan aliran air, yaitu cekungan aliran air Kudus, cekungan aliran air Semarang Kudus, dan tidak ada cekungan. Pada gambar tersebut menunjukkan kecenderungan sebaran kasus filariasis lebih banyak terjadi pada daerah cekungan aliran air Semarang Demak. Pada daerah cekungan aliran air Kudus (warna kuning bagian atas) juga terdapat kasus filariasis akan tetapi tidak banyak. Sedangkan pada daerah yang tidak ada cekungan air tidak ditemukan kasus filariasis. Hal ini bisa terjadi karena pada daerah cekungan aliran air umumnya terjadi genangan air dan semak-semak yang tumbuh secara liar. Keberadaan genangan air atau pembuangan air limbah terbuka (SPAL) dan semak-semak merupakan habitat yang ideal untuk perkembangan nyamuk yang diduga

sebagai vektor filariasis. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Kota Pekalongan bahwa keberadaan SPAL dan semak-semak diduga sebagai faktor risiko kejadian filariasis.<sup>13</sup>Dengan demikian

secara deskriptif dapat dinyatakan keberadaan daerah cekungan aliran air merupakan kondisi yang potensial berkaitan dengan sebaran kasus filariasis di Kabupaten Demak.



Gambar 1. Peta Sebaran Kasus Filariasis Di Kabupaten Demak, 2017.



Gambar 2. Sebaran kasus filariasis berdasarkan daerah cekungan aliran air.

## SIMPULAN

Penelitian ini tidak menemukan adanya anggota keluarga penderita filariasis yang mengandung cacing microfilaria (mf rate=0%). Hasil penangkapan nyamuk menemukan bahwa *Culex quinquefasciatus* merupakan spesies nyamuk yang dominan di lokasi penelitian dengan proporsi 72,86%. Masih ditemukan *breeding places* (40%) dan *resting places* (83,3%) di sekitar rumah penderita filariasis yang berupa genangan air terbuka dan semak-semak yang merupakan habitat yang cocok bagi nyamuk yang diduga sebagai vektor filariasis. Analisis spasial menunjukkan bahwa kasus filariasis menyebar hampir di seluruh wilayah Kabupaten Demak. Namun analisis kecenderungan menunjukkan bahwa kasus filariasis banyak terjadi pada wilayah cekungan aliran air Semarang-Demak.

Penelitian ini merekomendasikan agar pengendalian filariasis tetap dilakukan dengan menekankan pada kegiatan surveilans penderita dan surveilans entomologi. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mendeteksi adanya transmisi filariasis serta pengelolaan lingkungan untuk mengurangi keberadaan habitat nyamuk.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada: 1) Pimpinan Dinas Kesehatan Kabupaten Demak beserta staf yang telah membantu dalam penelitian ini, 2) Asty Awiyatul beserta tim yang telah bekerjasama dalam penelitian bersama, khususnya dalam pengumpulan data di lapangan, 3) Pimpinan Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan dukungan dana penelitian. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat memberikan kontribusi dalam pengendalian filariasis di Kabupaten Demak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 94 tahun 2014, tentang Penanggulangan Filariasis. Jakarta; 2015.
2. World Health Organization. Global Programme to Eliminate Lymphatic Filariasis. Progress Report, 2014. *Weekly Epidemiological Record* 2015; **90**(38): 489-504.
3. Ditjen P2M & PLP. Kementerian Kesehatan RI. Rencana Nasional: Program Akselerasi Eliminasi Filariasis di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2010.
4. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015. Semarang; 2016.
5. *Short communication* dengan Ka Bid Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Dinas Kesehatan Kabupaten Demak Tahun 2017.
6. Upadhyayula SM, Mutheni SR, Kadiri MR, Kumaraswamy S, Nagalla B. A Cohort Study of Lymphatic Filariasis on Socio Economic Conditions in Andhra Pradesh, India. *PLoS ONE* (online), **7**(3): e33779. Available from: [www.plosone.org](http://www.plosone.org).
7. Jeevan BS, Valérie O, Garib DT. Mapping of lymphatic filariasis in Nepal. *Filarial Journal* 2003, **2**(2):1-9.
8. Windiastuti I.A, Suhartono, Nurjazuli. Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah, Sosial Ekonomi, dan Perilaku Masyarakat dengan Kejadian Filariasis di Kecamatan Pekalongan Selatan Kota Pekalongan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 2013, **12**(1): 51-57.
9. Sularno S, Raharjo M, Nurjazuli. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Filariasis Di Kecamatan Buaran Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 2017, **16**(1): 22-28.
10. Nurjazuli. Entomology Survey Based on Lymphatic Filariasis Locus in The District of Pekalongan City Indonesia. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research* 2015, **22**(1): 295-302.
11. Sapada, I.E., Anwar, C., Salni, et al. 2015. Environmental and socioeconomic factors associated with cases of clinical filariasis in Banyuasin District of South Sumatra, Indonesia. *International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine and Public Health* 2015, **7**(6):132-140.
12. Emmanuel C, Uttah. 2013. House type and demographic risk factors for sustained endemic filariasis in South-Eastern Nigeria. *Pacific Journal of Medical Sciences* 2013, **11**(2): 12-21.
13. Wulandhari SA, Pawenang ET. Analisis spasial aspek kesehatan lingkungan dengan kejadian filariasis di Kota Pekalongan. *Unnes Journal of Public Health* 2017, **6**(1): 59-67.