



## Iklm, Sumber Agen, *Breeding Places* dan *Resting Places* Sekitar Penderita Filariasis Pesisir

Tri Putri Nur Milati<sup>1✉</sup>, Arum Siwiendrayanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

#### Sejarah Artikel:

Diterima 20 Oktober

2020

Disetujui 30 Desember

2020

Dipublikasikan 31

Januari 2021

#### Keywords:

*Environmental Factors,*

*Patient of Filariasis*

#### DOI:

<https://doi.org/10.15294/higeia/v5i1/36329>

[/higeia/v5i1/36329](https://doi.org/10.15294/higeia/v5i1/36329)

### Abstrak

Data filariasis tiga tahun terakhir di Kabupaten Demak yaitu 14 kasus (2016), 6 kasus (2017), dan 3 kasus (2018). Meskipun jumlah kasus setiap tahun mengalami penurunan, keberadaan penderita dapat menjadi sumber penularan dengan faktor lingkungan yang mendukung keberadaan vektor. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui iklim, sumber agen, *breeding places* dan *resting places* sekitar penderita filariasis pesisir Demak. Jenis penelitian ini merupakan deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Agustus – Oktober 2019. Sampel berjumlah 13 rumah penderita filariasis dengan menggunakan *purposive sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi dan *Global Positioning System (GPS)*. Hasil penelitian menunjukkan Kabupaten Demak memiliki iklim tropis. Rata-rata jarak variabel penelitian terhadap rumah penderita yaitu genangan air (4,15 m); sungai (24,31 m); selokan (1,92 m); sawah (1,46 km); semak-semak (3,23 m); kandang ternak (7,92 m); dan penderita ke penderita lainnya (2,2 km). Keberadaan faktor lingkungan yang ditemukan di sekitar penderita mendukung adanya potensi penularan filariasis. Hal ini disebabkan adanya faktor lingkungan dapat mempengaruhi keberadaan nyamuk sebagai vektor penularan filariasis.

### Abstract

*Filariasis data in the last three years in Demak Regency were 14 cases (2016), 6 cases (2017) and 3 cases (2018). Even though the numbers of cases decrease each year, the patients of lymphatic filariasis can be the sources of transmission through mosquito vectors. The purpose of study was to determine climate, source agents, breeding places, and resting places around patients of filariasis Demak coastal. This research used descriptive quantitative. This research was conducted in August – October 2019. Samples were 13 houses of patients using purposive sampling. The instruments used observation sheets and the Global Positioning System (GPS). The results showed Demak Regency has a tropical climate. The average distance from the patient's house is puddle (4.15 m); river (24.31 m); drain (1.92 m); rice field (1.46 km); bushes (3.23 m); cattle pen (7.92 m); and patient to other patients (2.2 km). The environmental factors around patients support the potential for transmission of lymphatic filariasis, due to environmental factors can affect the existence mosquitoes as a vector of filariasis transmission.*

© 2021 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung F5 Lantai 2 FIK Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: [tri.milati99@gmail.com](mailto:tri.milati99@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Filariasis limfatik merupakan penyakit menular menahun yang disebabkan oleh cacing filaria melalui nyamuk. Tiga spesies cacing penyebab penyakit filariasis limfatik yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori* (WHO, 2018a). Filariasis limfatik dapat menimbulkan peradangan kelenjar dan saluran getah bening, seperti di kaki, ketiak, lengan, payudara, buah zakar (*scrotum*) maupun kelamin wanita (Arsin, 2016).

Menurut WHO (2018a), terdapat 856 juta orang dari 52 negara tetap berisiko terkena filariasis limfatik. Diperkirakan pula, terdapat 25 juta pria menderita hidrokela dan lebih dari 15 juta orang menderita limfedema. Sekitar 36 juta orang menunjukkan manifestasi kronis dari infeksi cacing filaria (WHO, 2018a). Kasus filariasis di Indonesia menempatkan Indonesia menjadi negara kedua endemis filariasis setelah India (WHO, 2018b).

Lebih dari 120 juta penduduk Indonesia berada di daerah yang berisiko tinggi tertular filariasis (Kemenkes RI, 2014). Pada tahun 2017, terdapat 12.677 kasus filariasis yang tersebar di 34 provinsi. Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi yang belum satupun berhasil menurunkan *Mf Rate* < 1 % di kabupaten/kota endemis filariasis (Kemenkes RI, 2018). Secara kumulatif, kasus filariasis di Jawa Tengah meningkat dari tahun 2016 sebanyak 501 kasus filariasis menjadi 521 kasus pada tahun 2017 (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2018). Terdapat 2 kabupaten/kota endemis filariasis di Jawa Tengah yaitu Kota Pekalongan dan Kabupaten Pekalongan pada tahun 2010 (Siwiendrayanti, 2016) dan saat ini meningkat menjadi 9 kabupaten/kota (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2018).

Kabupaten Demak dinyatakan sebagai salah satu kabupaten endemis di Jawa Tengah dan memiliki *Mf Rate* > 1% berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2014 dengan menggunakan *Imunocromatographic Test (ICT)* (Nurjazuli, 2018). Pada tahun 2016, Kabupaten

Demak melaksanakan program eliminasi pemberian obat pencegahan massal (POPM) filariasis (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2018). Data kasus filariasis di Kabupaten Demak tiga tahun terakhir terdapat sebanyak 23 kasus, dengan rincian 13 kasus (2016), 6 kasus (2017), dan 3 kasus (2018) (Dinas Kesehatan Kabupaten Demak, 2019).

Hasil analisis Bhunu dan Mushayabasa (2012), menunjukkan bahwa pelaksanaan program pengobatan filariasis dapat mengurangi adanya kasus baru, akan tetapi tidak dapat mencapai tingkat untuk menghilangkan penyakit filariasis. Menurut Model Gordon atau segitiga epidemiologi, terjadinya penularan penyakit pada masyarakat dipengaruhi oleh tiga elemen utama yaitu *host* (pejamu/manusia), *agent* (penyebab penyakit), dan *environment* (lingkungan) (Arsin, 2016). Dalam penularan filariasis, keberadaan penderita filariasis dapat menjadi sumber penular, dikarenakan pada darah penderita filariasis mengandung mikrofilaria sebagai penyebab penyakit (*agent*) (Kemenkes RI, 2014). Berdasarkan teori HL Blum, faktor lingkungan mempengaruhi 45% terhadap status kesehatan manusia dibandingkan dengan faktor perilaku (30%), faktor pelayanan kesehatan (20%) dan faktor genetik (5%) (Hapsari, 2009). Pada penularan filariasis, faktor lingkungan berperan dalam menciptakan tempat perkembangbiakan dan tempat peristirahatan nyamuk sebagai vektor penular dari penderita filariasis ke manusia sehat lainnya.

Spesies nyamuk dominan di Kabupaten Demak yaitu *Culex quinquefasciatus* sebesar 72,86% (Nurjazuli, 2018) dan *Culex Vishnui* sebesar 87 (Fitriyana, 2018). Menurut Kemenkes RI (2014), menyatakan bahwa vektor filariasis dengan mikrofilaria *Wuchereria bancrofti* di Jawa Tengah yaitu nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Nyamuk *Culex* biasanya berkembang biak di genangan air. *Culex quinquefasciatus* lebih menyukai habitat lingkungan yang kumuh, padat penduduk, dan banyak genangan air kotor (Arsin, 2016).

Berdasarkan pengamatan awal, lingkungan pemukiman lokasi penelitian di

Kabupaten Demak sangat mendukung untuk tempat perkembangbiakan dan peristirahatan nyamuk, yaitu keberadaan genangan air, sungai, selokan, sawah, semak-semak, dan kandang ternak. Selain itu, suhu, kelembapan udara dan curah hujan juga mempengaruhi keberadaan nyamuk vektor. Jarak tempat tinggal di sekitar rumah penderita filariasis juga dapat meningkatkan risiko penularan filariasis. Keberadaan nyamuk sebagai vektor tidak dapat menularkan filariasis, apabila tidak terdapat sumber penular di sekitarnya, yaitu penderita filariasis.

Secara umum, terdapat 3 komponen penting yang perlu diketahui dalam siklus penularan penyakit filariasis, yaitu 1) sumber penularan, manusia atau hospes reservoir yang mengandung mikrofilaria dalam darahnya; 2) vektor, yakni nyamuk yang dapat menularkan filariasis; dan 3) manusia yang rentan terhadap filariasis (Ipa & Hendri, 2017; Kemenkes RI, 2014). Nyamuk yang menjadi vektor penularan harus menggigit penderita filariasis yang mengandung mikrofilaria dalam darahnya. Mikrofilaria dalam tubuh nyamuk larva cacing tidak segera menjadi infeksius, akan tetapi memerlukan perkembangan menjadi larva stadium 1 (L1), larva stadium 2 (L2) dan akhirnya menjadi larva stadium 3 (L3) yang bersifat infeksius. Waktu yang dibutuhkan untuk menjadi larva infeksius bagi spesies *Brugia* berkisar 8 – 10 hari dan *Wuchereria* berkisar 10 – 14 hari. Larva yang sudah infeksius (L3) kemudian berada di probosis nyamuk dan akan berpindah ke manusia saat nyamuk menggigit (Arsin, 2016; Ipa & Hendri, 2017; Kemenkes RI, 2014).

Kemampuan nyamuk untuk mendapatkan mikrofilaria saat menghisap darah manusia yang positif mikrofilaria sangat terbatas. Apabila terlalu banyak mikrofilaria yang terhisap oleh nyamuk, dapat menyebabkan kematian nyamuk tersebut. Sebaliknya, apabila mikrofilaria yang terhisap oleh nyamuk terlalu sedikit, maka kemungkinan terjadinya penularan menjadi kecil karena stadium larva L3 yang dihasilkan juga sedikit (Arsin, 2016; Ipa & Hendri, 2017; Kemenkes RI, 2014).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui iklim, sumber agen, *breeding places* dan *resting places* sekitar penderita filariasis pesisir Demak. Variabel yang diteliti adalah kondisi iklim (suhu, kelembapan dan curah hujan), jarak genangan air, sungai, selokan, sawah, semak-semak, kandang ternak dan penderita ke penderita lain. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian lainnya adalah waktu pelaksanaan dilakukan pada tahun 2019 dan variabel yang belum diteliti di penelitian sebelumnya.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah faktor lingkungan di sekitar rumah penderita filariasis tahun 2016-2018 di Kabupaten Demak. Faktor lingkungan yang diamati adalah kondisi iklim (suhu, kelembapan dan curah hujan), jarak genangan air, jarak sungai, jarak selokan, jarak semak-semak, jarak kandang ternak, jarak sawah, dan jarak penderita ke penderita lain.

Penelitian dilakukan pada Bulan Agustus – Oktober 2019 di tiga kecamatan di Kabupaten Demak, yaitu Kecamatan Bonang, Kecamatan Sayung, dan Kecamatan Wedung. Tiga kecamatan tersebut terletak di daerah pesisir yang berpotensi adanya genangan rob karena letaknya berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah utaranya. Berdasarkan laporan data kasus filariasis tiga tahun terakhir di Kabupaten Demak, Kecamatan Bonang dan Kecamatan Sayung merupakan dua kecamatan yang memiliki kasus filariasis tertinggi di Kabupaten Demak, yaitu Kecamatan Bonang dengan jumlah sebanyak 7 kasus, dan Kecamatan Sayung sebanyak 5 kasus. Kecamatan Wedung sebanyak 2 kasus pada tahun 2016 dan mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) filariasis, karena tahun sebelumnya tidak ditemukan kasus filariasis di Kecamatan Wedung. Jumlah kasus filariasis pada tahun 2016-2018 di tiga kecamatan tersebut yaitu 14 penderita.

Sampel penelitian ini adalah rumah dan lingkungan sekitar rumah dari penderita filariasis di tiga lokasi penelitian di Kabupaten Demak pada tahun 2016-2018 dengan jumlah sebanyak 13 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling*. Kriteria sampel yang digunakan antara lain rumah penderita filariasis tahun 2016-2018, penderita filariasis yang menjadi sampel masih hidup, dan rumah penderita yang bersangkutan masih dapat diteliti lingkungannya.

Sumber data menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran suhu, kelembapan, jarak genangan air, jarak sungai, jarak selokan, jarak semak-semak, jarak kandang ternak, jarak sawah terhadap rumah penderita dan jarak penderita ke penderita lain di sekitar rumah sampel. Pengukuran dilakukan menggunakan *thermohygrometer* untuk mendapatkan data suhu dan kelembapan, dan *global positioning system (GPS)* untuk mendapatkan data jarak faktor lingkungan terhadap rumah penderita. Sedangkan data sekunder diperoleh dari data Dinas Kesehatan Kabupaten Demak berupa data penderita filariasis dan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika berupa data curah hujan Bulan Agustus – Oktober 2019.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat, untuk mengetahui iklim, sumber agen, *breeding places* dan *resting places* sekitar penderita filariasis pesisir Demak. Analisis univariat dalam penelitian ini menghasilkan nilai rata-rata, minimum, maksimum, modus dan median dari hasil pengukuran dalam bentuk tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu udara pada bulan Agustus-Oktober 2019 berkisar antara 27,40 – 27,83°C, kelembapan udara berkisar antara 82,5 – 82,75%, dan curah hujan selama penelitian yaitu 0 mm. Pada saat penelitian dilaksanakan tidak terjadi hujan di Kabupaten Demak (musim kemarau). Penelitian ini sejalan dengan penelitian

**Tabel 1** Kondisi Iklim (Suhu Udara, Kelembapan Udara dan Curah Hujan) Saat Penelitian (Agustus-Oktober 2019)

No	Bulan	Suhu Udara (°C)	Kelembapan Udara (%)	Curah Hujan (mm)*
1	Agustus	27,74	82,5	0
2	September	27,83	82,75	0
3	Oktober	27,4	83,67	0

\*Sumber: Data curah hujan didapatkan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Semarang.

Ridha (2018) yang melaporkan bahwa kondisi iklim di Desa Mandomai, Kecamatan Kapuas Barat, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah memiliki suhu berkisar 27,30°C – 28,70°C, kelembapan udara berkisar 79,10%-87,67%, dan curah hujan antara 28,27-239,35 mm/hari.

Suhu dan kelembapan mempengaruhi frekuensi nyamuk menggigit manusia untuk melakukan siklus gonotropiknya. Siklus gonotropik merupakan waktu yang diperlukan oleh nyamuk untuk proses pematangan telur. Biasanya waktu pada siklus gonotropik ini juga merupakan interval menggigit nyamuk. Untuk iklim tropis biasanya siklus gonotropik akan berlangsung selama sekitar 48-96 jam, bergantung pada spesies nyamuknya (Mutiarra & Anindita, 2016).

Terjadinya hujan akan menyebabkan adanya genangan air dan kelembapan yang ideal bagi kelangsungan hidup nyamuk. Hujan mempengaruhi perkembangan nyamuk berdasarkan deras atau tidaknya hujan. Pada curah hujan yang tinggi, genangan-genangan air sebagai tempat perkembang biakan nyamuk menjadi tidak tenang dan air nya akan selalu terganti, sehingga telur atau larva yang ada pada genangan ikut terbawa aliran air hujan. Pada curah hujan yang rendah menyebabkan adanya genangan-genangan air yang lebih tenang daripada curah hujan tinggi. Pada penelitian Shidqon (2016) di Kelurahan Banyurip Kecamatan Pekalongan Selatan Kota Pekalongan bahwa telur dan atau larva nyamuk

**Tabel 2 .**Hasil Pengukuran Jarak dari Rumah Penderita Filariasis

No	Variabel Penelitian	Rata-rata (m)	Modus (m)	Median (m)	Min (m)	Max (m)
1	Genangan air	4,15	0	4	0	11
2	Sungai	24,31	15	20	7	46
3	Selokan	1,92	1	2	0	5
4	Sawah	1.460	3.230	115	0	5400
5	Semak-semak	3,23	2	2	0	12
6	Kandang ternak	7,92	1	7	1	25
7	Penderita ke Penderita Lainnya	2.200	0	1.500	0	5.500

*Culex sp* berkembang biak pada suhu 25°C – 28°C, kelembapan udara 50% - 90%, dan curah hujan berkisar 40 – 300 mm per tahun.

Menurut penelitian Manyi (2015), larva mikrofilaria dapat berkembang optimal menjadi larva infeksi pada suhu 26,9°C dan kelembapan 90%. Pada suhu yang terlalu panas, mikrofilaria

#### Genangan Air

Jarak rata-rata genangan air dengan rumah penderita filariasis di wilayah penelitian pada bulan Agustus-Oktober 2019 yaitu 4,15 meter. Penelitian yang telah dilakukan oleh Roziyah (2015) di Kabupaten Pekalongan yang dinyatakan sebagai daerah endemis filariasis, genangan air merupakan faktor risiko kejadian filariasis. Dengan jumlah air yang sedikit (50cc), nyamuk dapat menggunakannya sebagai tempat berkembangbiak pada fase akuatik (Mulyono, 2011 dalam penelitian Tallan & Mau, 2016). Fase akuatik mempengaruhi jumlah populasi nyamuk karena nyamuk dewasa lahir dari perkembangan fase akuatik. Populasi akuatik nyamuk akan bertambah seiring dengan jumlah telur yang dihasilkan nyamuk dewasa dan bertahan hidup di lingkungan akuatik nyamuk (Palit, 2018).

Berdasarkan hasil pengamatan, genangan air yang ditemukan di wilayah penelitian memiliki jenis air tawar dan jenis air payau. Selain itu, kondisi genangan air yang ditemukan sebagian besar bercampur dengan sampah dan limbah rumah tangga. Menurut Syuhada (2012), nyamuk genus *Culex sp* menyukai genangan air dengan polusi tinggi. Hal ini dikarenakan genangan air limbah yang bercampur dengan sampah organik dapat menjadi tempat perindukan yang baik sekali karena masih mengandung nutrisi dan bahan organik bagi

akan tinggal di kelenjar ludah (*saliva glandula*) nyamuk vektor untuk menjaga kelembapan yang diperlukan agar tidak mati. Sedangkan pada suhu yang terlalu dingin, mikrofilaria dalam tubuh nyamuk menjadi tidak terlalu aktif sehingga perkembangan menjadi larva infeksi menjadi terhambat.

nyamuk, seperti larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* (Yanuarini, 2015) dan larva *Anopheles spp* (Sattler, 2005).

Menurut Anggraini dan Cahyati (2017), larva *Aedes Aegypti* dapat berkembang baik pada berbagai kondisi pH air dengan rentang pH 4 – pH 10, dengan perkembangan larva tertinggi terjadi pada pH 9. Jenis limbah rumah tangga yang dialirkan di genangan air salah satunya merupakan air hasil cucian yang bersifat basa. Merujuk pada penelitian tersebut, maka genangan air yang bercampur dengan air sabun masih memiliki kemungkinan menjadi tempat perkembangan. Ragam *Anopheles sp* juga dapat ditemukan di air limbah (Gunathilaka, 2013), seperti larva *Anopheles vagus* yang ditemukan pada limbah domestik air yang tercemar oleh detergen (Cooper, 2010).

Selain di genangan air kotor, menurut Masela (2012) menyatakan bahwa nyamuk *Aedes sp.*, *Anopheles sp.*, dan *Culex sp.* juga dapat berkembang biak pada kondisi lingkungan air payau. Air payau merupakan air yang mempunyai salinitas antara 0,5 ppt – 17 ppt (Astuti, 2007). Hasil penelitian Ramasamy (2011) di Sri Lanka bahwa larva *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus* dapat bertahan hidup hingga dewasa pada air payau dengan salinitas 2-15 ppt. Berdasarkan penelitian di Kecamatan Rajabasa, *Anopheles sundaicus* dapat tumbuh optimal pada air payau dengan kadar garam 12

ppt – 18 ppt (Pratama, 2015).

Keberadaan eceng gondok dan ikan mas juga mampu mempengaruhi perkembangan nyamuk pada fase akuatik. Larva atau jentik nyamuk yang ditemukan pada saat penelitian ditemukan pada genangan air yang bercampur dengan limbah rumah tangga dan terdapat tanaman eceng gondok. Keberadaan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) pada genangan air mampu menjadi media peletakkan telur *Aedes aegypti* (Agustin, 2017). Sedangkan ikan mas tergolong ikan pemakan segalanya (*omnivora*) (Sofiana, 2013).

### **Sungai**

Jarak rata-rata sungai dengan rumah penderita filariasis di wilayah penelitian yaitu 24,31 m. Berdasarkan penelitian Rahanyamtel (2019) menyatakan bahwa sungai yang memiliki aliran air yang tenang dapat digunakan sebagai tempat berkembang nyamuk yang terdapat di sekitar rumah responden. Keberadaan tempat berkembang nyamuk di sekitar rumah responden sangat mempengaruhi kehidupan nyamuk, antara lain sebagai tempat meletakkan telur, tempat mencari makan, berlindung bagi jentik dan tempat hinggap nyamuk dewasa.

Berdasarkan hasil observasi lingkungan, terdapat sungai di sekitar rumah penderita memiliki kondisi yang kotor dan tidak mengalir, akibat dari pembuangan air limbah rumah tangga dan sampah. Letak tempat pembuangan sampah yang berdekatan dengan sungai dan ditemukannya tempat pembuangan sampah tanpa wadah seharusnya, juga mengakibatkan sampah yang menumpuk jatuh ke badan sungai. Kondisi tersebut mengakibatkan air tidak mengalir, bahkan meluap hingga belakang rumah penderita.

Jenis nyamuk *Culex spp* memiliki kesukaan berkembangbiak pada genangan air kotor seperti tempat pembuangan air limbah (Munawwaroh dan Pawenang, 2016). Valiant (2010) juga menyatakan bahwa nyamuk *Culex sp.* lebih menyukai air yang kotor seperti genangan air kotor, limbah pembuangan mandi, got dan sungai yang penuh sampah. Penelitian yang dilakukan di kawasan Kecamatan Dlanggu, Kabupaten Mojokerto, menemukan

banyak larva *Aedes* dan *Culex* di sekitar pemukiman. Adapun salah satu faktor yang menyebabkan banyak ditemukannya larva yaitu adanya bantaran sungai, dengan spesies larva dominan yang ditemukan adalah *Culex quinquefasciatus* (Islamiyah, 2013).

Selain itu, juga ditemukan kondisi sungai dengan jumlah air yang sedikit dan hanya menggenang terutama dekat dengan aliran pipa limbah rumah tangga. Menurut Inunggita (2019), kondisi sungai yang kering menghasilkan cekungan air di tepi sungai atau di bebatuan retak. Hal ini menyebabkan munculnya potensi habitat *Anopheles sp.*

Akan tetapi, keberadaan sungai sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk juga dipengaruhi oleh aktivitas yang ada di sungai dan sekitarnya. Lokasi sungai yang dekat dengan pesisir biasanya menjadi jalur transportasi kapal atau perahu para nelayan disekitarnya. Sehingga aliran sungai menjadi tidak tenang dan tidak ideal untuk perkembangbiak nyamuk. Keberadaan ikan dan tanaman air di sungai juga mempengaruhi keberadaan larva nyamuk, seperti ikan cere (*Gambusia affinis*) dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Ikan cere merupakan jenis ikan dari famili *Poeciliidae*. Ikan ini mampu hidup di air yang kotor dan dapat menjadi predator larva nyamuk. Sedangkan, keberadaan eceng gondok dapat menjadi media peletakkan telur nyamuk.

### **Selokan**

Jarak rata-rata selokan terhadap rumah penderita adalah 1,92 meter. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Yanuarini (2015) di Puskesmas Tirto I Kabupaten Pekalongan, rata-rata keberadaan selokan di sekitar rumah responden memiliki jarak kurang lebih 3 meter dari rumah dan kondisi selokan terbuka. Ridha (2016) melaporkan pula jarak selokan ke pemukiman berkisar antara 5 – 10 meter.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa selokan yang ditemukan di sekitar rumah penderita sebagian besar masih dalam kondisi terbuka dan sebagian kecil sudah tertutup. Air selokan yang ditemukan berasal dari air pembuangan domestik yang tidak mengalir atau mengalir pelan, karena pada saat penelitian

berlangsung terjadi musim kemarau sehingga tidak terdapat air hujan di selokan. Keberadaan drainase yang buruk di Menshiat Al-Qanater menjadi tempat perkembang biakan nyamuk dominan *Culex quinquefasciatus* dan mempengaruhi penularan filariasis (Dahesh dan Ibrahim, 2018).

Ridha (2016) melaporkan penangkapan nyamuk yang telah dilakukan di Desa Mandomai, Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah menemukan genus *Culex sp* yang dominan, dengan spesies tertinggi yaitu *Culex tritaeniorhynchus*, *Culex quinquefasciatus*, dan *Culex bitaeniorhynchus*. Hal ini diduga disebabkan karena lokasi sekitar pemukiman ditemukan selokan yang merupakan habitat potensial bagi ketiga spesies nyamuk tersebut. Spesies larva *Culex quinquefasciatus* tidak terpengaruh dengan adanya kekeruhan air, karena spesies ini mempunyai daya adaptasi yang cukup tinggi (Novianto, 2007).

Keberadaan lumut hijau (*Enleroinorplia sp*) dan ikan kepala timah di selokan dapat mempengaruhi keberadaan dan kepadatan larva nyamuk. Lumut dapat mempengaruhi kehidupan larva karena lumut dapat menghalangi sinar matahari dan melindungi dari predator sehingga dapat meningkatkan kepadatan larva. Adanya ikan kepala timah (*Panchax sp*) merupakan predator larva dan menyebabkan berkurangnya kepadatan larva (Arsin, 2016).

#### **Sawah**

Jarak rata-rata keberadaan sawah terhadap rumah penderita filariasis adalah 1,46 kilometer. Lokasi penelitian yang diamati merupakan daerah pesisir yang berbatasan dengan Laut Jawa, sehingga penderita yang bertempat tinggal di kawasan rawan rob memiliki jarak dengan keberadaan sawah lebih jauh daripada penderita yang tidak tinggal di kawasan rawan rob. Oleh karena itu, rentang antara pengukuran jarak terdekat dan terjauh memiliki selisih yang sangat banyak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Wulandhari dan Pawenang (2017) di Kota Pekalongan dengan wilayah lokasi penelitian yang memiliki dua karakteristik yaitu wilayah

pesisir dan wilayah yang jauh dari pantai. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pada wilayah penelitian yang jauh dari pantai, keberadaan penderita memiliki jarak yang cukup dekat dengan area persawahan dan dapat menjadi faktor risiko penularan penyakit filariasis. Penelitian Salim (2016) melaporkan bahwa responden yang bertempat tinggal dekat dengan sawah ( $\leq 200$  meter) berisiko terinfeksi filariasis 0,21 kali dibandingkan responden yang tidak bertempat tinggal dekat dengan sawah.

Keberadaan sawah memiliki kondisi yang cocok sebagai tempat perkembang biakan nyamuk vektor karena air yang terdapat di persawahan memiliki dasar tanah dan biasanya mengalir lambat atau cenderung menggenang (kecuali aliran irigasi). Berdasarkan survei fauna yang dilakukan oleh Dharma (2004) di Desa Marga Mulya, Kecamatan Mauk Tangerang, tempat perindukan yang banyak ditemukan spesies nyamuknya adalah sawah. Spesies nyamuk yang ditemukan yaitu *Anopheles subpictus*, *Anopheles vagus*, *Culex bitaeniorhynchus*, dan *Culex tritaeniorhynchus*.

#### **Semak-semak**

Jarak rata-rata semak-semak terhadap rumah penderita adalah 3,23 meter. Menurut penelitian Sipayung (2014) di Kabupaten Sarmi, menyatakan bahwa keberadaan semak liar yang terdapat di sekitar rumah dengan jarak kurang dari 500 meter berhubungan dengan kejadian filariasis pada daerah endemis di Kabupaten Sarmi.

Semak-semak yang ditemukan merupakan tumbuhan rerumputan liar dan tanaman hias. Vegetasi yang ditemukan di semak-semak berperan sebagai tempat peristirahatan nyamuk setelah perkembang biakan fase akuatik dan sebagai pelindung agar tidak terkena sinar matahari secara langsung yang dapat menyebabkan peningkatan suhu (Tallan & Mau, 2016). Penelitian Paiting (2012) juga menyatakan bahwa semak-semak memiliki kelembapan yang ideal bagi perkembang biakan nyamuk untuk mencari tempat peristirahatan yang lembap dan basah di luar rumah.

Selain itu, kondisi semak-semak yang tidak terurus dan beberapa ditemukan

bercampur dengan sampah serta terdapat genangan air di bawahnya dari limbah rumah tangga. Kondisi semak-semak yang terdapat air yang tergenang dibawahnya dapat mempengaruhi kepadatan vektor. Menurut Harmendo (2009), kondisi ini merupakan tempat yang baik bagi nyamuk karena ditemukannya tempat peristirahatan nyamuk (*resting place*) dan juga tempat perindukan nyamuk (*breeding place*). Pada penelitian Windiastuti (2013) melaporkan bahwa spesies *Culex quinquefasciatus* memilih semak-semak sebagai tempat beristirahat jika berada di luar rumah setelah menggigit manusia.

### **Kandang Ternak**

Jarak rata-rata kandang ternak terhadap rumah penderita filariasis sebesar 7,92 meter. Hewan ternak yang ditemukan di dekat lokasi penelitian yaitu ayam dan kuda. Pada penelitian Ginandjar (2005) menyatakan bahwa orang yang bertempat tinggal di dekat kandang ternak dengan jarak kurang dari 10 meter memiliki risiko tertular filariasis 4,829 kali. Menurut Febrianto (2008), keberadaan kandang ternak di sekitar rumah dapat mempengaruhi terjadinya penularan filariasis di Desa Samborejo, Kabupaten Pekalongan. Hasil penelitiannya juga menunjukkan bahwa orang yang tinggal di sekitar kandang ternak berisiko sembilan kali dibandingkan orang yang di sekitar rumahnya tidak memiliki kandang ternak.

Pengamatan lingkungan di sekitar kandang ternak, ditemukan pula adanya genangan air di bawah kandang ternak. Kotoran yang dihasilkan dari hewan ternak langsung jatuh ke genangan air yang menggenang. Kondisi tersebut mempengaruhi pada kepadatan nyamuk dan penularan filariasis, karena ditemukannya tempat perkembangbiakan dan peristirahatan nyamuk di lokasi yang berdekatan dengan sumber penularan filariasis.

Keberadaan hewan ternak disekitar rumah dapat digunakan sebagai *barrier* terhadap gigitan nyamuk atau sebaliknya, keberadaan ternak dapat digunakan sebagai tempat perkembangan yang ideal bagi nyamuk. Hal ini bergantung pada sifat spesies nyamuk yang ditemukan, yaitu zoofilik, antropofilik dan

zooantropofilik (zoofilik dan antropofilik) (Kemenkes RI, 2014). Spesies nyamuk yang memiliki sifat zoofilik lebih menyukai menggigit hewan ternak daripada manusia. Sehingga keberadaan hewan ternak disekitar rumah akan menjadi *barrier* atau penangkal dari gigitan nyamuk terhadap manusia. Sedangkan spesies nyamuk dengan sifat antropofilik lebih menyukai menggigit manusia daripada hewan ternak. Sehingga keberadaan kandang ternak di sekitar rumah dapat menjadi tempat peristirahatan nyamuk setelah dan sebelum menggigit manusia, menunggu pematangan telur atau perkembangan parasit menjadi infeksi.

Penelitian Maksud (2018) di Kecamatan Mantikulore Kota Palu melaporkan bahwa hasil penangkapan nyamuk di empat lokasi penangkapan di sekitar kandang ternak ditemukan spesies nyamuk yang banyak ditemukan adalah *Culex vishnui*. Sedangkan satu lokasi penangkapan lainnya, spesies yang paling melimpah adalah *Culex quinquefasciatus*. Menurut Febrianto (2008), menyatakan bahwa hewan ternak yang dipelihara ternyata tidak memberikan pengaruh terhadap penularan filariasis, karena spesies nyamuk *Culex quinquefasciatus* sebagai nyamuk vektor di Kabupaten Pekalongan merupakan spesies nyamuk antropofilik, artinya nyamuk vektor lebih menyukai untuk menggigit manusia.

Keberadaan ternak akan berpengaruh pada penularan filariasis, karena adanya kandang ternak dapat digunakan nyamuk sebagai tempat peristirahatan bagi nyamuk. Hal ini karena suhu, kelembapan dan pencahayaan di dalam kandang ternak merupakan kondisi optimal bagi perkembangan nyamuk vektor (Ambarita dan Sitorus, 2006). Sehingga, adanya hewan ternak tidak dapat digunakan sebagai *barrier* dari gigitan nyamuk. Keberadaan kandang ternak di sekitar penderita filariasis justru mendukung untuk berkembang biakan nyamuk, kepadatan nyamuk dan penularan filariasis oleh nyamuk vektor.

Penelitian lain dari Indriyati (2017) menyatakan bahwa kepadatan tertinggi nyamuk yang tertangkap di Desa Siayuh (Trans)



Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan terdapat di kandang ternak. Populasi tertinggi yang ditemukan adalah *Anopheles sp* dengan spesies dominan *Anopheles vagus*. Dalam penelitian tersebut, genus *Anopheles sp* memiliki sifat zoofilik, yang lebih menyukai menggigit hewan daripada manusia. Hasil penelitian Kusuma dan Widyanto (2016), juga menyatakan bahwa spesies *Anopheles vagus* banyak ditemukan di kandang ternak di Kabupaten Pangandaran. Sifat menggigit nyamuk dapat berubah sesuai dengan kondisi lingkungan yang ditemukan dan adaptasi yang dilakukan oleh nyamuk. Penelitian Sukendra dan Shidqon (2016) di Kecamatan Pekalongan Selatan menyatakan bahwa genus *Culex sp* menghisap darah hewan dan manusia (zooantropofilik).

#### **Penderita ke Penderita lainnya**

Menurut Arsin (2016), salah satu penularan filariasis dapat terjadi apabila adanya sumber penularan. Sumber penularan yakni manusia atau hospes reservoir yang mengandung mikrofilaria dalam darahnya. Ditemukannya penderita positif mikrofilaria dapat mengindikasikan adanya potensi penularan filariasis (Suryaningtyas, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan jarak rata-rata antar penderita filariasis tahun 2016-2018 yaitu sebesar 2,2 km. Menurut hasil penelitian Sularno (2017) bahwa tinggal disekitar penderita filariasis merupakan salah satu faktor risiko penularan filariasis. Lokasi antar penderita yang berdekatan memberikan kemungkinan lebih berpotensi terkena filariasis. Selain itu, tinggal atau berada di sekitar penderita dengan kepadatan vektor tentunya akan lebih berisiko dan lebih banyak berinteraksi dengan nyamuk yang menggigit penderita, yang selanjutnya akan menggigit manusia sehat lain yang dekat dengan penderita.

Hasil penelitian dari Yunarko dan Patanduk (2016) menyatakan bahwa penyebaran filariasis di Desa Kahale berada pada zona penyangga tempat potensial perkembangbiakan nyamuk. Berdasarkan pengamatan lingkungan sekitar rumah penderita masih banyak ditemukan tempat

perkembangbiakan nyamuk. Selain itu, menurut Syuhada (2012), kepadatan hunian yang tinggi akan mendatangkan nyamuk yang lebih banyak, hal ini bisa disebabkan karena kelembapan udara tinggi dan disukai nyamuk.

Berdasarkan pengamatan di wilayah penelitian, lokasi antar penderita yang berdekatan memiliki lingkungan sekitar penderita yang masih ditemukan tempat perkembangbiakan nyamuk. Nyamuk yang dapat menularkan filariasis merupakan nyamuk yang mengandung larva infeksi (L3) cacing filaria. Menurut CDC (2019), dibutuhkan beberapa kali gigitan nyamuk selama beberapa bulan hingga tahun untuk menderita filariasis. Meskipun filariasis ditularkan oleh nyamuk sama seperti dengan beberapa penyakit vektor lainnya, namun pada kenyataannya seseorang dapat terkena filariasis apabila ia mendapatkan ratusan hingga ribuan gigitan nyamuk yang mengandung L3 (Arsin, 2016). Oleh karena itu, seseorang yang tinggal diantara kedua penderita memiliki potensi penularan yang tinggi dan kemungkinan lebih terpapar dengan nyamuk yang menggigit kedua penderita (sumber penularan) daripada seseorang yang tinggal tidak diantara kedua penderita.

Menurut WHO (2013), kemampuan jarak terbang nyamuk vektor berkisar 200 meter hingga 3 kilometer. Jarak terbang nyamuk tersebut dapat mencapai lebih dari kemampuan jarak terbangnya apabila dipengaruhi adanya angin. Menurut Mangguang (2015), kecepatan angin berkisar 11 m/s hingga 14 m/s akan menghambat kemampuan terbang nyamuk. Kecepatan angin yang tinggi dapat memperluas jarak terbang nyamuk hingga jarak 30 km. Penelitian oleh Verdonshot dan Besse-Lototskaya (2014), melaporkan bahwa rata-rata jangkauan penerbangan maksimal nyamuk berkisar 50 meter hingga 50 km, bergantung pada spesies nyamuk. Berdasarkan hasil pengukuran pada penelitian ini, jarak genangan air, sungai, selokan, sawah, semak-semak, kandang ternak dan penderita lain terhadap rumah penderita filariasis menunjukkan nilai rata-rata yang masih dalam jangkauan terbang nyamuk vektor. Sehingga potensi penularan

masih dapat terjadi apabila nyamuk menghisap darah penderita dan menularkan ke manusia sehat lainnya melalui gigitan nyamuk. Oleh karena itu, perlu dilakukan pencegahan penularan filariasis dengan melakukan proteksi diri dan pengelolaan lingkungan yang baik.

## PENUTUP

Simpulan dalam penelitian ini adalah faktor lingkungan yang ditemukan masih mendukung untuk terjadinya penularan filariasis. Kondisi iklim pada Bulan Agustus-Oktober 2019 menunjukkan suhu, kelembapan udara dan curah hujan di Kabupaten Demak sesuai dengan kondisi iklim yang dibutuhkan nyamuk vektor untuk berkembang biakan dan mikrofilaria bertahan hidup dalam tubuh nyamuk. Jarak faktor lingkungan (genangan air, sungai, selokan, sawah, semak-semak, kandang ternak dan rumah penderita lain) terhadap rumah penderita filariasis memiliki nilai rata-rata yang masih termasuk dalam jangkauan kemampuan terbang nyamuk vektor. Sehingga penularan filariasis masih berpotensi terjadi dengan faktor lingkungan yang mendukung.

Penelitian ini hanya menggambarkan faktor lingkungan dan jarak faktor lingkungan terhadap rumah penderita. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut terkait larva nyamuk dan nyamuk vektor yang ditemukan pada tempat perindukkan, sehingga dapat mengetahui faktor lingkungan dominan bagi perkembangbiakan nyamuk. Selain itu, perlu dilakukan kegiatan survei darah jari (SDJ) untuk mengetahui masih ada atau tidaknya sumber penularan dan melakukan evaluasi dan monitoring terhadap program pencegahan yang sudah dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustin, I., Tarwotjo, U., & Rahadian, R. 2017. Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup *Aedes aegypti* pada Berbagai Media Air. *Jurnal Biologi*, 6(4): 71–81.

Ambarita, L. P., & Sitorus, H. 2006. Studi Komunitas Nyamuk di Desa SebuBus (Daerah

Endemis Filariasis), Sumatera Selatan Tahun 2004. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 5(1): 368–375.

Anggraini, T. S., & Cahyati, W. H. 2017. Perkembangan *Aedes Aegypti* pada Berbagai pH Air dan Salinitas Air. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 1(3): 1–10.

Arsin, A. A. (2016). *Epidemiologi Filariasis di Indonesia*. (A. P. Duhri, Ed.) (1st ed.). Makassar: Masagena Press.

Astuti, W., Jamali, A., & Amin, M. 2007. Desalinasi Air Payau Menggunakan Surfactant Modified Zeolite (SMZ). *Jurnal Zeolit Indonesia*, 6(1): 32–37.

Bhunu, C. P., & Mushayabasa, S. 2012. Transmission Dynamics of Lymphatic Filariasis: A Mathematical Approach. *International Scholarly Research Network (ISRN) Biomathematics*, 1–9.

CDC. 2019. *Parasites - Lymphatic Filariasis*. <https://www.cdc.gov/parasites/lymphaticfilariasis/epi.html> diakses pada tanggal 15 Oktober 2019.

Cooper, R. D., Edstein, M. D., Frances, S. P., & Beebe, N. W. 2010. Malaria vectors of Timor-Leste. *Malaria Journal*, 9(40): 1–11.

Dahesh, S. M., & Ibrahim, B. E. F. 2018. Update on Filariasis in Villages of Menshiat Al Qanater District, Giza Governorate, Egypt. *Parasitologists United Journal*, 11(1): 32–43.

Dharma, W., Hoedjo, Abikusno, N., Suriptiastuti, Ingrid, A., & Sutanto, B. A. 2004. Survei Fauna Nyamuk di Desa Marga Mulya, Kecamatan Mauk, Tangerang. *Jurnal Kedokteran Trisakti*, 23(2): 57–62.

Dinas Kesehatan Kabupaten Demak. 2019. *Laporan Kasus Penderita Filariasis (Klinis) Dinas Kesehatan Kabupaten Demak Tahun 1995- 2018*. Demak.

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. 2018. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017*.

Febrianto, B., Maharani, A., & Widiarti. 2008. Faktor Risiko Filariasis di Desa Samborejo, Kecamatan Tirto, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 36(2): 48–58.

Fitriyana, Sukendra, D. M., & Windraswara, R. 2018. Distribusi Spasial Vektor Potensial Filariasis dan Habitatnya di Daerah Endemis. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(2): 320–330.

Ginandjar, P., Hidayati, & Gambiro. 2005. Faktor Lingkungan Yang Berkaitan Dengan

- Kejadian Malaria (Studi Di Wilayah Kerja Puskesmas Kepil I Kabupaten Wonosobo Tahun 2004). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 4(1): 1–8.
- Gunathilaka, N., Fernando, T., Hapugoda, M., Wickremasinghe, R., Wijeyerathne, P., & Abeyewickreme, W. 2013. Anopheles Culicifacies Breeding in Polluted Water Bodies in Trincomalee District of Sri Lanka. *Malaria Journal*, 12(285): 1–6.
- Hapsari, D., Sari, P., & Pradono, J. 2009. Pengaruh Lingkungan Sehat, dan Perilaku Hidup Sehat terhadap Status Kesehatan. *Buletin Penelitian Kesehatan Supplement*, 40–49.
- Harmendo, Endah W, N., & Mursid, R. 2009. Faktor Risiko Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Kenanga Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka Propinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 8(1): 15–19.
- Indriyati, L., Sembiring, W. S. R., & Rosanji, A. 2017. Keanekaragaman Anopheles spp. di Daerah Endemis Malaria Desa Siayuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan. *Aspirator*, 9(1): 11–20.
- Inunggita, R., Saraswati, L. D., & Martini. (2019). *Breeding Places Characteristic of Anopheles Mosquito in Bagelen Subdistrict, Purworejo. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*.
- Ipa, M., & Hendri, J. 2017. *Menghapus Jejak Kaki Gajah*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Islamiyah, M., Leksono, A. S., & Gama, Z. P. 2013. Distribusi dan Komposisi Nyamuk di Wilayah Mojokerto. *Jurnal Biotropika*, 1(2): 80–85.
- Kemenkes RI. 2014. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 94 Tahun 2014 tentang Penanggulangan Filariasis*.
- Kemenkes RI. 2018. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017*. Jakarta.
- Kusuma, U., & Widyanto, A. 2016. Deskripsi Bionomik Nyamuk Anopheles sp di Wilayah Kecamatan Parigi Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 35, 383–388.
- Maksud, M., Udin, Y., Mustafa, H., & Risti. 2018. Diversitas Nyamuk di Sekitar Kandang Ternak di Kecamatan Mantikulore Kota Palu. *Aspirator*, 10(2): 111–118.
- Manguang, M. D., Kusnanto, H., & Lazuardi, L. 2015. The Relations of Climate and Land Use with the Incident of Filariasis in Pasaman Barat 2007-2013. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 22(1);241–256.
- Manyi, M. M.-T., Imandeh, G. N., & Onekutu, A. 2015. Variability of Microfilarial Infection and Infectivity Rates in Some Anophelinae of Makurdi, North Central Nigeria. *International Journal of Science Innovations and Discoveries*, 5, 1–13.
- Masela, D. F. 2012. Pengaruh Struktur dan Komposisi Mangrove bagi Kerapatan Nyamuk di Desa Kopi dan Desa Minanga Kecamatan Bintauna. *Cocos*, 1(2): 1–8.
- Munawwaroh, L., & Pawenang, E. T. 2016. Evaluasi Program Eliminasi Filariasis dari Aspek Perilaku dan Perubahan Lingkungan. *Unnes Journal of Public Health*, 5(3): 195–204.
- Mutiara, H., & Anindita. 2016. Filariasis: Pencegahan Terkait Faktor Risiko. *Majority*, 5(3): 11–16.
- Novianto, I. W. 2007. *Kemampuan Hidup Larva Culex quinquefasciatus Say. pada Habitat Limbah Cair Rumah Tangga*. Surakarta.
- Nurjazuli, Dangiran, H. L., & Bari'ah, A. A. 2018. Analisis Spasial Kejadian Filariasis di Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(1): 46–51.
- Paiting, Y. S. S., Setiani, O., & Sulistiyani. 2012. Faktor Risiko Lingkungan dan Kebiasaan Penduduk Berhubungan dengan Kejadian Filariasis di Distrik Windesi Kabupaten Kepulauan Yapen Provinsi Papua. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 11(1): 76–81.
- Palit, C. L. 2018. *Sistem Dinamik Penyebaran Penyakit DBD yang Melibatkan Daur Hidup Akuatik Nyamuk*. Bogor.
- Pratama, G. Y. 2015. Nyamuk Anopheles sp dan Faktor yang Mempengaruhi di Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan. *Majority*, 4(1): 20–27.
- Rahanyamtel, R., Nurjazuli, & Sulistiyani. 2019. Faktor Lingkungan dan Praktik Masyarakat Berkaitan dengan Kejadian Filariasis di Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(1): 8–11.
- Ramasamy, R., Surendran, S. N., Jude, P. J., Dharshini, S., & Vinobaba, M. 2011. Larval Development of Aedes aegypti and Aedes albopictus in Peri-Urban Brackish Water and Its Implications for Transmission of Arboviral Diseases. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 5(11): 1–10.

- Ridha, M. R. 2016. *Vektor Potensial Filariasis dan Habitatnya di Desa Mandomai Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah*. Bogor.
- Ridha, M. R., Juhairiyah, & Fakhrizal, D. 2018. Pengaruh Iklim terhadap Peluang Umur Nyamuk *Mansonia* spp di Daerah Endemis Filariasis di Kabupaten Kapuas. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(2): 74–79.
- Roziyah, I. A. 2015. *Hubungan Kondisi Fisik Lingkungan dan Perilaku Masyarakat dengan Kejadian Filariasis di Kelurahan Padukuhan Kraton Kota Pekalongan Tahun 2015*. Semarang.
- Salim, M. F., Santoso, T. B. T., & Kusnanto, H. 2016. Zona Kerentanan Filariasis Berdasarkan Faktor Risiko dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis. *Journal of Information Systems for Public Health*, 1(1): 16–24.
- Sattler, M. A., Mtasiwa, D., Kiama, M., Premji, Z., Tanner, M., Killeen, G. F., & Lengeler, C. 2005. Habitat Characterization and Spatial Distribution of *Anopheles* sp. Mosquito Larvae in Dar es Salaam (Tanzania) during An Extended Dry Period. *Malaria Journal*, 15, 1–15.
- Shidqon, M. A. 2016. *Bionomik Nyamuk Culex sp sebagai Vektor Penyakit Filariasis Wuchereria bancrofti (Studi di Kelurahan Banyurip Kecamatan Pekalongan Selatan Kota Pekalongan Tahun 2015)*. Semarang.
- Sipayung, M., Wahjuni, C. U., & Devy, S. R. 2014. Pengaruh Lingkungan Biologi dan Upaya Pelayanan Kesehatan terhadap Kejadian Filariasis Limfatik di Kabupaten Sarmi. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(2): 263–273.
- Siwiendrayanti, A., Pawenang, E. T., & Indarjo, S. 2016. The Community Diagnosis of Filariasis Endemic Villages in Pekalongan City. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(1): 100–110.
- Sofiana, L. 2013. Uji Lapangan Ikan sebagai Predator Alami Larva *Aedes aegypti* di Masyarakat (Studi Kasus di Daerah Endemis DBD Kelurahan Gajahmungkur Kota Semarang). *Unnes Journal of Public Health*, 2(4): 1–9.
- Sukendra, D. M., & Shidqon, M. A. 2016. Gambaran Perilaku Menggigit Nyamuk *Culex* sp. sebagai Vektor Penyakit Filariasis *Wuchereria bancrofti*. *Jurnal Pena Medika*, 6(1): 19–33.
- Sularno, S., Nurjazuli, & Raharjo, M. 2017. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Filariasis di Kecamatan Buaran Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 16(1): 22–28.
- Suryaningtyas, N. H., Arisanti, M., Satriani, A. V., Inzana, N., Santoso, & Suhardi. 2018. Kondisi Masyarakat pada Masa Surveilans Pasca- Transmission Assessment Survey (TAS) -2 Menuju Eliminasi Filariasis di Kabupaten Bangka Barat, Bangka Belitung. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 46(1): 35–44.
- Syuhada, Y., Nurjazuli, & Endah W, N. 2012. Studi Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Masyarakat sebagai Faktor Risiko Kejadian Filariasis di Kecamatan Buaran dan Tirta Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 11(1): 95–101.
- Tallan, M. M., & Mau, F. 2016. Karakteristik Habitat Perkembangbiakan Vektor Filariasis di Kecamatan Kodi Balaghar Kabupaten Sumba Barat Daya. *Aspirator*, 8(2): 55–62.
- Valiant, M., Soeng, S., & Tjahjani, S. 2010. Efek Infusa Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Larva Nyamuk *Culex* sp. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2): 155–160.
- Verdonschot, P. F. M., & Besse-Lototskaya, A. A. 2014. Flight Distance of Mosquitoes (Culicidae): A metadata Analysis to Support the Management of Barrier Zones around Rewetted and Newly Constructed Wetlands. *Limnologica*, 45: 69–79.
- WHO. 2013. *A Handbook for National Elimination Programmes*. Italia.
- WHO. 2018. *Global Programme to Eliminate Lymphatic Filariasis: Progress Report, 2017* (Vol. 93). Switzerland.
- Windiastruti, I. A., Suhartono, & Nurjazuli. 2013. Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah, Sosial Ekonomi, dan Perilaku Masyarakat dengan Kejadian Filariasis di Kecamatan Pekalongan Selatan Kota Pekalongan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(1): 51–57.
- Wulandhari, S. A., & Pawenang, E. T. 2017. Analisis Spasial Aspek Kesehatan Lingkungan dengan Kejadian Filariasis di Kota Pekalongan. *Unnes Journal of Public Health*, 6(1): 59–67.
- Yanuarini, C. 2015. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Filariasis di Puskesmas Tirta I Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Keperawatan*, 8(1): 73–86.
- Yunarko, R., & Patanduk, Y. 2016. *Distribusi Filariasis Brugia Timori dan Wuchereria Bancrofti di Desa Kahale, Kecamatan Kodi Balaghar, Kabupaten Sumba Barat Daya*, NTT. BALABA, 12(2): 89–98.