



---

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN  
MALARIA VIVAX**

**Erwan Sani Elbands\*, Jhons Fatriyadi, Suharmanto**

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Jl Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng,  
Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35145, Indonesia

\*[erwansanielbands@gmail.com](mailto:erwansanielbands@gmail.com)

**ABSTRAK**

Malaria merupakan penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan di dunia dan Indonesia. Malaria disebabkan oleh plasmodium melalui gigitan nyamuk *Anopheles*. Salah satu jenis malaria adalah malaria vivax. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria vivax melalui penelusuran literatur dari berbagai jurnal nasional dan internasional. Artikel yang digunakan adalah artikel tahun 2012-2022. *Database* yang digunakan adalah Pubmed, NCBI dan *Google Scholar* sebanyak 17 artikel yang memenuhi syarat. Artikel tersebut kemudian dilakukan analisis mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria vivax.

Kata kunci: lingkungan; malaria vivax, perilaku; sosiodemografi

**FACTORS RELATED TO VIVAX MALARIA**

**ABSTRACT**

*Malaria is an infectious disease that is still a health problem in the world and in Indonesia. Malaria is caused by Plasmodium through Anopheles mosquito bites. One type of malaria is malaria vivax. This literature study aims to determine the factors associated with the incidence of vivax malaria through literature searches from various national and international journals. The articles used are articles from 2012-2022. The databases used are Pubmed, NCBI and Google Scholar with 17 eligible articles. The article then analyzed the factors associated with the incidence of vivax malaria.*

Keywords: *behavior; environment; sociodemographic; vivax malaria*

**PENDAHULUAN**

Malaria merupakan penyakit infeksi yang ditularkan melalui gigitan nyamuk anopheles betina yang mengandung plasmodium di dalam tubuhnya. Malaria merupakan masalah kesehatan yang ada di negara tropis maupun subtropis, yang berkontribusi pada angka kematian bayi, anak serta orang dewasa yang dapat mengurangi produktifitas dan ekonomi yang menurun. Infeksi malaria saat kehamilan menyebabkan abortus atau berat bayi lahir rendah (Permata et al., 2012).

Sebanyak 241 juta kasus malaria dilaporkan pada tahun 2020 di 85 negara endemik malaria. Angka ini meningkat 6,16% dari 227 juta kasus malaria tahun 2019, peningkatan sebagian besar berasal dari negara di wilayah Afrika (WHO, 2021). Tahun 2016 sekitar 445.000 kematian terjadi secara global, sebanyak 407.000 kematian berada di Afrika. Sebanyak 80 % kematian pada tahun 2016 terjadi di 15 negara di wilayah Afrika, kecuali India. Nigeria, Republik Demokratik Kongo, Burkina Faso dan India menyumbang 47% dari semua kematian malaria di dunia. Jumlah kematian diperkirakan berjumlah 435 ribu orang tahun 2017, wilayah Afrika menyumbang 92% dari semua kasus malaria. *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* merupakan spesies parasit yang paling banyak menimbulkan malaria. Pada tahun 2018 sebanyak 50% kasus malaria di Asia Tenggara

disebabkan oleh *Plasmodium falciparum* dan 53% disebabkan oleh *Plasmodium vivax* (WHO, 2019).

Berdasarkan tren kasus positif malaria di Indonesia dan *Annual Parasite Incidence* (API) yaitu kasus positif malaria per seribu penduduk, terjadi penurunan kasus malaria yang signifikan dari yaitu 465.764 kasus pada tahun 2010 dan pada tahun 2014 turun menjadi 252.027 kasus malaria. Pada tahun 2014 ke tahun 2020 cenderung stagnan jumlah kasus malaria di Indonesia, dengan jumlah kasus pada tahun 2020 yaitu 254.055 kasus. Kasus malaria di Indonesia 80% berasal dari Provinsi Papua. Tren kasus yang cenderung stagnan tersebut terjadi karena tren kasus malaria di Provinsi Papua stagnan dan cenderung meningkat (Kemenkes RI, 2021).

Desa endemis malaria di Provinsi Lampung pada tahun 2021 sebanyak 37 Desa dari 2.435 desa (1,4% ). Trend Angka Kesakitan Malaria/ *Annual Parasite Incidence* (API) per 1.000 penduduk Provinsi Lampung tahun 2021 sebesar 0,07 per 1000 penduduk. Data tersebut mengalami kenaikan dari API pada tahun 2020 yaitu 0,05 per 1000 penduduk. Kabupaten Pesawaran pada tahun 2021 merupakan kabupaten/ kota dengan nilai API terbesar yaitu mencapai 0,88 per 1000 penduduk. Proporsi penderita malaria pada tahun 2021 di dominasi oleh laki-laki dari 556 kasus positif, sebesar 341 kasus (61%), sedangkan pada jenis kelamin perempuan sebesar 215 kasus (39%). Kasus malaria yang ditemukan sebagian besar disebabkan oleh parasite (Dinkes Provinsi Lampung, 2021).

*Plasmodium vivax* sebanyak 473 kasus atau dengan persentase 85 % dari seluruh kasus malaria yang telah ditemukan pada tahun 2021. Terdapat 228 kasus relaps (48,3 %) dari seluruh kasus pada tahun 2021 di Provinsi Lampung hal ini meningkat dari jumlah kasus relaps tahun 2020 yang hanya 74 kasus relaps. Dengan rincian kasus relaps tahun 2021 yaitu 143 kasus di Kabupaten Pesawaran, 82 kasus relaps di Bandar Lampung dan sebanyak 3 kasus relaps di Lampung Selatan (Dinkes Provinsi Lampung, 2021). Studi literatur bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria vivax.

## **METODE**

Artikel ini ditulis dengan menggunakan metode studi literatur melalui penelusuran literatur dari berbagai jurnal nasional dan internasional. Artikel yang digunakan adalah dari tahun 2012 hingga tahun 2022. Penulis menggunakan *database* Pubmed, NCBI dan *Google Scholar* menggunakan kata kunci "malaria vivax" dan "faktor risiko" dan mendapatkan 30 artikel serta 17 artikel yang memenuhi syarat. Peneliti selanjutnya menganalisis dan menginterpretasikan dengan cara membuat rangkuman dari hasil penelitian pada artikel terpilih. Hasil penelitian dianalisis sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

## **HASIL**

Hasil telaah 17 artikel mendapatkan bahwa faktor yang mempengaruhi kejadian malaria Vivax antara lain adalah faktor demografi (umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan dan pendapatan). Selain itu faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria Vivax adalah pengetahuan, sikap dan keyakinan. Dukungan sosial juga merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria Vivax.

## **Definisi**

Malaria adalah penyakit infeksi parasit yang disebabkan oleh parasit protozoa dari genus *Plasmodium* dan ditularkan oleh nyamuk. Ini ditandai dengan gejala menggigil, demam, dan

nyeri tubuh yang berulang. Lima spesies Plasmodium dari malaria manusia adalah: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium Ovale*, *Plasmodium malariae* dan *Plasmodium knowlesi*. *Plasmodium knowlesi* dilaporkan dapat menginfeksi pada manusia dari monyet di kawasan hutan di Asia Tenggara (Soedarto, 2011).

### **Etiologi**

*Plasmodium* yang menyebabkan malaria dibagi menjadi 5 yaitu *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae* dan *Plasmodium knowlesi*. Jenis *Plasmodium falcifarum* dan *Plasmodium vivax* menjadi ancaman yang besar. *Plasmodium falciparum* adalah malaria paling berbahaya karena dapat menjadi malaria berat, sedangkan *Plasmodium vivax* tersebar luas di Asia (WHO, 2015b).

### **Tanda dan Gejala**

Demam pada malaria memiliki interval tertentu yang diselingi oleh suatu periode bebas demam atau disebut periode laten. Pada stadium dingin, pasien akan menggigil walaupun suhu tubuhnya di atas normal, dan akan berlangsung selama 15-60 menit. Setelah mengalami menggigil, dilanjutkan stadium panas yang muncul bersamaan dengan pecahnya skizon yang menghasilkan antigen berakibat merangsang sel-sel makrofag, monosit dan limfosit untuk sekresi sitokin. Zat ini akan merangsang pusat pengatur suhu tubuh untuk menaikkan suhu tubuh. Stadium panas ditandai kulit kering, muka merah, takikardi, pusing, mual dan muntah. Suhu tubuh dapat meningkat sampai 41°C selama 2–4 jam. Pada stadium selanjutnya penderita berkeringat banyak sekali dan suhu tubuh turun dengan cepat selama 2-4 jam (Sutanto, 2013).

### **Faktor Resiko**

Faktor *Host* (penjamu) dalam epidemiologi malaria ada 2 yaitu manusia dan nyamuk *Anopheles*. Pada dasarnya setiap manusia dapat terkena penyakit malaria. Perbedaan prevalensi menurut umur dan terhadap jenis kelamin, ras dan riwayat malaria sebelumnya sebenarnya berkaitan dengan perbedaan tingkat kekebalan karena variasi keterpaparan terhadap gigitan nyamuk. *Agent (Plasmodium)* merupakan faktor esensial yang harus ada agar penyakit dapat terjadi. *Agent* dapat berupa benda hidup, tidak hidup, sesuatu yang abstrak, dalam jumlah yang lebih kurang merupakan sebab utama/ esensial dalam terjadinya penyakit. *Agent* penyebab malaria termasuk agent hidup biologis yaitu protozoa/ plasmodium. *Environment* (lingkungan) mempunyai pengaruh yang besar terhadap parasit malaria di suatu daerah. Lingkungan terbagi menjadi lingkungan fisik, biologi, sosial ekonomi, sosial budaya dan lingkungan kimia. Lingkungan fisik yang mempengaruhi perkembangan vektor nyamuk adalah kondisi suhu, udara, musim, kelembaban udara, cuaca hujan, hujan panas, angin, sinar matahari, arus air dan kondisi geografis serta geologinya. Selain itu, iklim juga mempengaruhi ada atau tidaknya parasit malaria.

### **Diagnosis**

Diagnosis penyakit malaria dilakukan dengan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan diagnosis laboratorium. Anamnesis dilakukan dengan keluhan utama demam, menggigil, berkeringat dan dapat disertai sakit kepala, mual, muntah, diare dan nyeri otot. Pada anamnesis perlu ditanyakan riwayat sakit malaria dan riwayat minum obat malaria dan riwayat berkunjung atau tinggal di daerah endemik malaria serta riwayat mendapat transfusi darah. Pada pemeriksaan fisik didapatkan demam (>37,5°) dengan konjungtiva atau telapak tangan pucat. Selain itu ditemukan pembesaran limpa (splenomegali) dan pembesaran hati (hepatomegali). Pada malaria berat dapat ditemukan penurunan kesadaran, ikterik, oliguria, urin coklat kehitaman dan kejang. Diagnosi malaria yang terakhir yaitu dengan pemeriksaan

laboratorium. *Gold standard* diagnosis malaria adalah dengan pemeriksaan mikroskopis sediaan darah tebal dan tipis untuk menentukan ada tidaknya parasit malaria (positif atau negatif), spesies dan stadium plasmodium, serta kepadatan/ jumlah parasit. Pemeriksaan laboratorium malaria selain pemeriksaan mikroskopis dapat dilakukan dengan *Rapid Diagnostic Test* (RDT) untuk mendeteksi antigen *Plasmodium* dengan metode imunokromatografi. Tes ini dapat digunakan di unit gawat darurat, saat terjadi kejadian luar biasa (KLB) dan di daerah yang tidak tersedia fasilitas laboratorium mikroskopis (Kemenkes RI, 2021).

### **Pengobatan**

Pengobatan malaria *P. falciparum* dan *P. vivaks* saat ini menggunakan DHP di tambah primakuin. Dosis DHP untuk malaria *P. falciparum* sama dengan malaria *p. vivaks*, Primakuin untuk malaria falsiparum hanya diberikan pada hari pertama saja dengan dosis 0,25 mg/kgBB, dan untuk malaria *P.vivaks* selama 14 hari dengan dosis 0,25 mg/ kgBB. Primakuin tidak boleh diberikan pada bayi usia < 6 bulan dan ibu hamil juga ibu menyusui bayi usia < 6 bulan dan penderita kekurangan G6PD.

### **PEMBAHASAN**

Faktor *Host* (penjamu) dalam epidemiologi malaria ada 2 yaitu manusia dan nyamuk *Anopheles*. Pada dasarnya setiap manusia dapat terkena penyakit malaria. Perbedaan prevalensi menurut umur dan terhadap jenis kelamin, ras dan riwayat malaria sebelumnya sebenarnya berkaitan dengan perbedaan tingkat kekebalan karena variasi keterpaparan terhadap gigitan nyamuk (Shafira & Krisanti, 2020). Bayi di daerah endemik malaria mendapat perlindungan antibody maternal yang diperoleh secara transplasenta. Pada daerah endemis terhadap *P. falciparum* angka serangan malaria 4-12 kali lebih besar daripada bukan wanita hamil (Istiana et al., 2021). Tidak hanya wanita hamil yang membahayakan, tetapi janin yang dikandungnya juga dapat terinfeksi melalui plasenta (Duarsa, 2019). Anak yang lahir dari ibu yang menderita malaria cenderung mempunyai berat badan yang rendah, abortus, partus premature dan kematian janin intrauterin (Permata et al., 2016). Malaria kongenital sebenarnya sangat jarang dan kasus ini berhubungan dengan kekebalan yang rendah pada ibu. Penyakit malaria dapat menginfeksi setiap manusia adalah beberapa faktor intrinsik yang dapat mempengaruhi manusia sebagai penjamu penyakit malaria antara lain (Arief et al., 2020). Secara umum penyakit malaria tidak mengenal tingkatan umur. Hanya saja anak-anak lebih rentan terhadap infeksi malaria (Nini, 2019). Perbedaan prevalensi malaria menurut umur dan jenis kelamin berkaitan dengan derajat kekebalan karena variasi keterpaparan kepada gigitan nyamuk (Ernawati et al., 2011).

Orang dengan berbagai aktivitasnya di luar rumah terutama di tempat-tempat perkembangbiakan nyamuk pada waktu gelap atau malam hari, akan sangat memungkinkan untuk kontak dengan nyamuk (Permata et al., 2012). Selain umur dan jenis kelamin faktor keturunan juga mempengaruhi. Kelompok penduduk yang mempunyai Haemoglobin S (Hb S) ternyata lebih tahan terhadap infeksi *Plasmodium falciparum* (Kaidel et al., 2015). Hb S terdapat pada penderita dengan kelainan darah yang merupakan penyakit keturunan yang disebut *sicle cell anemia* yaitu suatu kelainan dimana sel darah merah penderita berubah bentuknya mirip sabit apabila terjadi penurunan tekanan oksigen. Riwayat penyakit malaria sebelumnya juga merupakan faktor intrinsik (Hutagalung et al., 2016). Orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya biasanya akan terbentuk immunitas sehingga akan lebih tahan terhadap infeksi malaria. Contohnya penduduk asli daerah endemi akan lebih tahan terhadap malaria dibandingkan dengan pendatang dari non endemi. Faktor intrinsik pola hidup seseorang atau sekelompok masyarakat berpengaruh terhadap terjadinya penularan malaria

seperti kebiasaan tidur tidak memakai kelambu dan sering berada di luar rumah tanpa menutup badan dapat menjadi faktor risiko terjadinya penularan malaria (Adnyyana, 2015). Faktor intrinsik yang terakhir yaitu mengenai status gizi seseorang. Status gizi erat kaitannya dengan sistem kekebalan tubuh, apabila status gizi seseorang baik akan mempunyai peranan dalam upaya melawan semua *agent* yang masuk ke dalam tubuh. Defisiensi zat besi dan riboflavin mempunyai efek protektif terhadap malaria berat (Wibawa et al., 2016)

Nyamuk *Anopheles* terdapat di seluruh dunia, genus *Anopheles* jumlahnya mencapai kurang lebih 2000 spesies diantaranya hanya 60 spesies sebagai vektor malaria. Jumlah nyamuk *Anopheles* di Indonesia kira-kira 80 spesies dan 16 spesies diantaranya telah dibuktikan berperan sebagai vektor malaria yang berbeda-beda dari satu daerah dengan daerah lainnya bergantung dengan macam-macam faktor, seperti penyebaran geografik, iklim dan tempat perindukan (Mau & Tallan, 2016).

Nyamuk yang menghisap darah adalah nyamuk *Anopheles* betina karena darah dibutuhkan untuk pematangan telur. Tempat hinggap malaria dibedakan menjadi kategori lebih suka hinggap atau istirahat di dalam rumah. Kebiasaan menggigit nyamuk dibedakan menjadi menggigit dalam rumah dan menggigit diluar rumah. Kesukaan menggigit dibedakan menjadi kesukaan menggigit manusia dan kesukaan menggigit binatang. Kepadatan vektor dekat pemukiman manusia, frekuensi mengisap darah, lamanya sporogoni, kesukaan mengisap darah manusia dan lamanya hidup nyamuk merupakan efektivitas vektor untuk menularkan penyakit malaria (Efendi et al., 2018).

*Agent* yang dalam hal ini adalah *Plasmodium*, merupakan faktor penting agar penyakit dapat terjadi. *Agent* dapat berupa benda hidup, tidak hidup, sesuatu yang abstrak, dalam jumlah yang lebih kurang merupakan sebab utama/ esensial dalam terjadinya penyakit. *Agent* penyebab malaria termasuk agen hidup biologis yang hidup di dalam tubuh manusia. Manusia dalam hal ini disebut *host intermediate* atau penjamu sementara dan nyamuk disebut *definitive* atau penjamu tetap. Parasit hidup dalam tubuh nyamuk pada tahap daur seksual (Cook et al., 2015).

*Environment* (lingkungan) mempunyai pengaruh yang besar terhadap parasit malaria di suatu daerah. Lingkungan terbagi menjadi lingkungan fisik, biologi, sosial ekonomi, sosial budaya dan lingkungan kimia. Lingkungan fisik yang mempengaruhi perkembangan vektor nyamuk adalah kondisi udara, suhu, musim, kelembaban udara, cuaca hujan, panas, angin, arus air, sinar matahari serta geografis dan geologinya (Wahistina et al., 2018).

Iklim juga mempengaruhi keberadaan parasit malaria. Pada daerah dingin, transmisi parasit malaria tidak terjadi, namun transmisi tersebut terjadi di musim panas. Masa inkubasi dapat dipengaruhi oleh iklim. Daerah pegunungan umumnya bebas dari malaria. Perubahan lingkungan dapat menyebabkan perubahan tempat perindukan vektor (Sutarto, 2017). Hal ini berpengaruh pada keadaan malaria. Suhu udara, curah hujan dan kelembaban adalah faktor untuk transmisi penyakit malaria. Lingkungan biologi berfungsi sebagai biokontrol. Ikan pemakan jentik nyamuk dapat digunakan biokontrol larva nyamuk (Trapsilowati et al., 2016).

Selain itu, berbagai aktivitas pembangunan dapat menyebabkan terjadinya *man made breeding places* untuk vektor nyamuk, sehingga keadaan dapat memburuk dengan adanya pembangunan (Hasyim et al., 2014). Lingkungan sosial ekonomi meliputi kepadatan penduduk, stratifikasi sosial (tingkat pendidikan, pekerjaan), nilai-nilai sosial dan kemiskinan

dapat mempengaruhi perkembangan parasit malaria. Lingkungan sosial budaya berhubungan dengan kebiasaan hidup di luar rumah. Individu yang memiliki kebiasaan hidup di luar rumah berpeluang digigit nyamuk lebih tinggi dibandingkan mereka yang tinggal di dalam rumah (Lubis & Boy, 2017).

Peluang untuk digigit pun tinggi bila tempat tinggal atau rumah tersebut tidak memenuhi syarat kesehatan. Faktor ini terkadang besar sekali pengaruhnya dibandingkan dengan faktor lingkungan lainnya (Angelika et al., 2021). Prinsipnya ialah menciptakan keadaan lingkungan yang menguntungkan bagi nyamuk dimana adanya kebiasaan hidup yang membuat tempat perindukan nyamuk seperti membiarkan tergenangnya air di pekarangan dan jarang membersihkan tempat tinggal (Cabu et al., 2018). Lingkungan kimia seperti aliran air yang diberi insektisida memang pada awalnya membunuh jentik nyamuk. Akan tetapi jentik yang mampu bertahan dapat berkembang menjadi spesies nyamuk yang kebal terhadap senyawa insektisida, suhu, udara, kelembaban, curah hujan merupakan faktor penting untuk transmisi penyakit malaria (Ngambut & Sila, 2013).

## **SIMPULAN**

Malaria adalah penyakit infeksi parasit yang disebabkan oleh parasit protozoa dari genus *Plasmodium* dan ditularkan oleh nyamuk. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria vivax antara lain adalah faktor sosiodemografi, lingkungan dan perilaku.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adnyyana, N. W. D. (2015). Kejadian Malaria Terkait Lingkungan Pemukiman di Kabupaten Sumba Barat Provinsi Nusa Tenggara TIMM Malaria Incidence Related to Settlements Environment in West Sumba District East Nusa Tenggara Province. *Ekologi Kesehatan*.
- Angelika, P., Kurniawan, F., & Santi, B. T. (2021). Malaria Knowlesi Pada Manusia. *Damianus Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.25170/djm.v20i1.1805>
- Arief, N. M., Arif, M. I., & Erlani, E. (2020). Faktor -Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Penyakit Malaria (Studi Literatur). *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*. <https://doi.org/10.32382/sulolipu.v2i20.1859>
- Cabu, R., Pinontoan, O. R., & Posangi, J. (2018). Faktor-faktor Risiko Lingkungan dan Perilaku Yang Berhubungan Dengan Kejadian Malaria di Desa Kusuri Kecamatan Tobelo Barat Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal IKMAS*.
- Cook, J., Reid, H., Iavro, J., Kuwahata, M., Taleo, G., Clements, A., McCarthy, J., Vallely, A., Drakeley, C., Xu, W., Msellem, M., Vonk, M., Bergström, B., Gosling, R., Al-Mafazy, A. W., McElroy, P., Molteni, F., Abass, A. K., Garimo, I., ... Price, R. N. (2015). Penularan Malaria. *Malaria Journal*.
- Duarsa, A. B. S. (2019). Perpaduan Determinan Individu dan Tingkat Ekologi terhadap Kejadian Infeksi Malaria di Endemis Malaria. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v15i3.6731>
- Efendi, R., Andriyani, & Mustakim. (2018). Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Higiene dan Sanitasi di Kantin Universitas Muhammadiyah Jakarta. *Jurnal Kesehatan Indonesia*.
- Ernawati, K., Soesilo, B., & Duarsa, A. (2011). Hubungan Faktor Individu Dan Lingkungan

- Rumah Dengan Malaria Di Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung Indonesia 2010. *Makara Kesehatan*.
- Hasyim, H., Camelia, A., & Alam, N. F. (2014). Determinan Kejadian Malaria di Wilayah Endemis Provinsi Sumatera Selatan. *Kesehatan Masyarakat Nasional*.
- Hutagalung, J., Kusnanto, H., Sa, H., Aw, S., Novijanti, R., Ag, T., Mt, P., Ida, D., Bai, A., Bansai, I., Kikhao, S., Hananta, L., Parasitologi, D., Kedokteran, F., Mada, U. G., Biokimia, D., Kedokteran, F., Mada, U. G., Kusnanto, H., Osir, I. (2016). Kajian Ilmiah Pre-eliminasi Malaria di Wilayah Timur Indonesia The article is translated by Dr . Jontari Hutagalung and edited by Dr . Theodola Baning Metode Penelitian. *Outbreak, Surveillance and Investigation Reports*.
- Istiana, Prenggono, M. D., Parhusip, J. E. S., & Rahman, M. F. A. (2021). Angka Kejadian Malaria Berdasarkan Pemeriksaan Raoid Diagnostik Test di Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*.
- Kaidel, G. A. D., Warouw, S. M., & Gunawan, S. (2015). Pengaruh Lingkungan dan Tempat Tinggal pada Penyakit Anak Umur 5 – 14 Tahun Di Kota Biak Tahun 2013. *E-CliniC*. <https://doi.org/10.35790/ecl.3.1.2015.6427>
- Lubis, H. S., & Boy, E. (2017). Gambaran Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Kejadian Malaria di Desa Telagah Kecamatan Namu Kabupaten Langkat Tahun 2016. *Buletin Farmatera*.
- Mau, S.Si, M,Sc, F., & Tallan, M. M. (2016). Gambaran Peningkatan Kadar Inter Leukin-10 (IL-10) dan Tumor Necrosis Faktor – Alfa (TNF- $\alpha$ ) dengan Gejala Klinis pada Penderita Malaria. *Buletin Penelitian Kesehatan*. <https://doi.org/10.22435/bpk.v44i3.4806.181-186>
- Ngambut, K., & Sila, O. (2013). Faktor Lingkungan dan Perilaku Masyarakat Tentang Malaria di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang. *Kesmas: National Public Health Journal*. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v7i6.37>
- Nini, R. (2019). Hubungan Perilaku Penghuni Rumah dan Lingkungan Fisik Dengan Kejadian Malaria Di Wilayah Kerja Puskesmas Hanura Kecamatan Teluk pandan Kabupaten Pesawaran 2019. *Doctoral Dissertation, Poltekkes Tanjungkarang*.
- Permata, E., Eddy Purnama, K., & Hery Purnomo, M. (2016). Klasifikasi Jenis dan Fase Parasit Malaria Plasmodium Falciparum dan Plasmodium Vivax Dalam Sel Darah Merah Menggunakan Support Vector Machine. *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*. <https://doi.org/10.36055/setrum.v1i2.475>
- Permata, E., Purnama, I. K. E., & Purnomo, M. H. (2012). Klasifikasi Jenis Dan Fase Parasit Malaria Plasmodium Falciparum Dan Plasmodium Vivax Dalam Sel Darah Merah Menggunakan Support Vector Machine One Against One. *Setrum*.
- Shafira, I. D., & Krisanti, I. G. (2020). Faktor-Faktor Kepatuhan Minum Obat pada Penderita Malaria Vivax di Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Analis Kesehatan*. <https://doi.org/10.26630/jak.v8i2.1863>
- Soedarto. (2011). Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. In *Pelayanan Kesehatan*.

- Sutarto, E. C. B. (2017). Faktor Lingkungan, Perilaku dan Penyakit Malaria Environmental Factors , Behavior and Malaria Disease. *AgromedUnila*.
- Trapsilowati, W., Pujiyanti, A., & Negari, K. S. (2016). Faktor Risiko Perilaku dan Lingkungan dalam Penularan Malaria di Pulau Sebatik, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur. *BALABA: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*. <https://doi.org/10.22435/blb.v12i2.4789.99-110>
- Wahistina, R., Lazuardi, L., & Umniyati, S. R. (2018). Distribusi spasial-temporal faktor lingkungan fisik malaria di Banjarnegara. *Berita Kedokteran Masyarakat*.
- Wibawa, M. S., Nugroho, H. A., & Setiawan, A. N. (2016). Identifikasi Fase Parasit Plasmodium Vivax Pada Citra Mikroskopis Digital Sediaan Darah Tipis. *Klasifikasi Fase dan Spesies Parasit Plasmodium Falciparum dan Plasmodium Vivax pada Citra Mikroskopis Digital Sediaan Darah Tipis*.