
Pelatihan Pembuatan Larvasida Pembasmi Jentik Nyamuk Dari Buah Jeruk Nipis Di Kelurahan Kalumata Kota Ternate

Mustafa^{*)}, dan Susan Arba

Poltekkes Kemenkes Ternate

^{*)} Corresponding author: mtata48@gmail.com

(Received: 26 May 2022 • Revised: 26 June 2022 • Accepted: 30 June 2022)

Abstract

Ternate City is an endemic area of Dengue Hemorrhagic Fever. One of the sub , namely Kalumata, is still one of the sub- experience cases such. People currently still rely on abate to kill mosquito, this is because people do not know the negative impact of using these chemicals. Community service aim to provide counseling about the introduction of plant species that have the potential as larvicides and provide training and assistance on how to make insecticides in the Kalumata Village community. The method used is to involve the Kalumata village community. The results of this service show that the community is very enthusiastic and willing to make changes in eradicating mosquito larvae by utilizing plants as larvicides.

Abstrak

Kota Ternate adalah daerah endemis Demam Berdarah Dengue. Salah satu kelurahan yaitu Kalumata masih menjadi salah satu kelurahan yang setiap tahun mengalami kasus tersebut. Masyarakat saat ini masih mengandalkan *abate* dalam mematikan jentik nyamuk, hal ini disebabkan karena masyarakat tidak mengetahui dampak negatif penggunaan bahan kimia tersebut. Kegiatan pengabdian masyarakat bertujuan untuk memberikan penyuluhan tentang pengenalan jenis-jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai larvasida dan memberikan pelatihan serta pendampingan bagaimana cara pembuatan insektisida pada masyarakat kelurahan Kalumata. Metode yang dilakukan adalah dengan melibatkan masyarakat kelurahan Kalumata. Hasil dari pengabdian ini menunjukkan bahwa masyarakat sangat antusias dan mau melakukan perubahan dalam pemberantasan jentik nyamuk dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai larvasida.

Keywords: *Larvacide, Mosquito Rather, Ternate Kalumata, Orange Fruit*

PENDAHULUAN

Penyakit tropis adalah penyakit yang banyak menyerang suatu daerah yang memiliki iklim tropis. Indonesia merupakan salah satu negara dengan iklim tropis dan berpeluang besar menghadapi penyakit ini. Penyakit tropis dapat disebabkan oleh bakteri, virus dan parasit [1]. Contoh dari penyakit tropis antara lain yaitu malaria, demam berdarah, diare, tetanus, diphteri, amubiasis, demam chikungunya, ascariasis dan lain sebagainya [2]. Berdasarkan pusdatin tahun 2019 menyatakan kasus penyakit tropis yang sering terjadi di Indonesia tercatat kasus kusta mencapai 17.439, malaria sebesar 256.680.000 dan demam berdarah 138.127 [3].

Penyakit malaria dan demam berdarah, keduanya dianggap tumbuh secara eksponensial, baik dari segi prevalensi dan angka kematian, serta penyakit yang ditularkan oleh nyamuk menjadi isu global kesehatan masyarakat karena tingkat penyebaran yang masif di dunia. Malaria adalah produk dari infeksi parasit protozoa *Plasmodium Sp* dimana inang pembawanya adalah nyamuk *Anopheles Sp* [4]. Demam berdarah dan malaria sulit dibedakan secara terapeutik, tetapi pengobatannya berbeda. Keterlambatan dalam penanganan penyakit ini dapat berakibat fatal [5].

Epidemi penyakit arboviral yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes* seperti chikungunya, demam berdarah, demam kuning, dan zika telah muncul atau muncul kembali selama 5 dekade terakhir dan menjadi masalah kesehatan yang luas. Sekitar 2,5 miliar orang tinggal di daerah berisiko penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes*, dan, secara kolektif, diperkirakan 390 juta infeksi terjadi setiap tahun di sekitar 100 negara [6][7][8][9]. Sayangnya, perkiraan risiko menunjukkan bahwa epidemi ini akan terus meningkat dan mencapai wilayah geografis baru sepanjang abad ke-21[10]. Fakta ini sebagian besar didorong oleh kombinasi urbanisasi, kondisi kehidupan yang buruk, perjalanan dan perdagangan internasional, perubahan distribusi dan banyaknya nyamuk, , dan perubahan iklim [11][12][13].

Kasus DBD untuk Provinsi Maluku Utara terus muncul setiap tahun, jumlah kasus DBD pada tahun 2017 sebesar 37 kasus, sedangkan untuk Kota Ternate jumlah kasus DBD pada 3 tahun terakhir masing-masing tahun 2016 sebesar 129 kasus di tahun 2017 menurun jumlah kasusnya sebesar 20 kasus dan tahun 2018 kembali meningkat sebesar 94 kasus [14]. Sementara itu untuk tingkat puskesmas tertinggi kasus dalam 3 tahun terakhir yaitu puskesmas kalumata dengan 50 kasus di tahun 2016, 8 kasus di tahun 2017 dan 43 kasus di tahun 2018 dan kasus tertinggi berada pada RT 1 dan RT 2 [15]

Penyakit tular vektor terutama dapat dikendalikan melalui pengendalian vektor yang efektif. Bahkan setelah munculnya vaksin, seperti yang tersedia untuk demam kuning, pengendalian vektor akan terus menjadi penting untuk dilakukan. Hanya untuk malaria, sejumlah pilihan pengobatan terapi dapat dilakukan [16]. Karena kapasitas vektor nyamuk *Aedes* yang tinggi, tingkat intervensi pengendalian vektor yang diperlukan untuk mencegah penularan biasanya tidak tercapai, dan wabah menjadi semakin meningkat dan sering terjadi [16]. Data kasus yang disebabkan oleh vektor biasanya disediakan oleh sistem surveilans penyakit secara rutin tetapi kadang data yang siapkan atau diberikan tidak lengkap. Selain itu informasi sering kali datang terlambat atau kualitas data yang diberikan tidak baik [17][18]. Akibatnya, wabah biasanya terlambat terdeteksi ketika infeksi sudah menyebar.

Selama 40 tahun terakhir, bahan kimia telah digunakan secara luas untuk mengendalikan vektor nyamuk dan serangga demi kepentingan kesehatan masyarakat. Sehingga di beberapa Negara terdapat beberapa insektisida yang sudah resisten terhadap vektor nyamuk atau serangga. Adapun beberapa insektisida itu yaitu : DDT, *temephos*, *malathion*, *fenthion*, *permethrin*, *propoxur* dan *fenitrothion* [19].

Penggunaan pestisida sintetik mempunyai resiko dan dampak negatif terhadap lingkungan. Untuk mengurangi resiko tersebut perlu diperkenalkan pemakaian pestisida nabati yang ramah lingkungan namun tidak mengesampingkan tujuan utama untuk membasmi jentik-jentik nyamuk. Salah satu tumbuhan yang memiliki zat beracun bagi serangga khususnya jentik-

jentik nyamuk adalah buah jeruk nipis. Selain kaya vitamin dan mineral, buah jeruk nipis juga mengandung zat *bioflavonoid* yang berguna untuk mencegah terjadinya pendarahan pada pembuluh nadi, kemunduran mental dan fisik, serta mengurangi luka memar. Disamping itu sari buah jeruk nipis mengandung asam sitrat 7% dan minyak atsiri “limonen” [20]. Hasil penelitian Akbar dengan menggunakan jeruk nipis dalam mematikan larva *Anophles Sp* mendapatkan hasil, larutan daun jeruk nipis sebanyak 10 ml efektif membunuh larva nyamuk *Anopheles Sp* selama 6 jam sebanyak 83%. Larutan kulit jeruk nipis sebanyak 10 ml efektif membunuh larva nyamuk *Anopheles Sp* selama 6 jam sebanyak 96%. Perasan buah jeruk nipis sebanyak 10 ml efektif membunuh larva nyamuk *Anopheles Sp* selama 6 jam sebanyak 94% [21]. Senyawa yang terkandung dalam daun jeruk nipis adalah senyawa limonoida yang merupakan *teranoriterpen* yang terdapat dalam daun jeruk nipis yang berguna sebagai antifeedant terhadap serangga, zat pengatur tumbuh dan zat toksik pada kutu beras, larvasida, anti mikroba, penolak serangga (*repellent*) dan penghambat reproduksi [22].

Pengetahuan, perilaku masyarakat yang kurang baik, dan kondisi lingkungan yang tidak memenuhi syarat kesehatan merupakan faktor resiko penularan berbagai penyakit, khususnya penyakit berbasis lingkungan yang dibawah oleh nyamuk. Oleh karena itu, keterlibatan aktif kelompok melalui kegiatan pelatihan dan promosi kesehatan sangat diperlukan untuk menghasilkan hasil yang lebih baik dalam pemberantasan vektor [23].

Berdasarkan masalah yang muncul di Kelurahan Kalumata terutama RT 01 RW 02 dan RT 02 RW 04, maka Tim Pengabdian Masyarakat Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Ternate melakukan pengabdian masyarakat dengan memberikan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan kepada masyarakat.

Target yang diharapkan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah pengetahuan masyarakat tentang bahaya yang diakibatkan oleh nyamuk dan perilaku masyarakat dapat berubah dengan lebih peduli lagi terhadap kebersihan lingkungan serta masyarakat memiliki keterampilan dalam membuat larvasida dari buah jeruk nipis.

METODE

Metode Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Kelurahan Kalumata di salah satu rumah warga. Adapun pihak yang terlibat dalam pengabdian masyarakat ini adalah ibu-ibu dari RT 01 RW 02 dan RT 02 RW 04. Kami menjadikan ibu-ibu sebagai peserta dalam pengabdian masyarakat ini karena ibu-ibu lebih banyak tinggal di rumah sedangkan suami atau bapak-bapak yang ada di kelurahan Kalumata memiliki kegiatan melaut.

Metode pengabdian yang dilakukan dalam rangka pembuatan larvasida pembasmi jentik nyamuk dari buah jeruk nipis (*piper betle*) di Kelurahan Kalumata Kota Ternate dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan, pelatihan dan pendampingan.

a. Tahap penyuluhan

Langkah – langkah kegiatannya adalah sebagai berikut :

- 1) Memberikan penjelasan yang menyangkut tentang demam berdarah, seperti definisi, gambar/bentuk, penyebab/vektor penyakit (peran nyamuk) dan beberapa alternatif pencegahannya difokuskan kepada pencegahan melalui pembuatan larvasida pembasmi jentik dengan memanfaatkan buah jeruk nipis.
- 2) Merencanakan tempat penyuluhan pada satu lokasi yang disepakati bersama para masyarakat kelurahan Kalumata yang dijadikan khalayak sasaran.
- 3) Melaksanakan kegiatan penyuluhan.

b. Tahap pendampingan dan Pelatihan

Tahap pendampingan dan pelatihan kepada masyarakat ditujukan sebagai upaya untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan untuk lebih mengenal tumbuhan yang

dapat dimanfaatkan sebagai larvasida dalam membunuh jentik nyamuk serta bagaimana cara mengolahnya sehingga menjadi larvasida. Kegiatan pembimbingan dan pelatihan ini akan dilakukan selama satu minggu dengan melibatkan semua peserta. Berisi deskripsi tentang proses perencanaan aksi bersama komunitas (pengorganisasian komunitas).

c. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan bertanya kepada peserta mengenai materi yang diberikan pada saat penyuluhan. Sedangkan, evaluasi dalam pembuatan larvasida dilakukan dengan melihat kemauan peserta dalam membuat larvasida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan yang dilaksanakan di Kelurahan Kalumata Kota ternate RT 01 RW 02 dan RT 02 RW 04 tentang pemanfaatan buah jeruk nipis sebagai larvasida dalam mematikan jentik nyamuk secara umum berjalan dengan lancar. Pembuatan larvasida dari tumbuhan dilakukan dengan memberikan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan. Penyuluhan dilakukan dengan memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang jenis-jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagaia larvasida alami. Untuk pelatihan, diberikan contoh salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan larvasida yaitu tanaman atau tumbuhan jeruk nipis. Tanaman atau tumbuhan jeruk nipis yang diambil sebagai contoh adalah kulit dan air dari jeruk nipis tersebut. Pada tahap pendampingan, masyarakat dalam hal ini sebagai peserta yang mengitu kegiatan dari tahap penyuluhan dan pelatihan dilakukan pendampingan dalam pembuatan larvasida dari buah jeruk nipis.



Gambar 1. Pemberian Penyuluhan

Pelaksanaan kegiatan ini mendapat respon yang baik dari masyarakat, tokoh masyarakat, serta pemerintah setempat. Antusias masyarakat terbukti dengan kehadiran masyarakat mengikuti kegiatan pengabdian masyarakat, dari target kehadiran masyarakat yang mengikuti kegiatan pengabdian ini yaitu 30 peserta (100%), Sebanyak 25 peserta (83,5%) menghadiri kegiatan ini.



Gambar 2. Pemberian Pelatihan



Gambar 3. Pendampingan Pembuatan Larvasida

Walaupun demikian, ada beberapa masyarakat yang tidak dapat hadir mengikuti penyuluhan, pelatihan dan pendampingan. Di sisi lain masih ditemukan beberapa kendala dalam pelaksanaan, misalnya penentuan waktu karena sebagian besar masyarakat yang berada di kelurahan Kalumata khususnya laki-laki bekerja sebagai petani dan pekerja kantor yang notabene jam pulang mereka yaitu pukul 17.00 sampai dengan pukul 18.00 WIT. Terlihat pada waktu pemberian penyuluhan hampir semua peserta yang datang adalah ibu-ibu.

Kegiatan pelatihan ini merupakan salah satu bentuk pengabdian kepada masyarakat oleh tim dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan dengan judul Pelatihan pembuatan larvasida pembasmi jentik nyamuk dari buah jeruk nipis (*citrus aurantifolia*) di kelurahan Kalumata kota Ternate. Kegiatan ini berjalan dengan baik dan mendapat tanggapan atau respon yang baik dari keluarga masyarakat bahkan dari pemerintah setempat.

Ketercapaian target materi dan pelatihan serta pendampingan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah baik karena materi dan pelatihan serta pendampingan telah dapat disampaikan secara keseluruhan kepada masyarakat atau peserta yang hadir. Kegiatan pengabdian masyarakat dalam melakukan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan dinilai berhasil. Indikator keberhasilan dapat dilihat dari peserta yang telah menghadiri penyuluhan dan diberi pelatihan serta dilakukan pendampingan sudah berhasil membuat larvasida dari buah jeruk nipis bahkan sudah mengaplikasikannya kepada tempat-tempat yang berpotensi untuk tempat berkembangbiakan jentik nyamuk. Manfaat yang dapat diperoleh dalam kegiatan ini adalah masyarakat sudah dapat mengetahui jenis-jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai larvasida dalam mematikan jentik nyamuk serta dapat mengetahui bagaimana cara pembuatan larvasida dari tumbuhan sehingga dapat menghindarkan keluarganya dari penyakit yang disebabkan oleh vektor nyamuk dengan memberantas jentik nyamuk.

Upaya untuk mencegah meningkatnya populasi nyamuk yang merupakan vektor penyakit malaria dan DBD yang masih menjadi penyakit endemis di Kota Ternate, dilakukan pemutusan mata rantai perkembangan nyamuk yaitu melalui pengendalian larva nyamuk. Salah satu cara pengendalian larva nyamuk adalah dengan melakukan penambahan daun, kulit, dan buah jeruk nipis. Selain itu juga dapat mengurangi daun, kulit dan buah jeruk nipis tersebut yang telah menjadi sampah.

Dalam pemanfaatan buah jeruk nipis dalam pengendalian jentik nyamuk dibutuhkan pengetahuan dan keterampilan dalam mengolahnya menjadi suatu larvasida. Peningkatan pengetahuan masyarakat berdampak dalam peningkatan upaya pengendalian jentik nyamuk dengan memanfaatkan tumbuhan yang salah satunya adalah tanaman jeruk nipis. Sebagai contoh, dalam pemberantasan nyamuk pengetahuan masyarakat tidak hanya terpaku pada penggunaan *fogging* setiap ada kejadian malarian atau DBD, tetapi masyarakat juga harus mengetahui bahwa dengan dilakukannya *fogging* bukan berarti masalah sudah selesai. Masyarakat harus mengetahui bahwa dengan adanya jentik nyamuk yang masih hidup menandakan bahwa persoalan nyamuk belum selesai karena jentik-jentik nyamuk tersebut akan siap lagi menjadi nyamuk dewasa. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang hal tersebut, maka dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini yang pertama kali dilakukan adalah dengan pemberian penyuluhan.

Masyarakat saat ini masih mengandalkan *abate* dalam mematikan jentik, masyarakat tidak mengetahui resiko penggunaan *abate*. Menurut Cavalcanti et al (2004) dengan penggunaan bubuk *abate* yang mengandung *temefos*, melaporkan bahwa racun *temefos* dapat menyebabkan sakit kepala, iritasi, dan hilang ingatan. Organisasi kesehatan dunia (WHO) sejak 1985 sudah menganjurkan untuk mencari terobosan baru yaitu dengan insektisida yang berbahan dasar tumbuhan atau yang berasal dari tumbuhan. Maka pada kegiatan pengabdian ini dilakukan pelatihan pembuatan larvasida dari tumbuhan yang terlebih dahulu diperkenalkan ke masyarakat melalui penyuluhan mengenai jenis-jenis tumbuhan yang berpotensi dapat mematikan jentik nyamuk. Pelatihan yang diberikan kepada masyarakat yaitu pembuatan larvasida dari tumbuhan jeruk nipis adalah dengan memanfaatkan kulit dan airnya. Salah satu penyebab kurangnya pengetahuan masyarakat adalah karena penyuluhan serta pelatihan yang merupakan saluran penyampaian informasi dan pengembangan keterampilan dari pelaksana program di lapangan kepada warga masyarakat belum berjalan dengan baik. Untuk menyusun suatu program kegiatan yang dibutuhkan oleh masyarakat, diperlukan peran serta masyarakat yang optimal sejak awal proses perencanaan. Selain Peran serta masyarakat, peran dari sektor kesehatan masih sangat dibutuhkan, menurut Wiwik, bahwa pembinaan dan perhatian dari sektor kesehatan terhadap

kegiatan yang dilakukan oleh tokoh masyarakat masih kurang sehingga di perlukan peran serta aktif dari petugas kesehatan untuk terlibat langsung ke masyarakat [24].

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat tentang Pelatihan pembuatan larvasida pembasmi jentik nyamuk dari buah jeruk nipis (*citrus aurantifolia*) di kelurahan Kalumata kota Ternate berjalan dengan lancar. Persentase kehadiran peserta dalam kegiatan ini adalah 83% dan sudah mencapai target. Minat dan antusiasme masyarakat dalam mengikuti penyuluhan, pelatihan dan pendampingan yang dilakukan sudah sangat baik. Dari hasil pelatihan dan pendampingan yang dilakukan terlihat masyarakat sudah dapat memanfaatkan tumbuhan seperti jeruk nipis. Selain itu masyarakat juga sudah dapat membuat larvasida secara mandiri setelah mengikuti pelatihan dan diberikan pendampingan. Rekomendasi untuk pemerintah khususnya Dinas Kesehatan Kota Ternate sebaiknya selalu melakukan penyuluhan dan pendampingan kepada masyarakat untuk memperkenalkan terobosan terbaru dalam mengatasi jentik nyamuk dengan memanfaatkan tumbuhan yang ada di sekitar masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Ternate yang sudah mau bekerjasama dalam pengabdian masyarakat ini. Terima kasih kepada seluruh peserta terutama masyarakat Kalumata Kota Ternate.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Alamudi, "Pentingnya Eradikasi Penyakit Tropis Di Indonesia," 2018.
- [2] Ruminem, N. Tandirogang, A. P. Rahayu, and A. Kadir, *Modul Penyakit Tropis*. Gunawana Lestari, 2020.
- [3] Kementerian Kesehatan RI, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. 2020. doi: 10.5005/jp/books/11257_5.
- [4] C. Suwanbamrung, "Developing the active larval indices surveillance system for dengue solution in low and high dengue risk primary care units, Southern Thailand," *J. Heal. Res.*, vol. 32, no. 6, pp. 408–420, 2018, doi: 10.1108/JHR-11-2018-081.
- [5] D. I. Ward, "A case of fatal Plasmodium falciparum malaria complicated by acute dengue fever in East Timor.," *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, vol. 75, no. 1, pp. 182–185, Jul. 2006.
- [6] S. Bhatt, P. W. Gething, O. J. Brady, J. P. Messina, A. W. Farlow, C. L. Moyes, J. M. Drake, J. S. Brownstein, A. G. Hoen, O. Sankoh, M. F. Myres, D. B. George, T. Jaenisch, G. R. W. Wint, C. P. Simmons, T. W. Scott, J. J. Farrar, and S. I. Hay, "The global distribution and burden of dengue.," *Nature*, vol. 496, no. 7446, pp. 504–507, Apr. 2013, doi: 10.1038/nature12060.
- [7] Y. Tozan, P. Ratanawong, M. O. Sewe, A. Wilder-Smith, and P. Kittayapong, "Household costs of hospitalized dengue illness in semi-rural Thailand.," *PLoS Negl. Trop. Dis.*, vol. 11, no. 9, p. e0005961, Sep. 2017, doi: 10.1371/journal.pntd.0005961.
- [8] D. L. Heymann, A. Hodgson, A. A. Sall, D. O. Freedman, J. E. Staples, and F. Althabe, "Zika virus and microcephaly: why is this situation a PHEIC?," *Lancet (London*,

- England*), vol. 387, no. 10020, pp. 719–721, Feb. 2016, doi: 10.1016/S0140-6736(16)00320-2.
- [9] B. J. Paul and S. Sadanand, “Chikungunya Infection: A Re-emerging Epidemic.,” *Rheumatol. Ther.*, vol. 5, no. 2, pp. 317–326, Dec. 2018, doi: 10.1007/s40744-018-0121-7.
- [10] J. L. Helmersson, M. Quam, A. W. Smith, H. Stenlund, K. Ebi, E. Massad, and J. Rocklov, “Climate Change and Aedes Vectors: 21st Century Projections for Dengue Transmission in Europe.,” *EBioMedicine*, vol. 7, pp. 267–277, May 2016, doi: 10.1016/j.ebiom.2016.03.046.
- [11] J. C. Semenza, A. Tran, L. Espinosa, B. Sudre, D. Domanovic, and S. Paz, “Climate change projections of West Nile virus infections in Europe: implications for blood safety practices.,” *Environ. Health*, vol. 15 Suppl 1, no. Suppl 1, p. 28, Mar. 2016, doi: 10.1186/s12940-016-0105-4.
- [12] E. Massad, M. Amaku, F. A. B. Coutinho, C. J. Struchiner, M. N. Burattini, K. Khan, J. L. Helmersson, J. Rocklov, M. U. G. Kremer, and A. W. Smith, “Estimating the probability of dengue virus introduction and secondary autochthonous cases in Europe.,” *Sci. Rep.*, vol. 8, no. 1, p. 4629, Mar. 2018, doi: 10.1038/s41598-018-22590-5.
- [13] J. Rocklöv, M. B. Quam, B. Sudre, M. German, M. U. G. Kremer, O. Brady, I. I. Bogoch, J. L. Helmersson, A. W. Smith, J. C. Semenza, M. Ong, K. K. Aaslav, and K. Khan, “Assessing Seasonal Risks for the Introduction and Mosquito-borne Spread of Zika Virus in Europe.,” *EBioMedicine*, vol. 9, pp. 250–256, Jul. 2016, doi: 10.1016/j.ebiom.2016.06.009.
- [14] Dinas Kesehatan Kota Ternate, “Profile Dinas Kesehatan Kota Ternate,” 2018. <https://dinkesternate.wordpress.com/category/profile/> (accessed May 26, 2022).
- [15] P. Kalumata, “Profil Puskesmas Kalumata,” 2018. <https://asgar.or.id/health/layanan-kesehatan/daftar-puskesmas/daftar-puskesmas-di-kota-ternate-provinsi-maluku-utara/> (accessed May 26, 2022).
- [16] W. H. Organization, “Dengue vaccine: WHO position paper – July 2016.,” *Relev. Epidemiol. Hebd.*, vol. 91, no. 30, pp. 349–364, Jul. 2016.
- [17] Y. L. Hii, H. Zhu, N. Ng, L. C. Ng, and J. Rocklöv, “Forecast of dengue incidence using temperature and rainfall.,” *PLoS Negl. Trop. Dis.*, vol. 6, no. 11, p. e1908, 2012, doi: 10.1371/journal.pntd.0001908.
- [18] L. R. Bowman, G. S. Tejeda, G. Coelho, and L. H. Sulaiman, “Alarm Variables for Dengue Outbreaks: A Multi-Centre Study in Asia and Latin America.,” *PLoS One*, vol. 11, no. 6, p. e0157971, 2016, doi: 10.1371/journal.pone.0157971.
- [19] World Health Organization, “Comprehensive Guidelines for Prevention and Kontrol of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever,” 2020. <https://www.who.int/southeastasia> (accessed May 26, 2022).
- [20] M. A. Agustin, “Pengaruh Berkumur Larutan Ekstrak Jeruk Nipis Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Pada Saliva Anak Yang Mengalami Karies Dini (Early Childhood Caries),” 2015.
- [21] F. Akbar, Z. Mappau, and F. S, “Efektifitas Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Dalam

- Mematikan Larva Nyamuk *Anopheles Sp*,” *J. Kesehat. Manarang*, vol. 3, no. 2, p. 64, 2017, doi: 10.33490/jkm.v3i2.38.
- [22] H. Shatriadi, “Pemanfaatan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Repellent Nyamuk *Aedes aegypti*,” *STIKes Muhammadiyah Palembang*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [23] B. MacCormack-Gelles, A. S. Lima Neto, G. S. Sousa, O. J. do Nascimento, and M. C. Castro, “Evaluation of the usefulness of *Aedes aegypti* rapid larval surveys to anticipate seasonal dengue transmission between 2012–2015 in Fortaleza, Brazil,” *Acta Trop.*, vol. 205, p. 105391, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105391>.
- [24] W. Trapsilowati, S. J. Mardihusodo, Y. S. P. Dan, and T. Mardikanto, “Partisipasi Masyarakat Dalam Pengendalian Vektor Demam Community Participation for Dengue Hemorrhagic Fever Vector Control in,” *Vektor*, vol. 7, no. 1, pp. 15–22, 2015.