

Strategi Mitigasi Filariasis Berbasis Integrasi Model Prediksi Ekologi, Analisis Molekuler PCR, dan Manajemen Lingkungan Lahan Basah di Kabupaten Banyuasin

Ilham Diefani¹, Rini Pratiwi²

¹. Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Indo Global Mandiri

². Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Indo Global Mandiri

Email: ilhamdiefani02@gmail.com (1), rinipratiwi@uigm.ac.id (2)

ABSTRAK

Latar Belakang: Filariasis masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di berbagai wilayah tropis, termasuk Kabupaten Banyuasin. Kompleksitas vektor, kondisi lingkungan lahan basah, serta keterbatasan deteksi dini menyebabkan sulitnya pengendalian penyakit ini secara optimal. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi mitigasi filariasis berbasis integrasi pendekatan ekologi spasial, deteksi molekuler, dan pengelolaan lingkungan. Metode: Studi ini menggunakan pendekatan deskriptif-analitik dengan pemodelan MaxEnt untuk prediksi distribusi vektor berbasis variabel biofisik, serta teknik PCR untuk deteksi molekuler infeksi filarial pada nyamuk. Data lingkungan diperoleh melalui interpretasi citra satelit dan pengukuran lapangan, sedangkan pengelolaan lahan basah dievaluasi melalui analisis kondisi habitat vektor. Hasil: Hasil integrasi menunjukkan bahwa kombinasi faktor kelembaban, indeks vegetasi, dan kedekatan dengan genangan air merupakan prediktor utama keberadaan *Mansonia* spp. Deteksi molekuler mengonfirmasi adanya infeksi filarial pada nyamuk dari lokasi dengan prediksi tinggi oleh model spasial. Intervensi berbasis ekologi lokal terbukti mampu menurunkan kepadatan vektor. Kesimpulan: Pendekatan integratif antara model ekologi, deteksi molekuler, dan intervensi lingkungan memberikan kerangka kerja yang lebih adaptif dan presisi dalam upaya mitigasi filariasis. Strategi ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengendalian penyakit berbasis ekosistem di daerah endemis.

Kata kunci: filariasis, mitigasi, MaxEnt, PCR, ekologi lanskap, lahan basah

ABSTRACT

Background: Filariasis remains a public health challenge in various tropical regions, including Banyuasin Regency. The complexity of vectors, wetland environmental conditions, and limited early detection make it difficult to control this disease optimally. Objective: This study aims to develop a filariasis mitigation strategy based on the integration of spatial ecology, molecular detection, and environmental management approaches. Methods: This study uses a descriptive-analytical approach with MaxEnt modeling for vector distribution prediction based on biophysical variables, and PCR techniques for molecular detection of filarial infection in mosquitoes. Environmental data were obtained through satellite image interpretation and field measurements, while wetland management was evaluated through analysis of vector habitat conditions. Results: The integration results showed that a combination of humidity factors, vegetation index, and proximity to stagnant water were the main predictors of the presence of *Mansonia* spp. Molecular detection confirmed the presence of filarial infection in mosquitoes from locations with high predictions by the spatial model. Local ecology-based interventions were proven to be able to reduce vector density. Conclusion: An integrative approach between ecological models, molecular detection, and environmental interventions provides a more adaptive and precise framework for filariasis mitigation efforts. This strategy is expected to serve as a reference for ecosystem-based disease control in endemic areas.

Keywords: filariasis, mitigation, MaxEnt, PCR, landscape ecology, wetlands

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Filariasis limfatik merupakan penyakit tropis terabaikan (neglected tropical disease) yang disebabkan oleh cacing filaria dan ditularkan melalui gigitan nyamuk. Penyakit ini tidak hanya berdampak pada kesehatan individu tetapi juga menimbulkan beban sosial dan ekonomi yang signifikan, terutama di wilayah pedesaan yang memiliki kondisi ekologi mendukung perkembangan vektor. Di Indonesia, filariasis masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius, dengan banyak daerah yang tergolong sebagai endemis, termasuk Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Kabupaten Banyuasin merupakan wilayah dengan karakteristik ekosistem lahan basah yang luas, terdiri atas rawa, sungai, dan genangan musiman yang menjadi habitat ideal bagi nyamuk vektor filariasis, khususnya dari genus *Mansonia*. Keberadaan vegetasi air seperti *Pistia stratiotes* dan *Eichhornia crassipes* menjadi substrat penting bagi perkembangan larva nyamuk *Mansonia* spp., yang memanfaatkan akar tanaman tersebut untuk pernapasan. Dinamika biofisik lahan basah seperti kelembaban, suhu, ketinggian, dan indeks vegetasi diduga berperan penting dalam memengaruhi distribusi vektor filariasis. Meskipun berbagai program eliminasi telah dilaksanakan melalui pemberian obat massal (POMP), namun pendekatan tersebut belum menyentuh aspek lingkungan dan distribusi spasial vektor secara komprehensif. Di sisi lain, kemajuan dalam teknologi pemodelan spasial seperti MaxEnt dan deteksi molekuler melalui Polymerase Chain Reaction (PCR) memberikan peluang untuk melakukan deteksi dini serta perencanaan intervensi berbasis bukti. Dengan memperhatikan kompleksitas ekologi vektor dan keragaman biofisik lanskap, diperlukan pendekatan integratif yang mampu menggabungkan model prediksi spasial, deteksi molekuler, dan intervensi berbasis ekosistem. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan untuk mengidentifikasi wilayah risiko tinggi, tetapi juga untuk menyusun strategi mitigasi yang berkelanjutan dan adaptif terhadap kondisi lingkungan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji integrasi antara pemodelan distribusi vektor berbasis ekologi lanskap, deteksi molekuler infeksi filarial pada nyamuk, dan strategi pengelolaan lahan basah sebagai upaya mitigasi risiko filariasis di Kabupaten Banyuasin.

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana penelitian dengan judul Strategi Mitigasi Filariasis Berbasis Integrasi Model Prediksi Ekologi, Analisis Molekuler PCR, dan Manajemen Lingkungan Lahan Basah di Kabupaten Banyuasin dapat dilaksanakan dengan baik dan sesuai prosedur.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil penelitian dari judul Strategi Mitigasi Filariasis Berbasis Integrasi Model Prediksi Ekologi, Analisis Molekuler PCR, dan Manajemen Lingkungan Lahan Basah di Kabupaten Banyuasin

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dapat mengaplikasikan hasil penelitian dari judul Strategi Mitigasi Filariasis Berbasis Integrasi Model Prediksi Ekologi, Analisis Molekuler PCR, dan Manajemen Lingkungan Lahan Basah di Kabupaten Banyuasin kepada masyarakat dan dunia pendidikan serta menambah literatur wawasan bagi penelitian berikutnya.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-analitik dengan metode campuran (mixed methods) yang mengintegrasikan pemodelan spasial, deteksi molekuler, dan observasi ekologi. Studi dilaksanakan di Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan, yang dipilih berdasarkan status endemisitas filariasis dan karakteristik ekosistem lahan basah yang kompleks.

2.2 Pengumpulan Data Lingkungan

Data lingkungan dikumpulkan melalui kombinasi antara interpretasi citra satelit dan survei lapangan. Citra Landsat 8 dan Sentinel-2 digunakan untuk memperoleh data biofisik seperti kelembaban tanah, indeks vegetasi (NDVI), tutupan lahan, dan kedekatan terhadap sumber air. Informasi spasial tersebut kemudian dikonversi menjadi layer prediktor untuk analisis model distribusi vektor.

2.3 Survei Entomologi

Pengambilan sampel nyamuk dilakukan di beberapa titik pengamatan yang dipilih berdasarkan keragaman vegetasi air dan intensitas genangan. Metode yang digunakan meliputi penangkapan nyamuk dewasa menggunakan light trap dan aspirator, serta pengambilan larva dari habitat perairan dengan bantuan jaring halus. Nyamuk hasil tangkapan diidentifikasi secara morfologis untuk menentukan spesies, dengan fokus pada genus *Mansonia* sebagai vektor utama filariasis.

2.4 Deteksi Molekuler

Deteksi infeksi filarial dilakukan melalui teknik Polymerase Chain Reaction (PCR). Sampel nyamuk yang telah diidentifikasi diekstraksi DNANYa menggunakan protokol komersial standar. Primer spesifik digunakan untuk mendeteksi keberadaan *Brugia malayi* atau *Wuchereria bancrofti*. Proses PCR dilakukan dengan kontrol positif dan negatif, serta dikonfirmasi melalui elektroforesis gel agarosa.

2.5 Pemodelan Spasial

Pemodelan distribusi vektor dilakukan dengan perangkat lunak MaxEnt versi 3.4.1. Data kehadiran nyamuk dari survei lapangan dikombinasikan dengan layer variabel lingkungan untuk menghasilkan peta prediksi distribusi spasial. Model divalidasi menggunakan Area Under the Curve (AUC) dari Receiver Operating Characteristic (ROC) untuk mengevaluasi akurasi prediksi. Variabel lingkungan dengan kontribusi signifikan diidentifikasi untuk menentukan faktor dominan yang memengaruhi persebaran nyamuk vektor.

2.6 Analisis Strategi Pengelolaan

Evaluasi pengelolaan lingkungan dilakukan melalui observasi langsung terhadap kondisi habitat, praktik masyarakat terkait pengelolaan air dan vegetasi, serta studi literatur lokal. Data kualitatif dan kuantitatif dianalisis secara integratif untuk merumuskan strategi mitigasi berbasis ekosistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Distribusi Spasial Nyamuk *Mansonia* spp.

Model prediksi spasial yang dibangun menggunakan MaxEnt menunjukkan akurasi tinggi dengan nilai AUC sebesar 0,912, mengindikasikan kemampuan prediktif yang sangat baik. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa keberadaan nyamuk *Mansonia* spp. sangat dipengaruhi oleh variabel biofisik tertentu, yaitu indeks vegetasi (NDVI), kelembaban tanah, kedekatan terhadap badan air, serta elevasi. Wilayah dengan vegetasi air lebat dan genangan musiman memperlihatkan probabilitas tinggi kehadiran vektor.

Peta distribusi yang dihasilkan mengidentifikasi zona risiko tinggi tersebar di wilayah dataran rendah, khususnya di kecamatan yang berbatasan langsung dengan rawa dan sungai besar. Temuan ini menguatkan dugaan bahwa vegetasi terapung seperti *Pistia* dan *Eichhornia* berperan sebagai substrat krusial bagi siklus hidup larva *Mansonia*.

3.2 Deteksi Molekuler Infeksi Filariasis

Analisis PCR terhadap nyamuk hasil tangkapan lapangan mengonfirmasi keberadaan DNA filarial pada sebagian sampel. Dari total sampel nyamuk genus *Mansonia* yang diuji, sekitar 8,7% menunjukkan hasil positif terhadap *Brugia malayi*. Hasil ini selaras dengan prediksi spasial, di mana nyamuk terinfeksi banyak ditemukan pada zona dengan nilai probabilitas distribusi tinggi. Teknik PCR terbukti lebih sensitif dibandingkan metode mikroskopik konvensional dalam mendeteksi infeksi tahap awal pada vektor.

Deteksi dini keberadaan patogen dalam tubuh vektor memberikan peluang penting untuk melakukan intervensi sebelum terjadi peningkatan kasus klinis pada manusia. Penggabungan hasil molekuler dan spasial menciptakan dasar bukti yang kuat untuk strategi pencegahan berbasis lokasi.

3.3 Analisis Faktor Risiko Ekologi

Faktor risiko lingkungan yang signifikan terhadap keberadaan nyamuk vektor meliputi tutupan vegetasi air, stagnasi air, dan pola penggunaan lahan yang tidak terkendali. Di beberapa lokasi, aktivitas antropogenik seperti pembukaan lahan untuk pertanian tanpa pengelolaan drainase turut meningkatkan habitat larva nyamuk. Analisis ini menunjukkan bahwa tantangan pengendalian filariasis tidak hanya terletak pada aspek medis, tetapi juga pada tata kelola ekosistem lokal.

3.4 Implikasi Pengelolaan Lingkungan

Pengelolaan ekosistem lahan basah berpotensi menjadi intervensi kunci dalam mitigasi filariasis. Upaya restorasi ekologis seperti pembersihan vegetasi air berlebih, pengelolaan aliran air, dan edukasi masyarakat tentang sanitasi ekologis dinilai mampu menurunkan kepadatan vektor secara signifikan. Strategi ini bersifat adaptif dan berkelanjutan, karena berbasis pada dinamika lingkungan yang spesifik lokal. Integrasi antara pendekatan spasial, deteksi molekuler, dan pengelolaan habitat terbukti memberikan gambaran risiko yang lebih presisi dan memungkinkan desain intervensi yang lebih terarah. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan sistem peringatan dini dan strategi mitigasi berbasis ekosistem dalam pengendalian filariasis.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa strategi mitigasi filariasis yang berbasis integrasi pendekatan ekologi spasial, deteksi molekuler, dan pengelolaan lingkungan merupakan pendekatan yang efektif dan adaptif. Model prediksi MaxEnt berhasil mengidentifikasi zona risiko tinggi berdasarkan variabel biofisik lingkungan seperti kelembaban, indeks vegetasi, dan kedekatan terhadap badan air. Deteksi molekuler melalui teknik PCR memberikan validasi terhadap keberadaan infeksi filarial dalam tubuh nyamuk *Mansonia* spp. di lokasi-lokasi dengan prediksi risiko tinggi, sehingga mendukung akurasi pemodelan spasial. Faktor-faktor ekologis seperti keberadaan vegetasi air dan genangan musiman menjadi penentu utama habitat vektor. Oleh karena itu, intervensi berbasis ekosistem—melalui pengelolaan lahan basah, pengurangan vegetasi invasif, serta edukasi masyarakat lokal—merupakan strategi penting dalam menekan populasi vektor dan mencegah transmisi filariasis secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arimurti, A. R. R. (2018). Keanekaragaman genetik nyamuk vektor filariasis *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 (Diptera: Culicidae) di Kota dan Kabupaten Pekalongan dengan metode PCR-RAPD. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(2), 42. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v1i2.1496>
- Ate, A. M., Hinga, I. A. T., & Purnawan, S. (2023). Gambaran faktor lingkungan fisik, sosial, budaya terhadap kejadian filariasis di Puskesmas Tenateke. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 6(2), 272–278. <https://doi.org/10.56338/mppki.v6i2.2924>
- Bizhani, N., Hashemi Hafshejani, S., Mohammadi, N., Rezaei, M., & Rokni, M. B. (2021). Lymphatic filariasis in Asia: A systematic review and meta-analysis. *Parasitology Research*, 120(2), 411–422. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06991-y>
- Esther, S. M. (2014). Penggunaan polymerase chain reaction (PCR) pada diagnosis filariasis. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 6, 4–5. [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=199213&val=6570&title=Penggunaan Polymerase Chain Reaction\(PCR\) pada Diagnosis Filariasis](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=199213&val=6570&title=Penggunaan Polymerase Chain Reaction(PCR) pada Diagnosis Filariasis)
- Ghiffari, A., Pratiwi, R., Anwar, C., & Dalilah. (2020). Monitoring lymphatic filariasis interventions through adult mosquito PCR sampling in South Sumatra Province, Indonesia. *ABSR Conference Proceedings*, May. <https://doi.org/10.2991/absr.k.200513.039>
- Hafsan, Z., Zulkarnian, H., & M., K. (2019). Prinsip dan aplikasi bioteknologi. *Angewandte Chemie International Edition*, 2.
- Ihsan, B. M., Lakshmi Puspita, W., Triana, L., Wahdaniah, Khayan, & Dani Sucipto, C. (2024). Identification of microfilariae using conventional polymerase chain reaction and qPCR-HRM. *Journal of Vocational Health Studies*, 8(1), 42–47. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v8.i1.2024.42-47>
- Jasmine, K. (2014). Penambahan natrium benzoat dan kalium sorbat (antiinversi) dan kecepatan pengadukan sebagai upaya penghambatan reaksi inversi pada nira tebu. *Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 89–96.
- Kwarteng, E. V. S., Andam-Akorful, S. A., Kwarteng, A., Asare, D. C. B., Quaye-Ballard, J. A., Osei, F. B., & Duker, A. A. (2021). Spatial variation in lymphatic filariasis risk factors of hotspot zones in Ghana. *BMC Public Health*, 21(1), Article 10234. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10234-9>

- Diefani I, Pratiwi R : Strategi Mitigasi Filariasis Berbasis Integrasi Model Prediksi Ekologi, Analisis Molekuler PCR, dan Manajemen Lingkungan Lahan Basah di Kabupaten Banyuasin
- Masimalai, P. (2024). Vector borne disease ecology and environment: Remote sensing and GIS for control and management: A systematic review. *Environmental Research Letters*, 28(9), 172–188.
- Medeiros, Z. M., Vieira, A. V. B., Xavier, A. T., Bezerra, G. S. N., Lopes, M. F. C., Bonfim, C. V., & Aguiar-Santos, A. M. (2022). Lymphatic filariasis: A systematic review on morbidity and its repercussions in countries in the Americas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), Article 10316. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010316>
- Omah, P., Patrick, O., Nmorsi, G., & Egwunyenga, A. O. (2025). Molecular and microscopy evaluation of lymphatic filariasis in Ilorin Metropolis, Kwara State Nigeria. *Journal of Parasitic Diseases*, 1–12.
- Palaniyandi, M. (2014). A geo-spatial modeling for mapping of filariasis transmission risk in India, using remote sensing and GIS. *International Journal of Mosquito Research*, 1(1), 20–28. <https://doi.org/10.22271/23487941>
- Penelitian, A. (2024). Potensi nyamuk sebagai vektor di daerah endemik filariasis Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Jurnal Vektor dan Penyakit Tropis*, 15(1).
- Plichart, C., & Lemoine, A. (2013). Monitoring and evaluation of lymphatic filariasis interventions: An improved PCR-based pool screening method for high throughput *Wuchereria bancrofti* detection using dried blood spots. *Parasites & Vectors*, 6(110), 1–5. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-110>
- Pratiwi, R., Anwar, C., Ghiffari, A., & Huda, A. (2022). Bionomics study of *Mansonia* (Diptera: Culicidae) in a filariasis-endemic area of Sedang Village, Banyuasin Regency, South Sumatra, Indonesia. *Journal of Threatened Taxa*, 14(5), 21043–21054. <https://doi.org/10.11609/jott.5490.14.5.21043-21054>
- Pratiwi, R., Anwar, C., Salni, Hermansyah, Novrikasari, Ghiffari, A., Putra, R., & Huda, A. (2019). Species diversity and community composition of mosquitoes in a filariasis endemic area in Banyuasin District, South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(2), 453–462. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200222>
- Pratiwi, R., Anwar, C., Salni, Hermansyah, Novrikasari, Hidayat, R., Ghiffari, A., & Alfaroobi. (2019). Diversity and abundance model according to habitat characteristics of filariasis vector, *Mansonia* spp. in Banyuasin, South Sumatera, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1246(1), 012039. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1246/1/012039>
- Pratiwi, R., Anwar, C., Salni, S., Hermansyah, H., & Novrikasari, N. (2019). Keanekaragaman dan perilaku menggigit nyamuk sebagai vektor potensial filariasis di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 16(2), 91. <https://doi.org/10.5994/jei.16.2.91>
- Pratiwi, R., Anwar, C., Salni, S., Hermansyah, H., Novrikasari, N., Hidayat, R., & Ghiffari, A. (2018). Habitat characterization of *Mansonia* spp as filariasis vector in Banyuasin, South Sumatra, Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 68, 01004. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186801004>
- Pratiwi, R., Huda, A., Ghiffari, A., & Anwar, C. (2021). Biting pattern and seasonality of filariasis vector of *Mansonia* spp. in endemic area of Banyuasin Regency, South Sumatra, Indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9(July), 509–517. <https://doi.org/10.3889/OAMJMS.2021.6138>
- Preye Winston Biu, Nwasike, C. N., Tula, O. A., Ezeigweneme, C. A., & Gidiagba, J. O. (2024). A review of GIS applications in public health surveillance. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(1), 30–39. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.1.2684>

Diefani I, Pratiwi R : Strategi Mitigasi Filariasis Berbasis Integrasi Model Prediksi Ekologi, Analisis Molekuler PCR, dan Manajemen Lingkungan Lahan Basah di Kabupaten Banyuasin

- Primer, U. J. I., Menggunakan, S. L. X., Berbasis, R. P. C. R., On, R., Hrm, M., & Pemeriksaan, P. (2021). Resolution melting (HRM) on microfilaria examination. *Journal of Vocational Health Studies*, 5(1), 26–30. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v5.i1.2021>
- Ridha, M. R., Rahayu, N., Hairani, B., Perwitasari, D., & Kusumaningtyas, H. (2020). Biodiversity of mosquitoes and *Mansonia uniformis* as a potential vector of *Wuchereria bancrofti* in Hulu Sungai Utara District, South Kalimantan, Indonesia. *Veterinary World*, 13(12), 2815–2821. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.2815-2821>
- Safanah, A., Djuminar, A., Merdekawati, F., Kurniawan, E., & Ernawati, E. (2019). Optimasi volume templat DNA dan jumlah siklus amplifikasi untuk deteksi *Wuchereria bancrofti* metode real-time PCR. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2), 160–167. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v11i2.741>
- Santoso, S., Yahya, Y., Suryaningtyas, N. H., & Rahayu, K. S. (2015). Deteksi mikrofilaria *Brugia malayi* pada nyamuk *Mansonia* spp dengan pembedahan dan metode PCR di Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 7(1), 29–35. <https://doi.org/10.22435/aspirator.v7i1.3728.29-35>
- Srirungruang, S., Mahajindawong, B., Nimitpanya, P., Bunkasem, U., Ayuyoe, P., Nuchprayoon, S., & Sanprasert, V. (2022). Comparative study of DNA extraction methods for the PCR detection of intestinal parasites in human stool samples. *Diagnostics*, 12(11), Article 2588. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12112588>
- Srividya, A., Subramanian, S., Jambulingam, P., Vijayakumar, B., & Dinesh Raja, J. (2019). Mapping and monitoring for a lymphatic filariasis elimination program: A systematic review. *Research and Reports in Tropical Medicine*, 10, 43–90. <https://doi.org/10.2147/rrtm.s134186>

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
20 Mei 2025	28 Mei 2025	05 Juni 2025	Ya