

Insidensi Malaria di Kota Ambon: Pengaruh Faktor Iklim, Program Pengendalian, dan Risiko Tambahan

Malaria Incidence in Ambon City: Influence of Climate Factors, Control Programs, and Additional Risks

Christo Alvindo Latuny¹, Djoko Rahardjo^{1*}, & Vinsa Cantya Prakasita¹

¹Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Kota Yogyakarta, Indonesia

ABSTRAK

Iklim di Kota Ambon dikenal sebagai kondisi iklim yang khas karena cenderung tidak stabil akibat didominasi oleh wilayah perairan. Malaria merupakan salah satu penyakit yang tergolong endemis di Kota Ambon. Dilakukannya penelitian ini agar bisa mengetahui tentang insidensi malaria juga mengetahui hubungan faktor iklim dengan insidensi malaria. Lokasi koleksi data pada Kec. Nusaniwe, Sirimau, Baguala, dan Teluk Ambon dengan menggunakan analisis data uji korelasi regresi pada data iklim (curah hujan, suhu, kelembaban) dan data insiden malaria tahun 2016-2020. Pengumpulan informasi mengenai data iklim, data insiden malaria, program pengendalian dan faktor risiko tambahan diperoleh dari proses wawancara, pengamatan lapangan, dan data sekunder. Hasil menjelaskan bahwa diketahui insiden malaria di Kota Ambon terus menurun dengan persentase 93%. Selain itu, tidak ditemukan adanya hubungan antara iklim dan insidensi malaria berdasarkan uji regresi korelasi dengan nilai P value 0,754 (curah hujan), 0,104 (suhu), dan 0,637 (kelembaban). Faktor lain yang dapat mempengaruhi insiden malaria selain faktor iklim antara lain faktor risiko, lingkungan, demografi, perilaku, dan program pengendalian malaria.

Kata Kunci : Iklim, Malaria, Kota Ambon

ABSTRACT

The climate in Ambon City is known for being pretty unstable because it's mostly dominated by water areas. Malaria is one of the diseases that are endemic in Ambon City. This research is being done to find out about the incidence of malaria and to understand the relationship between climate factors and malaria incidence. The location of data collection in Nusaniwe, Sirimau, Baguala, and Teluk Ambon Districts using regression correlation test data analysis on climate data (rainfall, temperature, humidity) and malaria incidence data in 2016-2020. Information collection on climate data, malaria incidence data, control programs and additional risk factors was obtained from the interview process, field observations, and secondary data. The results indicate that the incidence of malaria in Ambon City continues to decrease with a percentage of 93%. Furthermore, no relationship was found between climate and malaria incidence based on a correlation regression test, with P values of 0.754 (rainfall), 0.104 (temperature), and 0.637 (humidity). Other factors that may influence malaria incidence apart from climate factors include risk factors, environment, demographics, behavior, and malaria control programs.

Keywords: Climate, Malaria, Ambon City

* Corresponding author :

Djoko Rahardjo

Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5 - 25, Kota Yogyakarta.

E-mail : djoko@staff.ukdw.ac.id

PENDAHULUAN

Insiden malaria di Kota Ambon sejak tahun 2010 hingga 2014 tercatat bahwa nilai *Annual Parasite Incidence* (API) lebih dari 2% (Sanaky, 2014), kemudian oleh Kemenkes RI menyebutkan bahwa Provinsi Maluku berada pada urutan keempat nilai API tertinggi di Indonesia. Disamping itu, kondisi iklim di Kota Ambon tergolong dalam tipe *local-unimodal* yang pada akhirnya memiliki pola hujan yang berbeda dari daerah yang lain (S Laimeheriwa, 2014; Samuel Laimeheriwa, 2012). Adanya tipe iklim lokal ini kemudian menciptakan awan hujan yang berasal dari penguapan karena dominan Kota Ambon adalah wilayah perairan sehingga dapat terjadinya hujan sepanjang waktu (Samuel Laimeheriwa, 2012; Safitri, 2015). Kondisi seperti ini kemudian dapat berpotensi menciptakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan nyamuk *Anopheles* baik dari segi intensitas curah hujan, suhu, dan kelembaban (Musadad, 2012). Nyamuk *Anopheles* merupakan vektor yang membawa plasmodium penyebab penyakit malaria, dengan cara mentransmisikan ke manusia yaitu melalui gigitannya (Wardani & Arifah, 2016). Kondisi optimal untuk pertumbuhan nyamuk ini adalah dengan kondisi perairan yang tenang, terdapat genangan, suhu pada kisaran 25-27°C dengan kelembaban lebih dari 60% (Kazwaini & Willa, 2015; Pratama, 2015; Sari *et al.*, 2011; Sulasmi *et al.*, 2019). Umumnya yang mentransmisikan plasmodium adalah nyamuk *Anopheles* betina dengan jam aktifnya adalah 21.00 sampai 05.00 (Kazwaini & Willa, 2015). Sedangkan plasmodium memiliki kondisi optimal pada suhu 20-30°C (Sandy & Wike, 2019). Tingginya insiden malaria dapat

dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, curah hujan, kelembaban (Sandy & Wike, 2019). Selain itu ada faktor seperti lingkungan, perilaku dan kebiasaan, demografi, dan program pengendalian malaria juga turut mempengaruhi insiden malaria (Keptiyah *et al.*, 2017; Sulistyawati, 2012).

Berdasarkan kajian tersebut kemudian dilakukan penelitian ini guna untuk mengetahui wilayah, pola insiden dan hubungan antara faktor iklim dengan insiden penyakit malaria di Kota Ambon. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian ini guna untuk mengetahui wilayah, pola insiden, hubungan antara faktor iklim, program pengendalian, dan risiko tambahan dengan insiden penyakit malaria di Kota Ambon. Selain itu diharapkan dapat sebagai acuan untuk informasi serta evaluasi untuk mengetahui tentang insiden malaria serta faktor yang mempengaruhi insiden tersebut guna menyukseskan program eliminasi malaria 2030.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Januari hingga Juni 2021 yang berlokasi di Kota Ambon, Maluku. Data insidensi (kasus) penyakit malaria dikumpulkan dari puskesmas perwakilan masing-masing kecamatan (Kec. Nusaniwe, Kec. Sirimau, Kec. Baguala, dan Kec. teluk Ambon) yang ada dengan jumlah insiden tinggi, mengacu pada data Dinas Kesehatan Kota Ambon. Data yang dikumpulkan adalah jumlah penderita malaria. Data iklim didapatkan dari BMKG Stasiun Meteorologi Pattimura, yaitu data curah hujan, suhu, dan kelembaban. Kedua variabel baik data insiden malaria maupun data iklim dikoleksi adalah data tahun 2016 hingga 2020

dan dibuat tren per bulan untuk mengetahui pola dan korelasi yang terbentuk.

Data primer yang dianalisis secara deskriptif didapati dari hasil olahan insiden malaria serta data iklim kemudian dikemas dalam bentuk grafik dan tabel. Faktor Risiko Insiden Malaria (Tabel 4) dan Program Pengendalian Malaria di Kota Ambon (Tabel 7) dikoleksi secara langsung melalui proses wawancara dengan petugas malaria di puskesmas terkait guna mendapatkan hasil akurat tentang potensi faktor lain yang dapat menyebabkan malaria. Penelitian ini menggunakan metode Study Time Series, tujuannya untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel yang digunakan dalam periode waktu tertentu. Data insiden malaria berperan sebagai variabel terikat sedangkan data iklim (curah hujan, suhu, kelembaban) berperan sebagai variabel bebas. Jenis Uji statistik yang digunakan adalah uji korelasi regresi tingkat sederhana pada masing-masing variabel independen,

dengan tingkat signifikan 95% yang menggunakan program SPSS 21.

HASIL

Hasil dari koleksi data kasus insiden malaria positif divisualisasikan dalam bentuk Tabel 1 dan didapati bahwa pada dalam skala Kota Ambon terjadi penurunan insiden secara konsisten sejak tahun 2016 - 2020, dari total 135 kasus hingga 10 kasus. Persentase penurunan tertinggi terjadi pada tahun 2017 (64%) ke tahun 2018 (18%) dengan total penurunan mencapai 46% (Tabel 1). masing-masing kecamatan memiliki pola penurunan insidensi yang berbeda, yaitu pada kecamatan Nusaniwe dan kecamatan Teluk Ambon memiliki pola insiden yang fluktuatif. Sedangkan pada kecamatan Sirimau dan kecamatan Baguala memiliki pola insiden yang stabil menurun. Hasil studi ini pun menemukan bahwa ada faktor lain yang berupa faktor perilaku mampu mempengaruhi insiden malaria di Kota Ambon.

Tabel 1. Pola Insiden Malaria Positif di Kota Ambon

| Kecamatan | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Total Insidensi |
|-------------------|------|------|------|------|------|-----------------|
| Nusaniwe | 11 | 28 | 14 | 6 | 2 | 61 |
| Sirimau | 67 | 28 | 1 | 1 | 1 | 93 |
| Baguala | 31 | 24 | 7 | 2 | 2 | 66 |
| T. Ambon | 26 | 7 | 3 | 4 | 5 | 45 |
| Total | 135 | 87 | 25 | 13 | 10 | 270 |
| Persentasi | | 64% | 18% | 9% | 7% | |

*Jumlah insiden malaria yang tercatat pada masing-masing kecamatan setiap tahun dengan persentasi kejadian malaria tertinggi terjadi pada tahun 2017.

Tabel 2. Faktor Resiko Insiden Malaria

| Faktor | Kecamatan | | | |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | Nusaniwe | Sirimau | Baguala | Teluk Ambon |
| Kondisi pemukiman | Padat | Sangat padat Ada, | Padat | Cukup padat |
| Memiliki hewan ternak dekat dengan rumah | Ada | namun jauh dari pemukiman | Tidak ada | Ada |
| Frekuensi sosialisasi penyakit malaria | Cukup sering | Sering | Cukup sering | Sering |
| Tempat perin-dukan nyamuk | Ada | Ada | Tidak ada | Ada |
| Aktivitas keluar malam | Sering | Sering | Cukup sering | Cukup sering |
| Kasus malaria migrasi/import | Tidak ada | Ada | Ada | Ada |
| Program pengendalian malaria yang dilakukan | <i>Mess Blood Survey</i> pada tahun 2015 | <i>Mess Blood Survey</i> , penyuluhan | Pembagian kelambu, penyuluhan | <i>Fogging</i> , pembagian abate, pemantauan jentik |

Tabel 3. Hubungan Parameter Iklim Dengan Insiden Malaria

| Tahun | Faktor Lingkungan | | | Insidensi (kasus) |
|-------|-------------------|-----------|----------------|-------------------|
| | Curah Hujan (mm) | Suhu (°C) | Kelembaban (%) | |
| 2016 | 205.02 | 27.28 | 82.7 | 135 |
| 2017 | 415.67 | 27.04 | 85.2 | 87 |
| 2018 | 309.55 | 26.89 | 83.5 | 25 |
| 2019 | 184.22 | 26.75 | 83.1 | 13 |
| 2020 | 285.77 | 27.06 | 84.0 | 10 |

Tabel 4. Hasil Analisis Statistik Antara Faktor Iklim Dengan Insiden Malaria

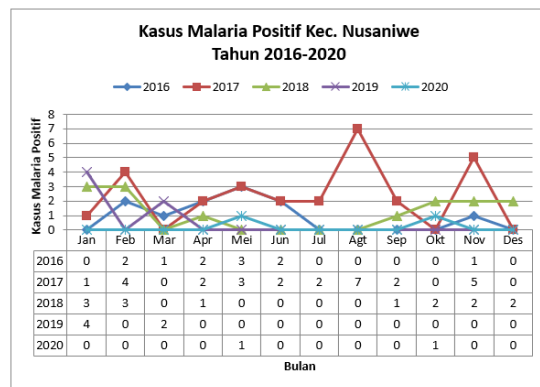
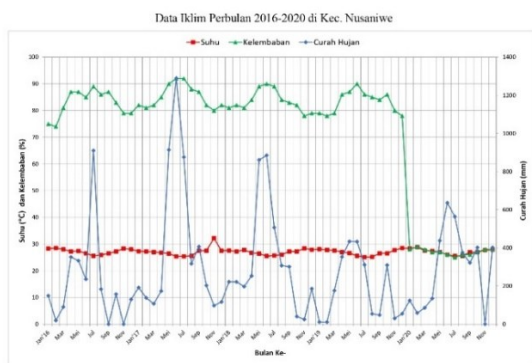
| Variabel | R | R ² | Persamaan Garis | P value |
|-------------|-------|----------------|-----------------------|---------|
| Curah Hujan | 0,020 | 1E-04 | Y = 0.0393x + 275.35 | 0,754 |
| Suhu | 0,105 | 0.0087 | Y = -0.0065x + 27.204 | 0,104 |
| Kelembaban | 0,031 | 0,0018 | Y = 0.0108x + 83.369 | 0,637 |

*R: nilai korelasi koefisien; R²: nilai korelasi determinasi; P-value: signifikansi

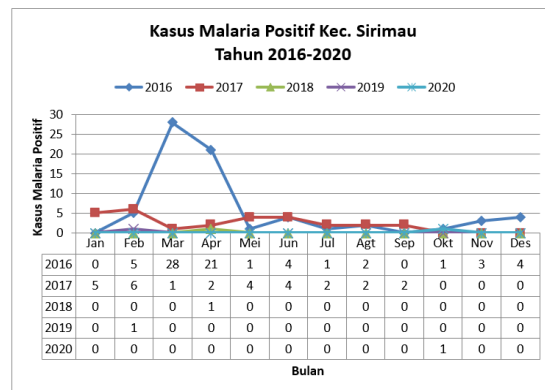
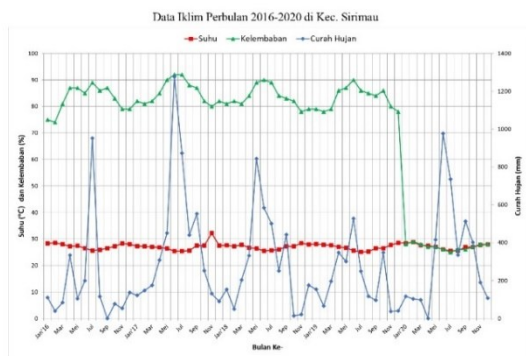
Terdapat perilaku yang berbeda pada tiap kecamatan mulai dari kondisi pemukiman, keberadaan hewan ternak, frekuensi sosialisasi penyakit malaria, tempat perindukan nyamuk, aktivitas keluar malam, kasus migrasi, dan program pengendalian malaria yang dilakukan pada masing-masing kecamatan (Tabel 2).

Tabel 4 menginformasikan hasil dari uji statistik korelasi regresi antara insidensi malaria dengan faktor iklim (curah hujan, suhu, dan kelembaban) pada tahun 2016 hingga 2020 (Tabel 3),

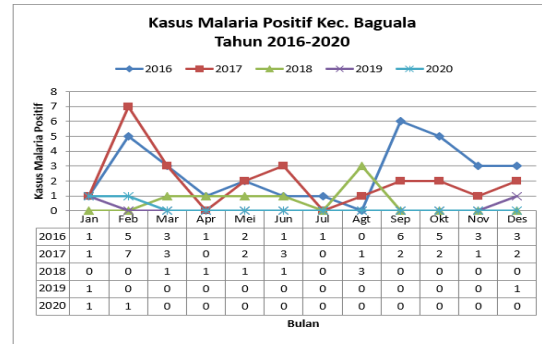
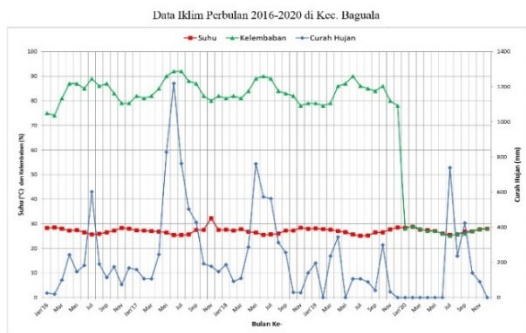
didapati bahwa nilai R menunjukkan rata-rata < 1 yaitu dengan curah hujan sebanyak 0,0020, suhu sebanya 0,105, dan kelembaban sebanyak 0,031 serta P value yang dihasilkan juga kurang dari satu. Analisis statistik regresi korelasi dan didapati bahwa curah hujan (P value = 0,754), suhu (P value = 0,104), dan kelembaban (P value = 0,637) lebih dari 0,05 yang memiliki makna bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara faktor iklim dengan insiden malaria (Tabel 4).



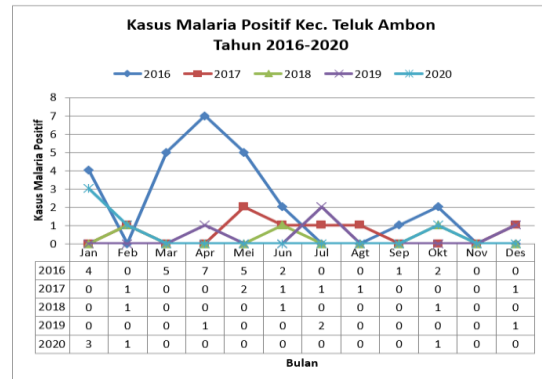
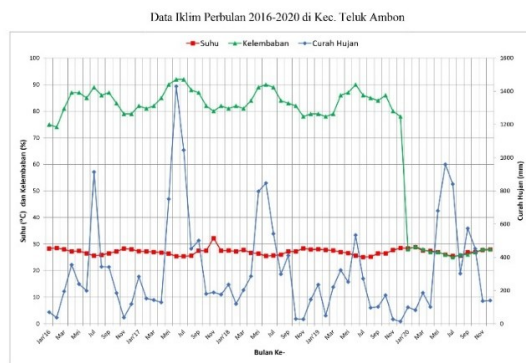
(A) Kecamatan Nusaniwe



(B) Kecamatan Sirimau



(C) Kecamatan Baguala



(D) Kecamatan Teluk Ambon.

Gambar 1. Pola Hubungan Parameter Iklim Dengan Curah Hujan tahun 2016-2020. Data pola dibuat perbulan pada (A) Kecamatan Nusaniwe, (B) Kecamatan Sirimau, (C) Kecamatan Baguala, (D) Kecamatan Teluk Ambon.

Tabel 5. Program Pengendalian Malaria Di Kota Ambon

| Nama Program | Tahun | | | | |
|-----------------------------------------------|-------|------|------|------|------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Pembagian Kelambu Berinsektisida | ✓ | | | | |
| Pemberantasan Sarang Nyamuk | ✓ | ✓ | | | |
| Jumpa Berlian (Jumat Pagi, Bersih Lingkungan) | ✓ | ✓ | | | |
| Pemakaian Obat Nyamuk | | | ✓ | | |
| Surveilans Migrasi | | | | ✓ | ✓ |
| Mess Blood Survey | | | ✓ | ✓ | |
| Penyuluhan tentang malaria | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Fogging | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pemantauan Jentik | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Pola hubungan parameter iklim dengan curah hujan dinyatakan dalam bentuk grafik (Gambar 1), yang menunjukkan bahwa tidak adanya keselarasan dimana grafik suhu (biru) dan kelembaban (hijau) cenderung

stabil setiap tahunnya, sedangkan curah hujan (merah) terjadi peningkatan ada tahun 2017 dan penurunan signifikan tahun 2019 dan malaria positif (kuning) terjadi penurunan setiap tahunnya. Program

pengendalian malaria yang telah dilakukan pada tahun 2016 hingga tahun 2020 antara lain pembagian kelambu berinsektisida, pemberantasan sarang nyamuk, jumpa berlian, pemakaian obat nyamuk, surveilans migrasi, mess blood survey, penyuluhan tentang malaria, fogging, dan pemantauan jentik (Tabel 5). Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa tidak semua program dilakukan setiap tahunnya dan hanya program penyuluhan, fogging, serta pemantauan jentik yang masih terus dilakukan hingga tahun 2020.

PEMBAHASAN

Kota Ambon memiliki kepadatan penduduk yang cukup banyak, terlihat dari jumlah penduduk yang mencapai lebih dari 300.000 jiwa. Kelompok usia tercatat pada tahun 2019 yang paling dominan ada dua kelompok yaitu kelompok usia dewasa dan remaja & pemuda. Jika dikaitkan dengan permasalahan kesehatan dan mortalitas, dominannya kedua kelompok ini menandakan bahwa kelompok umur yang lain (balita, anak-anak, lansia, manula) lebih rentan terhadap penyakit jika dibandingkan dengan kedua kelompok tersebut. Hal ini karena ada hubungan dengan pembentukan daya tahan tubuh terhadap penyakit malaria lebih tinggi pada usia produktif jika dibandingkan dengan kelompok usia yang lain. Sehingga, jika penyakit mewabah maka tingkat mortalitas akan cenderung lebih banyak ke kelompok usia non produktif. Dalam penelitian Ludyaningrum (Ludyaningrum, 2016) menyebutkan bahwa orang yang rentan terkena penyakit malaria adalah kelompok usia anak-anak dan lansia. Meskipun demikian, semua kalangan dan kelompok usia akan tetap memiliki

resiko tinggi terhadap penularan penyakit malaria (Sulasmi *et al.*, 2019).

Insiden malaria di Kota Ambon pada tahun 2016 hingga 2020 memiliki pola yang terus menurun. Akan tetapi, penurunan secara konsisten tersebut tidak terjadi pada setiap kecamatan meskipun secara umum skala kota stabil dalam penurunannya. Pada kecamatan Nusaniwe, terjadi pelonjakkan kasus tahun 2018 dapat diakibatkan yang berhubungan dengan faktor resiko dan faktor demografi. Berdasarkan data (Tabel 2), kecamatan Nusaniwe memiliki jumlah penduduk yang padat dan program pengendalian malaria yang dilakukan. Hal ini menjadi faktor resiko tertinggi dalam peningkatan kasus. Semakin padat penduduk maka akan semakin tinggi resiko peningkatan penularan malaria karena semakin banyak air bersih yang ditampung yang kemudian menjadi habitat yang baik untuk perkembangbiakkan nyamuk (Santos-Vega *et al.*, 2016). Jika dibandingkan dengan kecamatan Sirimau, lebih padat dibandingkan kecamatan Nusaniwe akan tetapi karena letaknya yang berada di pusat kota membuat kebersihan lingkungan menjadi lebih tinggi. Begitu juga dengan kecamatan Baguala yang berada di tengah-tengah pulau Ambon yang dominan dekat dengan jalan protokol menjadikan lebih bersih. Berdasarkan letak dan lokasi tiap kecamatan ini juga mempengaruhi tempat perindukan nyamuk. Lokasi kecamatan Nusaniwe dan Teluk Ambon berada di ujung Kota Ambon dan masing didominasi oleh pepohonan rimbun sehingga menciptakan kondisi yang lembab (Tabel 2).

Setiap kecamatan di Kota Ambon memiliki penerapan program

pengendalian malaria masing-masing, akan tetapi tidak semua program dijalankan. Tingginya insiden di kecamatan Nusaniwe juga dapat disebabkan oleh adanya pemberhentian program Mess Blood Survey pada tahun 2015. Dengan begitu, proses deteksi dini penyakit malaria sudah terhenti dan tidak bisa dilacak. Selain itu, tingginya kasus di kecamatan Teluk Ambon dapat disebabkan oleh faktor kasus migrasi. Berdasarkan data dan hasil wawancara, pada tahun 2019 terjadi peningkatan kasus yang kemudian dapat disebabkan oleh kasus migrasi yang berasal dari daerah endemis malaria luar pulau Ambon, sehingga kasus tersebut terdata di puskesmas setempat karena rata-rata yang tertular malaria migrasi adalah orang yang berdomisili di kecamatan Teluk Ambon. Faktor aktivitas keluar malam dapat menjadi penyebab tingginya insiden. Hal ini karena rata-rata di setiap kecamatan aktivitas keluar malam di atas jam 21.00 banyak sehingga berpotensi menyebabkan digigit nyamuk *Anopheles* dan terinfeksi malaria (Kazwaini & Willa, 2015). Kelompok usia produktif cenderung lebih banyak beraktivitas sampai larut malam sehingga menjadi rentan terkena malaria (Sulasmi *et al.*, 2019).

Iklim di Kota Ambon pada curah hujan berfluktuatif pada tahun 2016 hingga 2020 (Gambar 1). Rata-rata curah hujan di Kota Ambon dalam lima tahun terakhir berkisar 180-415mm. Sedangkan pola suhu dan kelembaban cenderung stabil dengan kisaran 26-27°C dan 82-85% (Tabel 3). Berdasar data (Gambar 1), pola iklim (curah hujan, suhu, kelembaban) tidak memiliki hubungan dengan pola insiden malaria yang menurun. Hal ini

kemudian dibuktikan dengan hasil analisis statistik yang menunjukkan bahwa ketiga variabel dari iklim tidak memiliki hubungan yang signifikan yang ditandai dengan P-value > 0,05 (Tabel 4). Kota Ambon secara umum memiliki intensitas curah hujan diatas >100mm yaitu sangat lebat. Intensitas yang tinggi kemudian dapat menghancurkan tempat perindukan nyamuk. Nyamuk *Anopheles* cenderung lebih menyukai perairan yang cukup tenang sehingga jika terjadinya hujan dengan intensitas yang tinggi maka akan merusak genangan perindukan nyamuk tersebut. Dominan pegunungan dan bukit di Kota Ambon menyebabkan meningkatnya proses penguapan sehingga dapat membentuk awan hujan setiap harinya dan meningkatkan intensitas curah hujan (Suwito *et al.*, 2015). Daerah yang lebih dekat dengan perbukitan akan lebih cenderung menerima curah hujan lebih banyak (Alemu *et al.*, 2011). Suhu dan kelembaban relatif stabil dan memiliki kisaran yang sesuai dengan habitat dan pertumbuhan nyamuk juga plasmodium. Meski demikian, jika kondisi ini sesuai namun curah hujan tinggi maka akan tetap merusak habitat place dari nyamuk. Tidak adanya hubungan yang signifikan antara suhu dan kelembaban dengan insiden malaria karena adanya pengaruh selisih nilai dari variabel serta rentang waktu penelitian yang digunakan. Nilai dari kedua variabel ini tidak bervariasi atau dengan kata lain selisihnya sangat sedikit memungkinkan tidak signifikan dengan insiden malaria.

Hubungan yang terjadi antara iklim dan insidensi malaria yang berdasar data yang diperoleh menunjukkan tidak ada korelasi secara

langsung. Namun, faktor non-linier bisa menjadi penyebab menurunnya insidensi malaria. Ada beberapa faktor yang dapat disimpulkan bahwasannya tidak selamanya iklim dapat mempengaruhi terutama curah hujan, karena ketika curah hujan yang didapatkan sangat tinggi maka dapat merusak habitat dari nyamuk sehingga proses perkembangbiakan menjadi terhambat (Mafwele, et al., 2022). Selain itu, kondisi sosial di lingkungan Kota Ambon saat ini sudah menjadi daerah padat pemukiman sehingga tempat untuk bertelurnya nyamuk menjadi sedikit seperti rawa dan sungai. Adanya perubahan perilaku hidup juga bisa menjadi faktor kunci serta dorongan dari fasilitas kesehatan setempat guna menekan kasus malaria terjadi

Upaya Pemerintah Kota Ambon dalam mengeliminasi malaria terus dilakukan guna menurunkan insiden malaria yang ada. Hal tersebut kemudian tertuang dalam Peraturan Daerah Kota Ambon Nomor 1 Tahun 2018 tentang Eliminasi Malaria untuk menyukseskan Ambon Bebas Malaria 2030. Alhasil dalam lima tahun terakhir insiden yang ada terus menurun, akan tetapi tidak menurun hingga sampai nol kasus. Berdasarkan data (Tabel 5) yang didapatkan dari hasil wawancara dan Dinas Kesehatan, terlihat bahwa ada beberapa program yang tidak dilakukan setiap tahunnya. Ini menjelaskan bahwa adanya program yang tidak terpadu dan konsisten baik secara umum maupun pada masing-masing kecamatan (Tabel 2). Penurunan jumlah insiden ini dapat mencapai nol kasus jika program dilakukan secara berkelanjutan sehingga dapat mewujudkan program Ambon Bebas Malaria 2030. Program penting yang harus dicantumkan

sesuai dengan International Vector Management adalah dengan melakukan surveilans, deteksi dini, edukasi, serta evaluasi (Beier et al., 2008). Selain itu, dalam upaya mewujudkan program eliminasi perlu adanya pemerataan program sehingga bukan hanya satu atau dua wilayah yang bebas malaria tetapi semua kecamatan di Kota Ambon. Perlu adanya integrasi yang dibangun dari Pemerintah Pusat hingga sampai ke masyarakat sehingga eksekusi program dapat berjalan dengan baik (Krisher et al., 2016). Selain itu, disarankan agar dapat menggandeng komunitas-komunitas yang ada di lingkungan masyarakat sebagai kader eliminasi malaria sehingga lebih mudah menjangkau masyarakat dalam menyerukan pola hidup sehat dan pemberantasan sarang nyamuk (Lestari, 2012).

KESIMPULAN

Kesimpulannya pada penelitian ini adalah bahwa tidak ada hubungan signifikan antara faktor iklim dengan insidensi malaria di Kota Ambon. Faktor yang dapat mempengaruhi insiden malaria adalah faktor perilaku, faktor demografi, dan program pengendalian malaria.

ACKNOWLEDGMENT

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, Tuhan Yang Maha Esa, Universitas Kristen Duta Wacana, BMKG Stasiun Meteorologi Pattimura Ambon, Dinas Kesehatan Kota Ambon, Puskesmas Amahusu, Puskesmas Kayu Putih, Puskesmas Nania, Puskesmas Tawiri Laha, para petugas malaria di masing-masing puskesmas dan dosen pembimbing dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-amin, M., & Juniati, D. (2017). Klasifikasi Kelompok Umur Manusia berdasarkan Analisis Dimensi Fraktal Box Counting dari Citra Wajah dengan Deteksi Tepi Canny. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 2(6), 33–42.
- Alemu, A., Abebe, G., Tsegaye, W., & Golassa, L. (2011). Climatic Variables and Malaria Transmission Dynamics in Jimma Town, South West Ethiopia. *Parasites and Vectors*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-30>
- Beier, J. C., Keating, J., Githure, J. I., MacDonald, M. B., Impoinvil, D. E., & Novak, R. J. (2008). Integrated Vector Management for Malaria Control. *Malaria Journal*, 7(SUPPL. 1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-7-S1-S4>
- Kazwaini, M., & Willa, R. W. (2015). Korelasi Kepadatan *Anopheles* spp. dengan Curah Hujan serta Status Vektor Malaria pada Berbagai Tipe Geografi di Kabupaten Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 43(2), 77–88. <https://doi.org/10.22435/bpk.v43i2.4141.77-88>
- Keptiyah, S. M., Martini, & Saraswati, L. D. (2017). Gambaran Faktor Perilaku dan Faktor Lingkungan di Daerah Endemis Malaria. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 64–69.
- Krisher, L. K., Krisher, J., Ambuludi, M., Arichabala, A., Beltrán-Ayala, E., Navarrete, P., Ordoñez, T., Polhemus, M. E., Quintana, F., Rochford, R., Silva, M., Bazo, J., & Stewart-Ibarra, A. M. (2016). Successful Malaria Elimination in the Ecuador-Peru Border Region: Epidemiology and Lessons Learned. *Malaria Journal*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12936-016-1630-x>
- Laimheheriwa, S. (2014). Analisis Tren Perubahan Curah Hujan pada Tiga Wilayah dengan Pola Hujan yang Berbeda di Provinsi Maluku. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 10(2), 71–78.
- Laimheheriwa, Samuel. (2012). Perubahan Iklim dan Dampaknya Terhadap Perubahan Musim Tanam di Wilayah Maluku dengan Pola Hujan Bimodal. Climate Change Impact to Change of Growing Season in Maluku Region With the Bimodal Pattern of Rainfall. *Jagrilan Jurnal Agribisnis Kepulauan*, 1(1), 75–84. https://ejournal.unpatti.ac.id/ppr_iteminfo_ink.php?id=376
- Lestari, T. R. P. (2012). Pengendalian Malaria dalam Upaya Percepatan Pencapaian Target Millennium Development Goals. *Kesmas: National Public Health Journal*, 7(1), 22. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v7i1.72>
- Ludyaningrum, R. M. (2016). Perilaku Berkendara dan Jarak Tempuh Dengan Kejadian Ispa pada Mahasiswa Universitas Airlangga Surabaya Driving Behavior and Mileage with the Incidence of URI on Students at Universitas Airlangga Surabaya. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 4(3), 384–395. <https://doi.org/10.20473/jbe.v4i3>
- Mafwele, B. J., & Lee, J. W. (2022). Relationships between Transmission of Malaria in Africa and Climate Factors. *Scientific reports*, 12 (1), 14392.
- Musadad, D. A. (2012). Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Insiden Malaria di Kabupaten Bintan Kepulauan Riau dan Kabupaten

- Banggai Sulawesi Tengah. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 11(1 Mar), 52–62. <https://doi.org/10.22435/jek.v11i1>
- Pratama, G. Y. (2015). Nyamuk *Anopheles* sp dan Faktor yang Mempengaruhi di Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan. *Jurnal Majority*, 4(1), 20–27. <http://jurnal.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/496>
- Safitri, S. (2015). El Nino , La Nina dan Dampaknya terhadap Kehidupan. *Jurnal Criksetra*, 4(8), 153.
- Sanaky, M. J. (2014). Hubungan dan Peta Sebaran Malaria di Kota Ambon Tahun 2014. The Relationship And associated And Distribution Map Of Malaria In Ambon City In 2014 Alamat Korespondensi: Marisca Jenice Sanaky Perintis Kemerdekaan 12 No . 102 HP : 082188199983 Email : marisc.102, 3. <http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/7954bdc1d2611aa0b1a638551d4f97dd.pdf>
- Sandy, S., & Wike, I. (2019). Pengaruh Iklim terhadap Annual Parasite Incidence Malaria di Kabupaten Jayapura tahun 2011 - 2018. *Journal of Health Epidemiology and Communicable Diseases*, 5(1), 9–15. <https://doi.org/10.22435/jhecds.v5i1.1031>
- Santos-Vega, M., Bouma, M. J., Kohli, V., & Pascual, M. (2016). Population Density, Climate Variables and Poverty Synergistically Structure Spatial Risk in Urban Malaria in India. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(12), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005155>
- Sari, W., Zanaria, T. M., Agustina, E., Biologi, J., Unsyiah, F., Parasitologi, J., Unsyiah, F. K., Biologi, J., & Arraniry, F. T. I. (2011). Studi Jenis Nyamuk *Anopheles* pada Tempat Perindukannya di Desa Rukoh Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jurnal Biologi Edukasi*, 3(1), 31–34.
- Sulasma, S., Setyaningtyas, D. E., Rosanji, A., & Rahayu, N. (2019). Pengaruh Curah Hujan, Kelembaban, dan Temperatur terhadap Prevalensi Malaria di Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. *Journal of Health Epidemiology and Communicable Diseases*, 3(1), 22–27. <https://doi.org/10.22435/jhecds.v3i1.1794>
- Sulistiyawati. (2012). Kejadian Malaria di Kabupaten Purworejo dengan Menggunakan GIS. *Kes Mas*, 6(2), 1–4.
- Suwito, S., Hadi, U. K., Sigit, S. H., & Sukowati, S. (2015). Hubungan Iklim, Kepadatan Nyamuk *Anopheles* dan Kejadian Penyakit Malaria. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(1), 42. <https://doi.org/10.5994/jei.7.1.42>
- Wardani, D. W. S. R., & Arifah, N. (2016). Hubungan antara Faktor Individu dan Faktor Lingkungan dengan Kejadian Malaria. *Jurnal Majority*, 5(1), 86–91. <http://jurnal.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/986>