

PENGARUH SETTING FISIK LINGKUNGAN TERHADAP KEJADIAN DBD (BEMAM BERDARAH DENGUE) BERDASARKAN KARAKTERISTIK TERMAL DI KABUPATEN SIKKA, NUSA TENGGARA TIMUR

Yoseph Thobias Pareira^{1,*}, Yohanes Pieter Pedor Parera², Cornelia Hildegardis³

¹ Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Nusa Nipa
Jln. Kesehatan No.03, Maumere, Nusa Tenggara Timur 86111

² Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Nusa Nipa
Jln. Kesehatan No.03, Maumere, Nusa Tenggara Timur 86111

³ Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Nusa Nipa
Jln. Kesehatan No.03, Maumere, Nusa Tenggara Timur 86111

*yosephthobiaspareira@gmail.com

ABSTRACT.

The research was conducted in Sikka Regency, East Nusa Tenggara, which has the highest number of cases of DHF for all regions of Indonesia in 2020. In this study, comparisons between regions were made to discover differences in treatment of physical factors that have the opportunity to trigger DHF cases. Based on the data, three locations were selected which represented the incidence of DHF from the highest to the lowest, namely the Police Dormitory of Polres Sikka, Hoder Village and Tuabao Village. The research was carried out using thermohygrometer, anemometer and lux meter measuring instruments to analyze the thermal characteristics of the three selected areas. Other physical settings such as the color of the walls, the building height and, the location and type of vegetation found around the building are other factors that are considered as triggers for the obtained measurement results. The results of the measurements show that areas that have distance between houses less than 1 m, have low wind speeds, humidity above 75% and light intensities between 100-200 lux can trigger more mosquito breeding when compared to areas that have residential densities above 3 -5 meters. The distance and location of the openings as well as the conditions of the openings are other factors that can trigger DHF cases in a short period of time. Based on these findings, it is hoped that the results can become a reference in implementing DHF-free healthy houses, especially in the Sikka Regency area.

Keywords: Residential Density, Thermal Characteristics, and Incidence of Dengue Fever

ABSTRAK.

Penelitian dilakukan di Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur, yang memiliki angka kasus tertinggi kejadian DBD untuk seluruh wilayah Indonesia di tahun 2020. Dalam Penelitian ini, perbandingan antar wilayah dilakukan guna mengetahui perbedaan perlakuan terhadap faktor fisik yang berpotensi memicu munculnya kasus DBD. Berdasarkan data, terpilihlah tiga lokasi yang mewakili kejadian DBD dari yang tertinggi hingga terendah yakni Asrama Polisi Polres Sikka, Desa Hoder dan Desa Tuabao. Penelitian dilaksanakan dengan memanfaatkan alat ukur thermohygrometer, anemometer dan lux meter untuk menganalisa karakteristik termal pada ketiga wilayah yang telah dipilih. Setting fisik lainnya berupa warna dinding, tinggi dan rendah bangunan, letak maupun jenis vegetasi yang terdapat di sekeliling bangunan adalah faktor lainnya yang dianggap sebagai pemicu hasil pengukuran yang didapat. Adapun hasil dari pengukuran menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki jarak antar rumah kurang dari 1 m, memiliki kecepatan angin rendah, kelembaban udara diatas 75% dan intensitas cahaya diantara 100-200 lux mampu memicu perkembangbiakan nyamuk bila dibandingkan dengan wilayah yang memiliki kerapatan hunian di atas 3-5 meter. Jarak dan letak bukaan serta kondisi bukaan merupakan faktor penyebab lainnya yang mampu memicu terjadinya kasus DBD dalam kurun waktu yang singkat. Berdasarkan temuan ini, diharapkan mampu menjadi sebuah acuan dalam penerapan rumah sehat bebas DBD khususnya di wilayah Kabupaten Sikka.

Kata kunci: Kerapatan Bangunan, Karakteristik Termal dan Kejadian DBD.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit endemik dan epidemik yang menyebar luas di beberapa daerah termasuk Indonesia. Peneliti dari Divisi Tropik dan Penyakit Menular FKUI RSCM, Erni Juwita Nelwan dalam Manggala^[1] menjelaskan bahwa Indonesia perlu menyiapkan diri, sadar dan serius dalam menghadapi ancaman penyakit dari Nyamuk *Aedes Aegypti*. Kedepannya pula sangat diharapkan mampu memberikan pula metode maupun solusi yang efektif dalam membasmi penyebaran penyakit yang berasal dari nyamuk *Aedes aegypti* ini.

Penyakit Demam Berdarah ini seringnya ditemukan di wilayah tropik dan subtropik^[2]. Penelitian yang telah dilaksanakan Hildegardis et al.^[3] dalam mengklasifikasikan iklim yang didasarkan pada klasifikasi iklim koppen, diketahui bahwa Kabupaten Sikka adalah wilayah dengan kategori iklim kering tropis (savana). Walaupun berada dalam kategori iklim kering/savana, kabupaten Sikka menunjukkan data kasus tertinggi untuk kejadian DBD.

Diketahui dari beragam aspek yang mempengaruhi kejadian DBD, lingkungan fisik adalah salah satu elemen yang memiliki pengaruh pada peningkatan kasus DBD. Penelitian yang dilaksanakan sebelumnya oleh Wijirahayu dan Sukes^[4] di Sleman dan Septian, Anwar, dan Marsum^[5] menjelaskan bahwa kondisi lingkungan fisik merupakan salah satu aspek yang berhubungan secara signifikan dengan pertumbuhan kasus DBD, terutama dengan penggunaan kasa pada area ventilasi udara dan pencahayaan yang terjadi pada lingkungan tersebut. Hal ini juga ditekankan di dalam penelitian Untoro^[6] maupun Bangkele dan Safriyanti^[7] yang mengatakan suhu, kelembaban dan pencahayaan, berhubungan secara bermakna terhadap jumlah produksi telur nyamuk yang dihasilkan pada suatu area.

Riri Novriansyah dalam Manggala^[1] menjelaskan pula bahwa kebiasaan nyamuk yang lebih sering hidup pada kondisi lingkungan yang lembab, kurang cahaya dan dingin dapat dicegah melalui beberapa solusi yang memiliki hubungan dengan desain bangunan, antara lain dengan pengaturan aliran udara yang baik maupun pemanfaatan cahaya matahari secara langsung.

DBD dan Lingkungan Fisik

Menurut Sains, Coto, dan Hardjanto^[2], terdapat beberapa kondisi yang mempengaruhi perkembangan kasus DBD pada manusia, yakni:

- 1) Kepadatan dan kebiasaan penduduk yang bertempat tinggal pada satu lokasi. Hal ini ditegaskan pula oleh Akbar and Syaputra (2019) dalam penelitiannya di Banyuwangi.
- 2) Mobilitas penduduk yang mempermudah penularan penyakit.
- 3) Kualitas dan kepadatan perumahan, pencahayaan, bentuk rumah, serta bahan bangunan akan mempengaruhi penularan.
- 4) Identitas personal dari warga yang bertempat tinggal di suatu area seperti pendidikan, mata pencaharian, penghasilan, siklus hidup, golongan umur, dan ketahanan/kekebalan tubuh.

Lebih lanjut dijelaskan bahwa yang memiliki hubungan erat dengan dengan lingkungan fisik, antara lain:

- 1) Tempat penampungan Air (TPA) yang dibedakan berdasarkan material, warna, dimensi, letak maupun pencahayaan. Hal ini serupa dengan hasil temuan dari penelitian yang dilakukan oleh Jannah^[8] di Kabupaten Pangkep.
- 2) Keberadaan wilayah hunian, contohnya berlokasi di dataran tinggi ataukah dataran rendah.
- 3) Intensitas curah hujan.
- 4) Suhu, kecepatan pergerakan angin dan kelembapan udara.
- 5) Pestisida.
- 6) Tata guna tanah dan pencahayaan yang terjadi akibat jarak antar hunian. Lebih lanjut dijelaskan Nurdiana^[9] yang didasarkan pada hasil penelitian di daerah Jombang, rata-rata perkembangan jentik nyamuk pada area yang kurang pencahayaan mengalami pertumbuhan lebih cepat bila dibandingkan pada ruangan yang terang, yang rata-rata mengalami pertumbuhan lebih lama.

Menurut Roose^[10] dan Sugianto^[11], ditemukan beberapa aktivitas nyamuk betina dalam menyelesaikan perkembangan telur dari menghisap sampai pada dikeluarkannya, antara lain:

- 1) Membutuhkan 3-4 hari.

- 2) Siang hari merupakan waktu perkembangan terbaik telur, di jam puncak 09.00-11.00 dan pukul 16.00-17.00.
- 3) Tempat beristirahat adalah tempat dengan kondisi gelap, lembab dan sedikit angin.
- 4) Kemampuan terbang nyamuk adalah 40-100 meter.
- 5) Daerah hinggap pada rumah yakni pada benda-benda yang bergantung seperti pakaian, kelambu dan handuk.

METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan metode kualitatif. Metode diterapkan dengan mengamati area yang disesuaikan berdasarkan pada jumlah kasus yang terjadi selama beberapa tahun terakhir di Kabupaten Sikka. Data yang berhasil dikumpulkan menunjukkan fakta bahwa Asrama Polisi memiliki jumlah penderita DBD tertinggi, disusul desa Hoder dengan kejadian DBD sedang, dan Desa Tuabao adalah area yang tidak terdapat kasus DBD.

Pengukuran yang dilaksanakan pada ketiga lokasi ini meliputi pengukuran suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, maupun kecepatan angin dengan kondisi cerah. Pengukuran karakteristik termal dan pengumpulan data awal, dilaksanakan melalui survei lapangan. Survei dilakukan dari pagi hingga lewat tengah hari (10.00 – 14.00 WITA) untuk mendapatkan data kondisi fisik pada area penelitian.

Beberapa setting fisik yang diperhatikan dalam penelitian ini, antara lain:

- 1) Jarak antar hunian yang satu dan lainnya. Dimana alat ukur diletakkan diantara bangunan.
- 2) Bukaan (Arah hadap bukaan antar bangunan, jarak maupun kondisi bukaan)
- 3) Jenis tanaman yang berada di sekitar area yang diteliti. Pengamatan terhadap kondisi ini untuk mengetahui bagaimana vegetasi berpengaruh terhadap karakteristik termal maupun pencahayaan terhadap peningkatan kasus DBD di lingkungan tersebut.
- 4) Drainase (letak drainase maupun kondisi drainase). Hal ini dilakukan, mengingat terdapat hasil penelitian yang menyebutkan adanya korelasi antara sanitasi di sekitar lingkungan tempat tinggal dengan peningkatan kasus DBD^{[12][13][14]}.

Pengamatan dilakukan berdasarkan kondisi-kondisi yang diuraikan di atas mengingat sifat nyamuk yang menggigit korban pada waktu pagi dan sore hari, serta berkembangbiak ditempat yang lembab dan kurang pencahayaan maupun tempat yang memiliki genangan air ataupun barang-barang bekas^{[11][13][14]}.

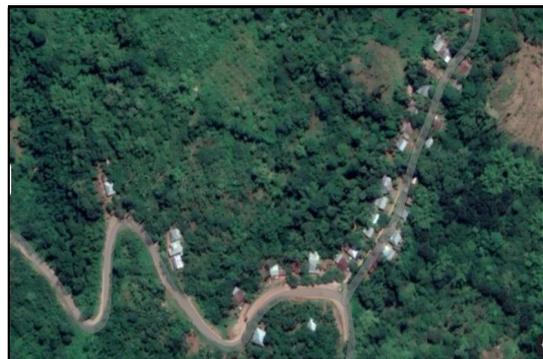
Data yang nantinya didapatkan akan dikaji dan ditampilkan dalam bentuk kuantitatif, lalu akan dianalisa dengan metode deskriptif kualitatif dengan memanfaatkan perbandingan dari teori-teori ataupun kajian-kajian yang merupakan hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya terkait kejadian kasus DBD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan secara berjenjang diterapkan pada penelitian ini, dimana terlebih dahulu akan membahas wilayah dengan kasus DBD terendah, kemudian wilayah dengan jumlah kasus sedang, dan diakhiri dengan pembahasan terkait wilayah dengan jumlah kasus tertinggi.

Desa Tuabao

Desa Tuabao adalah salah satu desa yang termasuk dalam wilayah administrasi Kecamatan Waiblama, yang berada di Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Merupakan salah satu dari 6 (enam) desa yang dimiliki oleh Kecamatan Waiblama, desa ini terletak di dataran tinggi (gambar 1). Merujuk pada data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Sikka, diketahui bahwa Desa Tuabao adalah desa yang tidak mencatat adanya kasus DBD terhitung dari tahun 2019-2021.



Gambar 1. Peta Desa Tuabao
(Sumber: googlemap, 2022)

Penelitian dilakukan pada sebagian RT. 4 dan RT. 3 dimana terdapat 42 hunian/rumah yang diamati. Pada setiap hunian/tempat tinggal umumnya memiliki vegetasi dengan fungsi sebagai peneduh yang rindang seperti pohon asam, jati dan mangga. Letak dari tanaman tersebut berjarak 2-3 meter dan terdapat di dalam lingkungan hunian (gambar 2).



Gambar 2. Jarak dan ukuran vegetasi yang terdapat pada Desa Tuabao
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Berdasarkan pengamatan, diketahui terdapat 18 rumah berjarak tidak lebih dari 1 meter antara satu dengan lainnya dan 24 rumah jaraknya melebihi 4 meter bahkan lebih dari 10 meter. Pada bangunan dengan hunian berjarak 1 meter, umumnya memiliki pagar dengan tinggi 1-1,5 meter.

Tempat tinggal yang terdapat pada desa ini memiliki kamar mandi/wc yang terletak tidak dalam satu bangunan rumah. Jarak antara tempat tinggal dan kamar mandi kurang berjarak 1-2 meter (gambar 3) dan tidak memiliki saluran untuk air kotor dari kamar mandi (gambar 5). Terdapat pula kandang hewan, baik kambing, ayam dan babi yang berjarak 4-5 meter dari hunian dan tidak memiliki saluran pembuangan. Walaupun tidak memiliki saluran pembuangan yang bersifat permanen, pada area tersebut tidak terdapat genangan air yang melebihi waktu 1 jam (karena langsung dapat diserap tanah).



Gambar 3. Jarak rumah dan kamar mandi yang terdapat pada Desa Tuabao
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Hasil pengukuran pada area Desa Tuabao menunjukkan bahwa untuk suhu rata-rata yang diperoleh pada jarak bangunan yang melebihi 4 meter tanpa terdapatnya tanaman adalah 30,1°C, kecepatan angin 1,48m/s, kelembaban udara 68%, dan intensitas cahaya sebesar 270 lux dengan kondisi langit cerah. Sedangkan untuk suhu rata-rata yang didapatkan pada jarak hunian yang kurang dari 4 meter dengan terdapatnya tanaman adalah 28,7°C, dengan intensitas cahaya sebesar 250 lux, kelembaban udara 66,1%, dan kecepatan angin 1,24 m/s.

Desa Hoder

Desa Hoder merupakan salah satu desa yang ada di kecamatan Waigete, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Sikka terkait jumlah kasus DBD, Desa Hoder menunjukkan jumlah kasus yang berada dalam tingkat sedang di tahun 2021. Cakupan desa ini cukup luas, yang tersebar pada wilayah berdataran tinggi hingga pada dataran rendah.



Gambar 4. Lokasi penelitian di Desa Hoder
(Sumber: googlemap, 2022)

Penelitian dilakukan pada RT.1 mengingat pada RT ini memiliki cakupan wilayah yang cukup besar bila dibandingkan dengan RT lainnya. Lokasi yang ditetapkan sebagai sasaran penelitian mengacu pada jumlah kasus paling tinggi di wilayah tersebut. Lokasi terletak ± 100 meter dari pantai. Dikarenakan luasnya lokasi yang diamati, maka lokasi dibagi menjadi 2 (dua) wilayah (gambar 4), yakni:

- 1) Wilayah A

Wilayah ini kebanyakan memiliki rumah tinggal yang letaknya jauh dari area pantai dan memiliki jarak antara rumah lebih dari 3-4 meter. Hunian pada area ini, umumnya memiliki bak sebagai wadah untuk menampung air yang letaknya berada di depan rumah dengan kondisi tertutup. Tidak ada saluran sebagai jalur untuk pembuangan air yang berada di sekitar bak penampungan.

Keadaan tanah pada area ini adalah tanah kering dan berbatu, sehingga tidak ditemukannya genangan. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, genangan air tidak akan bertahan lebih dari 1 jam.

Pada hunian di wilayah ini terdapat pula beberapa vegetasi peneduh seperti mangga, kelapa dan angsono yang umumnya digunakan warga sebagai tempat berteduh dikala melakukan kegiatan-kegiatan seperti memukul batu kali/kerikil.

Proses mengukur dengan alat ukur yang dilakukan pada titik ini mendapatkan hasil suhu rata-rata untuk area ini adalah 31,4°C dengan kelembaban udara 64,2% serta kecepatan angin adalah 0,98m/s dengan intensitas cahaya 250 lux. Berdasarkan hasil survei maupun wawancara, pada wilayah ini tidak terdapat kasus kejadian DBD.

Kandang hewan juga terdapat pada wilayah ini dengan jarak lebih dari 5 meter dari rumah tinggal. Kondisi ini dimungkinkan karena luas dari halaman rumah tinggal yang umumnya melebihi 80 m². Tidak ditemukannya pula saluran untuk pembuangan air yang khusus, karena kondisi wilayah yang kering dan tidak lembab.

2) Wilayah B

Wilayah ini adalah area yang dikelilingi oleh aliran sungai/kali dan berdekatan dengan area pantai. Jarak rumah tinggal yang satu dan rumah tinggal lainnya kurang lebih 1-3 meter. Terdapat pagar yang membatasi wilayah antar hunian. Pagar umumnya dibuat dari bambu dan memiliki ketinggian lebih dari 2 meter.

Pada wilayah ini ditemui pula sumur yang masih digunakan warga untuk kegiatan rumah tangga sehari-hari. Letak sumur adalah di depan halaman rumah. Tidak adanya saluran yang tersedia untuk buangan dari sumur,

sehingga umumnya dibiarkan meresap ataupun tergenang, dimana masa/waktu tergenang air lebih 1 jam. Beberapa sumur umumnya dibiarkan terbuka.

Vegetasi pada area ini bukan merupakan vegetasi peneduh. Umumnya vegetasi yang ada merupakan vegetasi yang dimanfaatkan sebagai penghias halaman rumah.

Selain itu terdapat pula tempat khusus untuk pembuangan sampah yang berjarak 2-4 meter dari hunian, dengan kondisi terbuka. Pada wilayah ini, letak kandang hewan lebih dekat ke jarak hunian ± 1-3 m, karena halaman yang lebih kecil dibandingkan dengan halaman hunian pada wilayah A.

Berdasarkan pengukuran pada wilayah ini dapat diketahui bahwa rata-rata suhu pada wilayah ini adalah 30,7°C dengan kelembaban udara 70% serta kecepatan angin adalah 1,5m/s, intensitas cahaya pada wilayah ini rata-rata berkisar antara 200-250 lux dengan kondisi langit cerah.



Gambar 5. Kondisi maupun letak sumur, vegetasi dan pagar pada wilayah B, Desa Hoder (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Asrama Polres Sikka

Asrama Polres Sikka terletak di Pusat kota Maumere, Kabupaten Sikka. Asrama ini terletak di belakang kantor Polres Sikka. Bangunan asrama umumnya berbentuk kopel yang terdiri dari 2 (dua)-4 (empat) hunian, dengan jarak antar kopel ±1-2 meter.

Hasil ukur di lapangan menunjukkan bahwa gang yang membagi antara hunian satu dengan yang lainnya pada wilayah 1, 2 dan 3 berkisar 1-

1,5 meter (gambar 7). Pada asrama ini, penelitian terbagi atas 3 (tiga) kelompok wilayah (gambar 6). Pembagian pada setiap wilayah ini didasarkan pada orientasi bangunan maupun bukaan terhadap vegetasi maupun area tambahan pada bagian depan bangunan asrama yang difungsikan sebagai garasi.



Gambar 6. Peta Asrama Polres Sikka dan Pembagiannya
(Sumber: googlemap, 2022)



Gambar 7. jarak antar hunian muka – belakang (atas) dan kiri-kanan (bawah)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan, diketahui bahwa terdapat hunian yang tidak ditempati sehingga pada halaman rumah terdapat tanaman liar.

Pengukuran menggunakan alat di bagi pada 3 (tiga) titik pada setiap wilayah rata-rata 0,1 m/s, yakni:

- 1) Titik yang diletakkan di antara rumah dan pohon. Dimana pohon memiliki tinggi melebihi hunian sekitar. Pohon bermanfaat sebagai naungan, namun memberikan kelembaban yang tinggi dan intensitas cahaya yang rendah. Pada titik ini nilai kelembaban rata-rata adalah 74,7%. dan intensitas cahaya adalah 120 lux.
- 2) Gang antar rumah (gambar 7). Pada titik ini nilai kelembaban rata-rata adalah 70,4% dan intensitas cahaya adalah 250 lux.
- 3) Hunian yang mempunyai garasi/tempat parkir dan terdapat pula vegetasi yang melebihi tinggi hunian. Pada titik ini nilai kelembaban rata-rata adalah 72,4% dan intensitas cahaya adalah 200 lux.

Titik–titik ini diukur untuk mendapatkan hubungan antara jarak terhadap perkembangan jentik nyamuk yang umumnya ditemukan pada selokan rumah. Sesuai dengan apa yang diamati di lapangan, lokasi selokan terletak di bagian depan, belakang maupun samping hunian dan berada dalam kondisi tergenang (tersumbat) melebihi 1 hari.

Berdasarkan kajian yang telah dirampungkan pada ketiga wilayah tersebut, diketahui bahwa terdapat faktor-faktor yang mempunyai pengaruh terhadap rendahnya suhu, tingginya kelembaban udara maupun rendahnya intensitas cahaya yang mampu memacu perkebangbiakan jentik nyamuk. Faktor yang mendukung dan dapat terlihat secara nyata, yakni pengaruh dari jarak bangunan, letak dan ukuran dari pepohonan yang besar dan lebar, sehingga dapat berfungsi tidak saja sebagai naungan, namun menghalangi cahaya untuk dapat masuk sampai ke dalam rumah.

Selain itu pula, lama waktu air untuk masuk dan meresap ke dalam lapisan tanah, ataupun dalam kondisi tergenang terutama dalam posisi tidak mendapatkan intensitas cahaya yang cukup, mampu memacu perkebangbiakan nyamuk. Hal ini seturut dengan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan oleh Nurdiana^[9] yang menjelaskan bahwa jentik nyamuk akan berkembang lebih cepat pada wilayah yang kurang cahaya/gelap bila dibandingkan dengan wilayah yang terang.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Karakteristik termal yang terjadi pada suatu wilayah seperti suhu, kelembaban udara, kecepatan angin dan intensitas cahaya, dipengaruhi oleh setting fisik yang terjadi di luar bangunan. Setting fisik pada lingkungan yang memberikan pengaruh yakni jarak antar bangunan, serta letak, ukuran dan jenis vegetasi.
- 2) Setting fisik lingkungan yang terjadi pun dapat menjadi variabel yang mendukung lamanya waktu penyerapan air ke dalam tanah (ataupun pada selokan yang tergenang air kotor), sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan nyamuk pada suatu wilayah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada:

- 1) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. No. Surat Keputusan: SP DIPA-023.17.1.690523/2022 dan Perjanjian/Kontrak Nomor: 115/00.LP2M.NN/2022.
- 2) Badan Kesbangpol Kabupaten Sikka. No. Surat untuk izin kegiatan penelitian: Kesbangpol.070/370/VI/2022.
- 3) Kepala Desa Hoder
- 4) Kepala Desa Tuabao
- 5) Kepala Kepolisian Resor Sikka

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Manggala, P. Y. (2016). Sirkulasi Udara dan Pencahayaan Alami Dapat Cegah DBD. Republika.co.id.
- [2] Sains, M. P. F., Coto, I. Z., & Hardjanto, I. (2005). Pengaruh Lingkungan Terhadap Perkembangan Penyakit Malaria dan Demam Berdarah Dengue.
- [3] Hildegardis, C., Saraswati, A. A. A. O., Agung, I. D. G., Putra, D., & Agusintadewi, N. K. (2021). Comparison of Static Model, Adaptation Study, and CFD Simulation in Evaluating Thermal Comfort Based on Köppen Climate Classification System in Churches in Indonesia. Journal of Engineering & Technological Sciences. 53: 6.
- [4] Wijirahayu, S., & Sukesi, T. W. (2019). Hubungan kondisi lingkungan fisik dengan

- kejadian demam berdarah dengue di wilayah kerja Puskesmas Kalasan Kabupaten Sleman. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 18: 1: 19-24.
- [5] Septian, A., Anwar, M. C., & Marsum, M. (2017). Studi Korelasi Beberapa Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Banyumas Tahun 2010-2015. Buletin Keslingmas. 36: 3: 230-237.
 - [6] Untoro, G. D. (1992). Pengaruh Pencahayaan Alamiah Pada Jumlah Produksi Telur Nyamuk Aedes Aegypti Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
 - [7] Bangkele, E. Y., & Safriyanti, N. (2016). Hubungan Suhu dan Kelembapan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Palu Tahun 2010-2014. Medika Tadulako: Jurnal Ilmiah Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. 3: 2: 31-39.
 - [8] Jannah, A. M., Susilawaty, A., Satrianegara, M. F., & Saleh, M. (2021). Hubungan Lingkungan Fisik dengan Keberadaan Jentik Aedes sp. di Kelurahan Balleang Kecamatan Balocci Kabupaten Pangkep. HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan. 7: 2: 65-71.
 - [9] Nurdiana, D. E. (2015). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuh Nyamuk Aedes Aegypti (Studi Desa Candimulyo Jombang). Doctoral dissertation. STIKes Insan Cendekia Medika Jombang.
 - [10] Roose, A. (2008). Hubungan Sosiodemografi dan Lingkungan dengan Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru Tahun 2008. Doctoral dissertation. Universitas Sumatera Utara.
 - [11] Sugianto, S. 2003. Demam berdarah dengue, tinjauan dan temuan baru di era 2003. Surabaya. Airlangga University Press.
 - [12] Irmayani, I. (2013). Analisis Hubungan Sanitasi Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Pada Anak Yang Dirawat Di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis, 3: 4: 42-46.
 - [13] Sukowinarsih, T. E., & Cahyati, W. H. (2010). Hubungan Sanitasi Rumah Dengan Angka Bebas Jentik Aedes Aegypti. KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat. 6: 1: 25298.

- [14] Danarto, A., Yudhistira, R. B., Wardani, E. K., Nuriana, A. B., Nooratisya, A., & Ramadhan, A. R. (2018). Hubungan Sanitasi Rumah dengan Angka Bebas Jentik *Aedes Aegypti* di Kelurahan Banyuanyar Surakarta. ***Nexus Kedokteran Komunitas***, 7:2.