

**HUBUNGAN TEKANAN DARAH DENGAN KASUS MALARIA
DARI HASIL *MASS BLOOD SURVEY* (MBS) DI DESA NENAS
SIAM KABUPATEN BATUBARA TAHUN 2025**

SKRIPSI



Oleh :

TAMARA MARWIYAH SITORUS

2208260020

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2026

**HUBUNGAN TEKANAN DARAH DENGAN KASUS MALARIA
DARI HASIL *MASS BLOOD SURVEY* (MBS) DI DESA NENAS
SIAM KABUPATEN BATUBARA TAHUN 2025**

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



Oleh :

TAMARA MARWIYAH SITORUS

2208260020

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar

Nama : Tamara Marwiyah Sitorus

NPM : 2208260020

Judul Skripsi : Hubungan Tekanan Darah dengan Kasus Malaria dari Hasil *Mass Blood Survey* (MBS) Di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 05 Februari 2026



Tamara Marwiyah Sitorus

LEMBAR PENGESAHAN



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363486
Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Tamara Marwiyah Sitorus
NPM : 2208260020
Judul : Hubungan Tekanan Darah dengan Kasus Malaria dari Hasil
Mass Blood Survey (MBS) Di Desa Nenas Siam Kabupaten
Batubara Tahun 2025

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima untuk diteruskan
sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1

(Assoc. Prof. Dr. dr. Humairah Medina
Liza Lubis, M.Ked.(P.A.), Sp.P.A)

Pembimbing 2

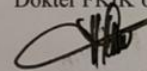
(dr. Abdul Gafar Parinduri,
M.Ked(For)., Sp.F)

Mengetahui



(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL., Subsp.Rino(K))
NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi Pendidikan
Dokter FKIK UMSU



(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 13 Januari 2026

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala bentuk pengagungan dan ungkapan terima kasih yang mendalam dipersembahkan ke hadirat Allah SWT, sebab berkat karunia serta petunjuk-Nya, penyusunan ini berhasil dirampungkan guna memenuhi kewajiban dalam menuntaskan skripsi ini dengan judul **“Hubungan Tekanan Darah dengan Kasus Malaria dari Hasil Mass Blood Survey (MBS) Di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025”** sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Alhamdulillah Penulis menyadari secara utuh bahwa sepanjang fase investigasi dan penyusunan karya tulis ini, dijumpai beragam rintangan maupun tantangan yang harus dilalui. Kendati demikian, melalui asistensi serta arahan dari berbagai kalangan, naskah ini berhasil dituntaskan secara optimal. Maka dari itu, apresiasi yang setinggi-tingginya hendak disampaikan kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL., Subsp.Rino(K) sebagai Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Dr. dr. Nurfadly, MKT sebagai Wakil Dekan 1 FKIK UMSU.
3. Dr. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked (ORL-HNS), Sp.THTBKL sebagai Wakil Dekan 3 FKIK UMSU.
4. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Dokter FKIK UMSU.
5. Assoc. Prof. Dr. dr. Humairah Medina Liza Lubis, M.Ked.(PA), Sp.PA sebagai dosen pembimbing 1 yang telah banyak membantu penulis dalam kegiatan sosial serta mengarahkan dan membimbing penulis hingga penulis dapat meraih predikat mahasiswa berprestasi.
6. dr. Abdul Gafar Parinduri, M.Ked(For), Sp.F sebagai dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan tulisan ini
7. dr. Anandhika Dwijaya, Sp.Rad sebagai Dosen Pembimbing Akademik

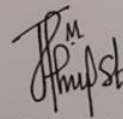
penulis yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menempuh pendidikan.

8. dr. Dedi Ansyari, M.Ked(ClinPath), Sp.PK sebagai dosen pendamping Clinical Experience yang telah melimpahkan arahan akademik, baik pada lingkup internal institusi maupun di area eksternal.
9. Kepada cinta pertama dan panutan kakak, Ayah H. Muhammad Tamrin Sitorus, S.Pd penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah tercinta atas doa, kerja keras, kesabaran, dan dukungan yang tak pernah putus. Segala pengorbanan Ayah menjadi kekuatan terbesar bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
10. Kepada pintu surga kakak, Ibu tercinta Hj. Nurainun Munthe, S.T penulis mengucapkan terima kasih atas doa yang senantiasa mengalir, berkat keteguhan yang pantang menyerah, serta curahan cinta yang selalu menguatkan di setiap langkah penulis. Skripsi ini adalah bagian kecil dari perjuangan dan cinta Ibu yang luar biasa
11. Kepada adikku tersayang Nazwa Nafiza Sitorus dan Anzyl Sa'ad Sitorus terima kasih telah senantiasa mendukung dan mendoakan saya, dan terima kasih telah menjadi sumber semangat, pengingat untuk terus berjuang, dan alasan penulis untuk tidak menyerah. Semoga kelak langkahmu selalu dimudahkan.
12. Kepada pemilik NPM 2308260265, yang telah kebersamaan penulis dimasa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini usai. Terima kasih atas semangat, perhatian, dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang senantiasa menemani penulis dalam setiap proses. Terima kasih telah hadir dalam kehidupan penulis, hingga penulis memahami arti ketulusan, kasih sayang, dan makna memaafkan sesungguhnya.
13. Teman-teman yang sudah penulis anggap seperti keluarga Silvy Claresta Febryandani, Putri Zahirah Adha, Tasya Salsabila Alfiandi Manik yang telah berupaya secara kolektif sepanjang periode preklinik.
14. Kawan-kawan tercinta, Maisyarah, Kaulan Sadida, Adenina Sembiring, Roisatur Rosyida Nur Ritonga, Nabila Amanda Pulungan, Rizkina

- mendukung menempuh masa preklinik.
15. Seluruh rekan-rekan sejawat PK IMM FKIK UMSU terkhusus tim PPK ORMAWA 2025 SIBERIA atas segala dukungan dan semangatnya.
 16. Bagi segenap dosen, komunitas akademik, serta tenaga kependidikan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berkat arahan tat kala studi, serta yang telah berkontribusi besar bagi penyusun sampai tuntasnya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwasanya karya tulis ini masih mengandung beragam defisiensi serta belum meraih taraf paripurna. Maka dari itu, penyusun amat menantikan ulasan serta rekomendasi yang berkarakter konstruktif. Sebagai epilog, penyusun mendambakan naskah ini mampu menyajikan utilitas, baik bagi diri sendiri ataupun para audiens. Semoga Allah SWT memberikan ganjaran atas seluruh kebajikan pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam fase perancangan naskah ini. Penyusun pun menghendaki karya ini mampu menghadirkan implikasi positif serta berguna di kemudian hari.

Yang menyatakan



Tamara Marwiyah Sitorus

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Tamara Marwiyah Sitorus

NPM : 2208260020

Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Saya telah setuju untuk memberikan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non Eksklusif atas skripsi saya yang berjudul **“Hubungan Tekanan Darah dengan Kasus Malaria dari Hasil Mass Blood Survey (MBS) Di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025”** dalam upaya mengembangkan ilmu pengetahuan.

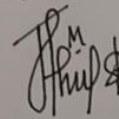
Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, mengorganisasikan dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan karya saya selama tetap menunjukkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 05 Februari 2026

Yang menyatakan



Tamara Marwiyah Sitorus

ABSTRAK

Latar Belakang : Malaria masih menjadi masalah kesehatan global yang signifikan. Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) tahun 2023, terdapat sekitar 249 juta kasus malaria di 85 negara endemis dengan kira-kira 608.000 kematian di seluruh dunia. Indonesia menempati urutan kedua tertinggi kasus malaria di Asia setelah India, dengan 443.530 kasus positif pada tahun 2022.

Tujuan : Untuk mengetahui hubungan antara tekanan darah dengan kasus malaria berdasarkan hasil Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025. **Hasil :** Dari total 46 responden, 24 responden memiliki tekanan darah normal, dan 22 responden hipertensi. Kasus malaria positif ditemukan pada 14 responden. **Kesimpulan :** Berdasarkan hasil dari penelitian ditemukan hubungan yang signifikan antara tekanan darah dengan kasus malaria berdasarkan hasil Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025.

Kata kunci: Malaria, Tekanan Darah

ABSTRACT

Background : Malaria remains a significant global health problem. According to the World Health Organization (WHO) in 2023, approximately 249 million malaria cases were reported across 85 endemic countries, with an estimated 608,000 deaths worldwide. Indonesia ranks as the second-highest country in Asia after India, with 443,530 positive malaria cases recorded in 2022. **Objective :** To determine the relationship between blood pressure and malaria cases based on the results of the Mass Blood Survey (MBS) in Nenas Siam Village, Batu Bara Regency, in 2025. **Results :** Out of a total of 46 respondents, 24 had normal blood pressure, and 22 were hypertensive. Fourteen respondents tested positive for malaria. **Conclusion :** The results of this study indicate a significant relationship between blood pressure and malaria cases based on the findings of the Mass Blood Survey (MBS) conducted in Nenas Siam Village, Batu Bara Regency, in 2025.

Keywords : Malaria, Blood Pressure

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Akademik.....	3
1.4.2 Manfaat Bagi Peneliti.....	3
1.4.3 Bagi Tenaga Kesehatan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Malaria	5
2.1.1 Definisi Malaria.....	5
2.1.2 Siklus Hidup dan Patogenesis Parasit <i>Plasmodium</i>	5
2.2 Tekanan Darah	5

2.2.1	Pengertian Tekanan Darah	5
2.2.2	Regulasi Tekanan Darah	6
2.3	Hubungan Malaria dengan Tekanan Darah.....	6
2.4	Kerangka Konsep	8
2.5	Hipotesis.....	9
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		10
3.1	Definisi Operasional.....	10
3.2	Jenis Penelitian	10
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.3.1	Waktu Penelitian	10
3.3.2	Tempat Penelitian.....	11
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	11
3.4.1	Populasi Penelitian	11
3.4.2	Sampel Penelitian.....	11
3.4.3	Rumus Besar Sampel	11
3.5	Teknik Pengambilan Sampel.....	12
3.6	Teknik Pengambilan Data	12
3.7	Pengolahan dan analisis Data	13
3.7.1	Pengolahan Data.....	13
3.7.2	Analisis Data	13
3.8	Alur Penelitian.....	14
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		15
4.1	Hasil Penelitian.....	15
4.1.1	Proses Penelitian.....	15
4.1.2	Analisis Univariat	15
4.1.3	Analisis Bivariat	16
4.2	Pembahasan	18
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		22
3.1	Kesimpulan.....	22
3.2	Saran	22
DAFTAR PUSTAKA		24
LAMPIRAN.....		26

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional	10
Tabel 3.2 Waktu Penelitian	10
Tabel 4.1 Gambaran Tekanan Darah Peserta MBS di Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara Tahun 2025	16
Tabel 4.2 Gambaran Status Malaria Peserta MBS di Desa Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara Tahun 2025	16
Tabel 4.3 Hubungan Tekanan Darah dengan Kasus Malaria dari Hasil Mass Blood Survey (MBS) Di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025	17
Table 4.4 Distribusi Kasus Malaria Positif Berdasarkan Tekanan Darah.....	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	8
Gambar 2.2 Kerangka Konsep	8
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi.....	26
Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup.....	27
Lampiran 3 Artikel Penelitian.....	28

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, malaria tetap menjadi problematika medis prioritas di tingkat internasional. Merujuk data *World Health Organization* (WHO) tahun 2023, secara akumulatif teridentifikasi 249 juta kasus positif malaria pada 85 negara endemis.¹ Indonesia tergolong sebagai salah satu kawasan endemis malaria yang ditandai dengan ditemukannya 443.530 kasus. Dengan angka ini Indonesia menduduki peringkat ke-2 terbanyak di Asia setelah India menurut Informasi Malaria Indonesia Kemenkes RI tahun 2022.

Malaria ialah penyakit infeksius yang diakibatkan oleh parasit *Plasmodium*, yang ditransmisikan via sengatan nyamuk *Anopheles* betina. Penyakit ini senantiasa menjadi hambatan krusial dalam agenda kesehatan internasional, khususnya pada area tropis semisal Afrika, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat. Tingginya beban penyakit berkontribusi pada morbiditas dan mortalitas yang substansial pada sejumlah negara berkembang, meliputi Indonesia. Berlandaskan organisasi global dan laporan nasional, meskipun terdapat penurunan kasus dalam beberapa dekade terakhir, malaria masih endemik di banyak komunitas pedesaan dan menimbulkan ancaman kesehatan masyarakat yang nyata.²

Penyakit malaria dapat menimbulkan berbagai manifestasi klinis, salah satunya gangguan pada sistem kardiovaskular, termasuk perubahan tekanan darah. Infeksi malaria dapat menyebabkan hipotensi akibat peningkatan permeabilitas kapiler, dehidrasi, serta efek sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-1 β yang menurunkan resistensi vaskular perifer.³ Sebaliknya, pada beberapa kasus malaria berat dapat ditemukan hipertensi relatif sebagai respon kompensasi terhadap hipoksia jaringan.⁴

Pemeriksaan tekanan darah menjadi indikator penting dalam menilai kondisi fisiologis pasien malaria, terutama dalam menentukan tingkat keparahan

penyakit. Studi di Nigeria menunjukkan bahwa penderita malaria dengan densitas parasit tinggi cenderung mengalami tekanan darah sistolik dan diastolik yang lebih rendah dibandingkan kelompok non-malaria.⁵

Metode Mass Blood Survey (MBS) merupakan strategi surveilans aktif yang digunakan oleh Dinas Kesehatan untuk mendeteksi kasus malaria pada populasi tertentu, terutama di daerah endemis. Melalui MBS, dapat diperoleh data mengenai distribusi kasus malaria serta faktor fisiologis yang menyertainya, termasuk tekanan darah.⁶

Kabupaten Batu Bara tergolong satu wilayah di Provinsi Sumatera Utara yang mempunyai kasus malaria berstatus endemisitas menengah. Statistik yang diperoleh melalui Dinas Kesehatan, pada tahun 2021 dijumpai 515 kasus malaria disertai *Annual Parasite Incidence* (API) senilai 1,22. Pada tahun 2022, terdokumentasi 552 kasus berikut API sejumlah 1,28 serta memasuki tahun 2023 kuantitas kasus melonjak hingga 952 disertai API 2,25.⁷ Mengacu pada arsip Sistem Informasi Malaria (SISMAL) Kabupaten Batu Bara, pada tahun 2024 ditemukan 668 kasus. Data yang didapatkan dari Dinas Kesehatan dan Puskesmas Pagurawan, di Desa Nenas Siam pada tahun 2024 tercatat sebanyak 188 kasus malaria dari seluruh kejadian di Kelurahan Pagurawan, yang tergolong tinggi.

Desa Nenas Siam merupakan desa tertinggal (Status Desa Berdasarkan Indeks Desa Membangun) dengan kawasan pesisir yang kerap mempunyai rawa serta genangan air payau, habitat reproduksi nyamuk *Anopheles sp.* Masyarakat yang tinggal di Desa Nenas Siam sering menghadapi tantangan dan masalah meliputi rendahnya kesadaran masyarakat terhadap penyakit malaria dan akses kesehatan yang masih terbatas. Jarak dari desa ke puskesmas kecamatan cukup jauh dan desa tersebut hanya memiliki 4 posyandu yang beroperasi sebulan sekali, 1 pos kesehatan desa dan tenaga kesehatan yaitu bidan yang tinggal di desa hanya berjumlah 2 orang untuk melayani 3.501 penduduk.

Dengan latar belakang tersebut, penyusun berminat guna melaksanakan investigasi berjudul “Hubungan Tekanan Darah dengan Kasus Malaria dari Hasil Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun

2025”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran ilmiah mengenai hubungan tekanan darah dengan kejadian malaria berdasarkan data hasil pemeriksaan lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara tekanan darah dengan kasus malaria berdasarkan hasil MBS di Desa Nenas Siam tahun 2025?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk memahami hubungan antara tekanan darah dengan kasus malaria berdasarkan hasil Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara tahun 2025.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk memahami gambaran tekanan darah pada masyarakat yang diperiksa dalam MBS
2. Untuk mengetahui distribusi kasus malaria positif berdasarkan hasil pemeriksaan MBS
3. Untuk menganalisis hubungan antara tekanan darah dengan status infeksi malaria

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Memberi kontribusi ilmiah bagi pengembangan ilmu kedokteran komunitas dan kesehatan masyarakat, khususnya mengenai kaitan antara malaria dan parameter fisiologis tekanan darah.

1.4.2 Manfaat Bagi Peneliti

Memperluas cakrawala intelektual serta kecakapan tatkalala menjalankan investigasi lapangan perihal hubungan parameter klinis dengan penyakit infeksi menular..

1.4.3 Bagi Tenaga Kesehatan

Menjadi dasar bagi tenaga kesehatan dan pihak Puskesmas setempat dalam memantau kondisi fisiologis masyarakat di daerah endemis malaria serta memperkuat kegiatan surveilans berbasis data MBS.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Malaria

2.1.1 Definisi Malaria

Malaria ialah penyakit menular yang diakibatkan agen protozoa asal genus *Plasmodium*, mencakup jenis yang dominan menjangkiti manusia yakni *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale*, serta *P. knowlesi*. Organisme tersebut ditransmisikan dengan sengatan nyamuk betina *Anopheles* yang terinfeksi. Malaria tetap menjadi salah satu penyakit infeksi tropis dengan dampak besar terhadap kesehatan masyarakat di daerah endemis, termasuk di Indonesia. Infeksi malaria menyebabkan demam, anemia, kelelahan, dan jika dibiarkan dapat menyebabkan komplikasi berat bahkan kematian. Diagnosis malaria dapat dilakukan melalui pemeriksaan mikroskopis darah tepi, rapid diagnostic test (RDT), atau metode molekuler.⁸

2.1.2 Siklus Hidup dan Patogenesis Parasit *Plasmodium*

Setelah gigitan nyamuk vektor yang membawa sporozoit *Plasmodium*, parasit memasuki aliran darah manusia, lalu berpindah menuju hepar tempat mereka bereplikasi mendahului fase eritrositik pada interior sel darah merah. Pada bagian eritrosit, agen tersebut bereproduksi serta mendestruksi sel darah merah, menyebabkan berbagai gejala klinis malaria termasuk demam tinggi intermiten, anemia, dan komplikasi lain. Mekanisme patogenesis ini melibatkan respon imun yang kompleks serta aktivasi sitokin pro-inflamasi yang memengaruhi banyak sistem organ.⁹

2.2 Tekanan Darah

2.2.1 Pengertian Tekanan Darah

Tekanan darah (TD) ialah tekanan yang dihasilkan lewat darah pada dinding pembuluh arteri. Ukuran tersebut ialah penanda primer status kardiovaskular yang tersusun atas tekanan sistolik (nilai atas) serta diastolik (nilai bawah).¹⁰ Nilai normal tekanan darah bagi orang dewasa umumnya berada di

bawah 120/80 mmHg. Perubahan tekanan darah dapat mencerminkan status fisiologis seseorang dan dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk status cairan tubuh, respon saraf otonom, serta kondisi inflamasi atau sistemik.¹¹

2.2.2 Regulasi Tekanan Darah

Regulasi tekanan darah melibatkan beberapa sistem utama seperti:

- Sistem saraf simpatik dan parasimpatik.
- Sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS).
- Regulasi endotel melalui mediators seperti nitric oxide (NO). Mekanisme tersebut bekerja secara kompleks untuk mempertahankan homeostasis hemodinamik tubuh. Kelainan pada salah satu mekanisme tersebut berpotensi memicu fluktuasi tekanan darah, entah beralih menjadi hipertensi ataupun hipotensi.¹²

2.3 Hubungan Malaria dengan Tekanan Darah

2.3.1 Hipotesis Malaria-Hipertensi

Beberapa penelitian telah mengusulkan bahwa infeksi malaria dapat berkaitan dengan perubahan tekanan darah, terutama melalui mekanisme inflamasi, dysregulasi vaskular, serta gangguan homeostasis vaskular lainnya. Sebuah ulasan ilmiah pada *American Journal of Hypertension* membahas bahwa infeksi malaria dan hipertensi bisa saling terkait melalui sejumlah jalur fisiologis termasuk disfungsi endotel, aktivasi inflamasi, serta efek langsung terhadap sistem kardiovaskular seperti RAAS.¹³

2.3.2 Bukti Epidemiologis yang Ada

Penelitian epidemiologis mengindikasikan bahwasanya ada korelasi yang ditengarai melibatkan malaria parasitemia serta prevalensi hipertensi, meskipun bukti epidemiologisnya masih terbatas dan belum konklusif secara global. Studi populasi di Cote d'Ivoire dan tinjauan lainnya menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi kadang lebih tinggi di populasi yang terpapar malaria kronis. Hal ini

menunjukkan kebutuhan akan penelitian yang lebih terfokus untuk memahami hubungan antara infeksi malaria dan tekanan darah.¹⁴

2.3.3 Hubungan Perjalanan Klinis Hypertension pada Malaria Berat

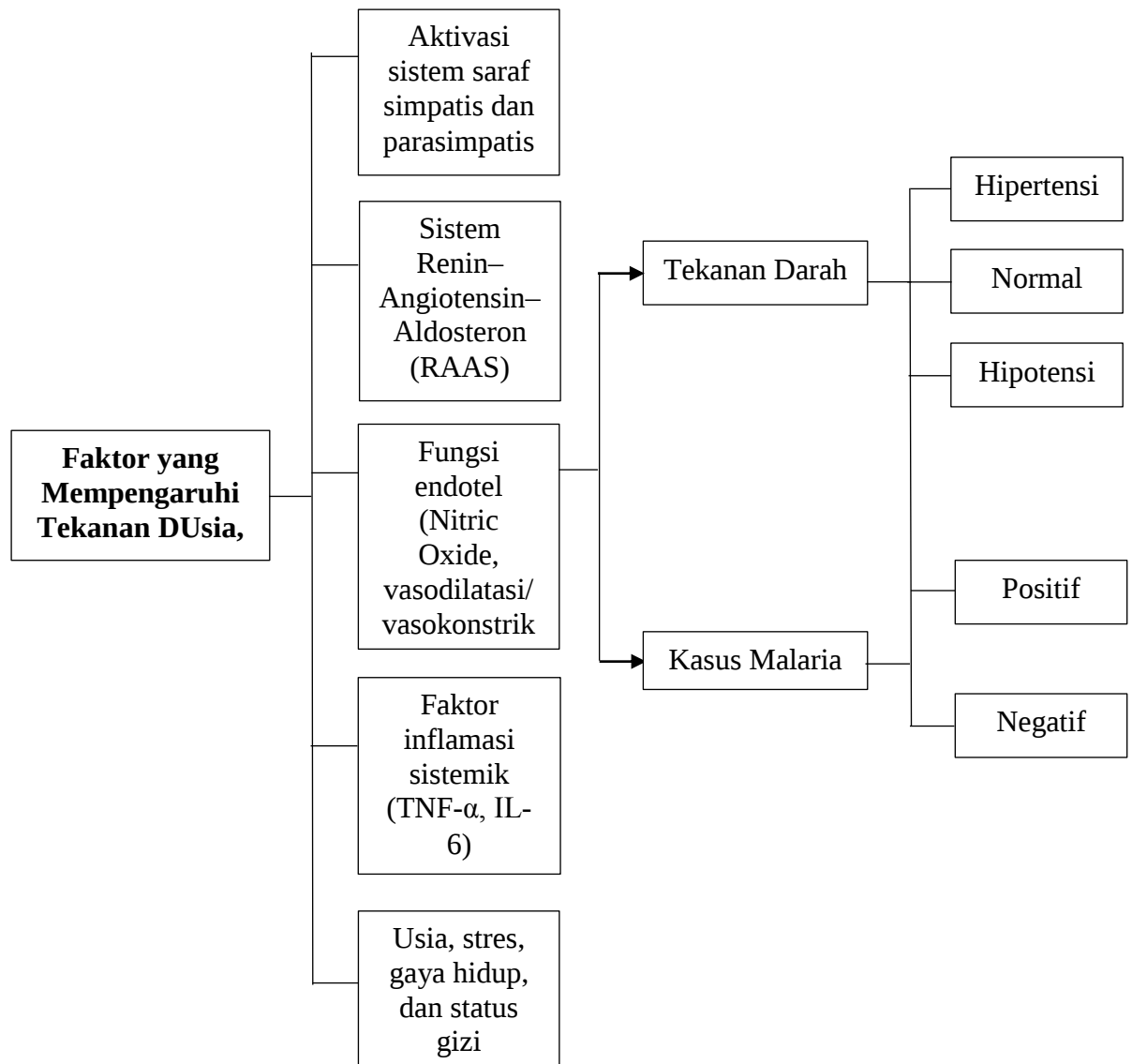
Sebuah artikel dari *Malaria Journal* menjelaskan bahwasanya hipertensi tergolong suatu determinan risiko bagi perkembangan malaria berat dalam kasus malaria falciparum impor dewasa. Penelitian ini menemukan bahwa pasien dengan hipertensi memiliki risiko yang lebih tinggi mengalami malaria berat dibanding pasien tanpa hipertensi.¹⁵

2.3.4 Mekanisme Fisiologis yang Diduga

Bukti ilmiah yang ada menunjukkan beberapa jalur potensial yang menghubungkan malaria dengan perubahan tekanan darah, seperti:

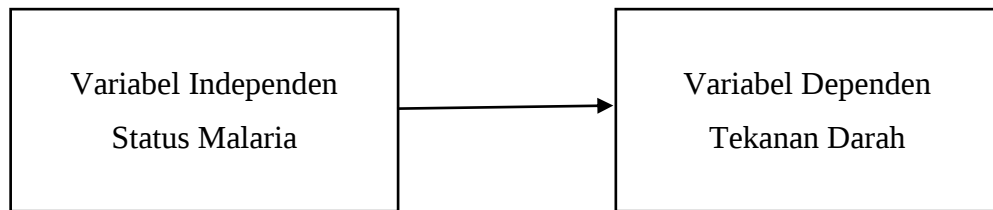
- Disfungsi endotel yang diinduksi parasit malaria yang menyebabkan reduksi bioavailabilitas NO dan peningkatan resistensi vaskular.
- Inflamasi sistemik yang memicu perubahan reaktivitas pembuluh darah.
- Aktivasi RAAS yang dapat memengaruhi regulasi tekanan darah dan volume darah. Beberapa artikel review menunjukkan bahwa respons inflamasi kronis dan faktor genetik yang terkait dengan malaria mungkin berkontribusi terhadap hipertensi pada populasi endemis.¹⁶

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

Hipotesis

- a. H_1 : Terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan darah dengan status infeksi malaria berdasarkan hasil Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025.
- b. H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan darah dengan status infeksi malaria berdasarkan hasil Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Kriteria
Tekanan Darah	Tekanan yang diberikan darah pada dinding arteri, diukur dalam mmHg.	Tensimeter digital atau manual	Pengukuran langsung saat MBS	Hipotensi (<90/60 mmHg), Normal (90–139/60–89 mmHg), Hipertensi ($\geq 140/90$ mmHg).
Status Malaria	Keberadaan parasit <i>Plasmodium</i> pada sediaan darah tepi.	Mikroskop + pewarna Giemsa	Pemeriksaan hapusan darah tebal & tipis	Positif (ditemukan parasit), Negatif (tidak ditemukan parasit)

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini ialah riset kuantitatif menggunakan desain analitis observasional melalui metode *cross-sectional*.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt
1	Studi literatur, bimbingan dan penyusunan proposal						
2	Seminar proposal						
3	Pengurusan izin etik Penelitian						
4	Pengumpulan Data						
5	Pengolahan dan Analisis Data						

3.3.2 Tempat Penelitian

Lokasi riset ini dijalankan pada Desa Nenas Siam Kabupaten Batu Bara yang berlokasi sekitar 117 km dari Kampus Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi target dalam riset ini ialah seluruh peserta yang mengikuti kegiatan Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025 yang menjalani pemeriksaan tekanan darah dan hapusan darah tepi.

3.4.2 Sampel Penelitian

Yang akan menjadi sampel pada riset ini merupakan sampel yang telah mencukupi ciri inklusi dan eksklusi.

a. Kriteria Inklusi

1. Peserta MBS di Desa Nenas Siam Tahun 2025 yang memiliki data hasil tekanan darah dan pemeriksaan malaria lengkap.
2. Responden berdomisili tetap di Desa Nenas Siam
3. Bersedia datanya digunakan untuk kepentingan penelitian

b. Kriteria Eksklusi

1. Data hasil pemeriksaan yang tidak terbaca atau tidak lengkap
2. Responden dengan riwayat penyakit kronik (diabetes melitus, gagal ginjal, penyakit jantung) yang dapat memengaruhi tekanan darah.
3. Preparat darah yang rusak atau tidak dapat dibaca mikroskopis.

3.4.3 Rumus Besar Sampel

Karena riset ini bersifat analitik observasional melalui pendekatan cross-sectional, maka penentuan kuantitas sampel pada riset ini dikalkulasi memanfaatkan formula Slovin.

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Penjelasan :

n = total sampel minimal

N = total populasi

e = taraf error (margin of error), 0,10 (10%)

$$n = \frac{65}{1 + 65(0,10)^2}$$

$$n = \frac{65}{1 + 65 \cdot 0,01}$$

$$n = \frac{65}{1 + 0,65}$$

$$n = \frac{65}{1,65}$$

$$n = 39,39$$

Jadi Jumlah sampel paling sedikit pada riset ini bertotal 40 responden

3.5 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang akan diperoleh menerapkan metode *total sampling* di mana subjek yang dilibatkan dari keseluruhan populasi yang selaras parameter inklusi serta eksklusi ditetapkan sebagai objek studi.

3.6 Teknik Pengambilan Data

1. Data Sekunder didapat melalui temuan *Mass Blood Survey (MBS)* di Desa Nenas Siam tahun 2025.
2. Pengumpulan Data dilakukan dengan mencatat kembali hasil pemeriksaan tekanan darah dan hasil hapusan darah malaria dari laporan laboratorium.
3. Pemeriksaan Laboratorium dilakukan menggunakan metode mikroskopis (hapusan darah tebal dan tipis) dengan pewarnaan Giemsa

3.7 Pengolahan dan analisis Data

3.7.1 Pengolahan Data

Data yang terkumpul bakal dikomputasi menerapkan perangkat lunak IBM SPSS (*Statistical Program for Social Science*).

3.7.2 Analisis Data

1. Analisis Univariat

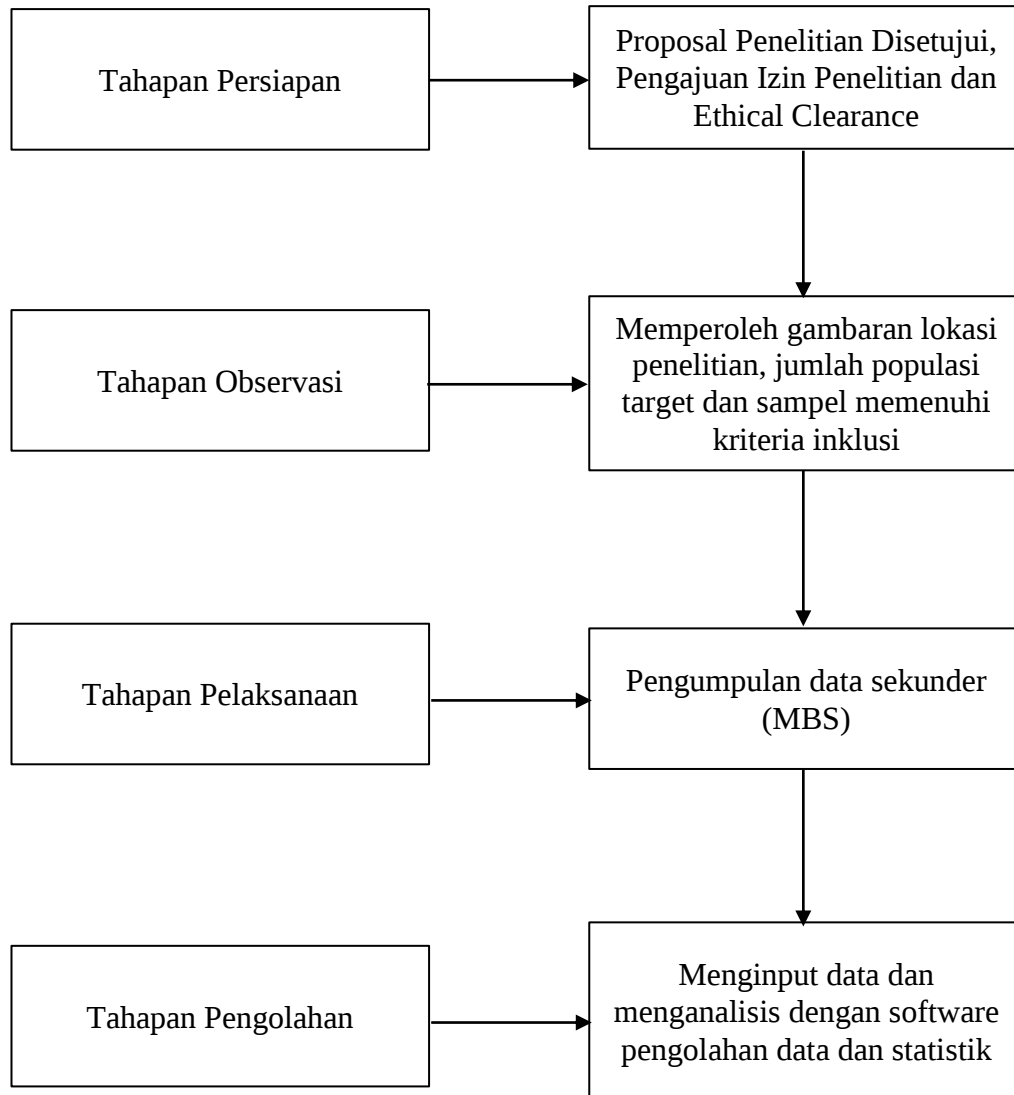
Dilakukan untuk guna memaparkan ciri sampel seperti:

- Distribusi tekanan darah (sistolik dan diastolik)
- Proporsi temuan pemeriksaan malaria positif dan negatif
Dipresentasikan melalui format tabel sebaran frekuensi serta diagram batang

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat ini diaplikasikan guna menelaah eksistensi korelasi antar variabel, variabel terikat (tekanan darah) terhadap variabel bebas (status malaria), tes statistik yang penyusun terapkan ialah uji *chi-square* disertai $p < 0,05$.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Proses Penelitian

Riset ini dijalankan pada Desa Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara pada Tanggal 25 Agustus 2025. Tujuan dari riset ini ditujukan guna menelusuri eksistensi asosiasi antara variabel dependen (tekanan darah) dan variabel independen (status malaria). Sampel ini diambil pada saat pelaksanaan MBS, pengambilan data dilakukan pengukuran tekanan darah dan pemeriksaan darah tepi secara langsung dan interview berdasarkan lembar formulir identitas responden.

Sebelum penelitian ini dilakukan, peneliti mempersiapkan surat pengantar dari kampus Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang ditujukan kepada Kepala Puskesmas Pagurawan Kecamatan Medang Deras Kabupaten Batubara untuk dilakukan pengambilan data. Teknik yang diaplikasikan bagi akuisisi sampel ialah metode *total sampling* yang dimana seluruh populasi, dengan jumlah populasi 65 orang.

Sampel yang didapat tatkala studi ini berlangsung merupakan subjek dewasa yang datang ke kegiatan MBS pada tanggal 25 Agustus 2024 berjumlah 46 orang. Penelitian ini diawali dengan memberikan edukasi malaria dan melakukan *informed consent* sebagai syarat menyetujui tindakan pengambilan data antara peneliti dan responden.

4.1.2 Analisis Univariat

4.1.2.1 Gambaran Tekanan Darah Peserta MBS di Desa Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara Tahun 2025

Penelitian ini telah dilakukan di Desa Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara diketahui tekanan darah peserta MBS menunjukkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1 Gambaran Tekanan Darah Peserta MBS di Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara Tahun 2025

Tekanan Darah	Jumlah (n)	Persentase (%)
Hipotensi	0	0
Normal	24	52,2
Hipertensi	22	47,8
Total	46	100

Merujuk pada tabel 4.1 teridentifikasi proporsi sebesar 52,2% mempunyai tekanan darah normal, sementara 47,8% mengalami tekanan darah tinggi (hipertensi). Tidak ditemukan kasus hipotensi pada pemeriksaan ini.

4.1.2.2 Gambaran Status Malaria Peserta MBS di Desa Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara Tahun 2025

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Nenas Siam Kabupaten Batu Bara diketahui kasus malaria menunjukkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2 Gambaran Status Malaria Peserta MBS di Desa Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara Tahun 2025

Status Malaria	Frekuensi	Persentase
Positif	14	30,4
Negatif	32	69,6
Total	46	100

Berlandaskan tabel 4.2 didapatkan sebanyak 14 orang (30,4%) terdeteksi positif malaria, sedangkan 32 orang (69,6%) negatif.

4.1.3 Analisis Bivariat

Analisis bivariat pada riset ini dijalankan guna menginvestigasi asosiasi melibatkan variabel independen yakni status malaria dan dengan variabel terkait yaitu tekanan darah.

4.1.3.1 Hubungan Tekanan Darah dengan Kasus Malaria dari Hasil Mass Blood Survey (MBS) Di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025.

Penelitian ini telah dilakukan di Desa Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara diketahui tekanan darah dengan kasus malaria pada hasil MBS menunjukkan hasil yakni :

Tabel 4.3 Hubungan Tekanan Darah dengan Kasus Malaria dari Hasil Mass Blood Survey (MBS) Di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025

Tekanan Darah	Kasus Malaria		Total	Positif	OR	P Value
	Positif	Negatif				
	n	n	n	%	4,17	< 0,05
Hipotensi	0	0	0	0		
Normal	4	20	24	16,7%		
Hipertensi	10	12	22	45,5%		
Total	14	32	46	30,4%		

Berdasarkan tabel 4.3 temuan telaah korelasi melibatkan tekanan darah serta kasus malaria terhadap 46 partisipan, didapati bahwasanya dari 24 subjek dengan tekanan darah standar, sejumlah 4 orang terdeteksi positif malaria dan 20 orang negatif. Sementara itu, dari 22 responden dengan tekanan darah tinggi (hipertensi), teridentifikasi 10 individu yang terkonfirmasi malaria serta 12 individu yang non-reaktif. Temuan telaah tes *chi square* mengindikasikan angka ($p\text{ value} = < 0,05$) yang bermakna ada korelasi yang substansial secara statistik antara tekanan darah dan kejadian malaria. Tekanan darah tinggi memiliki hubungan yang kuat dengan kasus malaria, sebagaimana ditunjukkan oleh OR yang besar (4,17), artinya bahwa responden pengidap tekanan darah tinggi mempunyai probabilitas 4,17 lipat kian tinggi guna tertular malaria dibandingkan terhadap partisipan yang mempunyai tekanan darah normal.

Table 4.4 Distribusi Kasus Malaria Positif Berdasarkan Tekanan Darah

Tekanan Darah	Kasus Positif (n)	Persentase (%)
Normal	4	28,6
Hipertensi	10	71,4
Total	14	100

Merujuk tabel 4.4 temuan menyatakan bahwasanya mayoritas kasus malaria

positif diderita oleh subjek berstatus tekanan darah tinggi, yakni senilai 71,4%. Data tersebut menguatkan indikasi pada tabel 4.3 bahwasanya hipertensi berasosiasi nyata terhadap eskalasi ancaman penularan malaria.

4.2 Pembahasan

Temuan studi ini mengindikasikan eksistensi korelasi yang bermakna melibatkan tekanan darah serta insiden malaria pada Desa Nenas Siam, Kabupaten Batubara. Berlandaskan luaran telaah statistik memanfaatkan tes *Chi-Square*, didapat angka $p < 0,05$ serta *Odds Ratio* (OR) = 4,17, yang mengartikan bahwasanya subjek pengidap tekanan darah tinggi mempunyai potensi 4,17 lipatan masif guna tertular malaria dikomparasikan terhadap partisipan yang tekanan darahnya normal. Secara deskriptif, proporsi kasus malaria positif lebih banyak ditemukan pada kelompok hipertensi, yaitu 45,5%, dibandingkan dengan kelompok tekanan darah normal sebesar 16,7%. Temuan ini mengindikasikan bahwa tekanan darah tinggi berhubungan erat dengan kejadian malaria di wilayah endemis.

Secara biologis, penderita dengan tekanan darah tinggi lebih rentan terinfeksi malaria karena adanya gangguan fungsi endotel dan mikrosirkulasi yang menghambat aliran darah dan menurunkan efisiensi sistem imun dalam melawan parasit *Plasmodium*. Kondisi hipertensi menyebabkan perfusi jaringan berkurang dan proses pertahanan tubuh menjadi tidak optimal, sehingga parasit lebih mudah berkembang di dalam eritrosit. Selain itu, infeksi malaria sendiri juga dapat memperparah gangguan vaskular dengan menyebabkan kerusakan endotel pembuluh darah akibat adhesi eritrosit yang terinfeksi, yang menimbulkan hipoksia jaringan dan memperburuk tekanan darah. Hal ini menciptakan hubungan dua arah antara hipertensi dan malaria: tekanan darah tinggi meningkatkan risiko infeksi, sementara infeksi malaria dapat memperberat hipertensi melalui mekanisme inflamasi dan peningkatan viskositas darah. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Nasruddin dan Arifin (2020) di Kabupaten Pangkep yang melaporkan bahwa penderita hipertensi memiliki kemungkinan lebih besar mengalami infeksi dan komplikasi malaria akibat gangguan sirkulasi darah dan

disfungsi endotel pembuluh darah.¹⁷

Secara fisiologis, infeksi malaria dipicu oleh invasi agen *Plasmodium* menuju interior sel darah merah yang kemudian menimbulkan respon imun dan inflamasi sistemik. Proses ini menyebabkan pelepasan berbagai sitokin pro-inflamasi seperti *Tumor Necrosis Factor alpha (TNF- α)*, *Interleukin-1 β* , serta *Interleukin-6* yang berperan penting dalam mengatur tonus pembuluh darah. Pelepasan sitokin dalam jumlah berlebihan akan menyebabkan vasokonstriksi, gangguan autoregulasi pembuluh darah, dan peningkatan resistensi perifer yang akhirnya memicu kenaikan tekanan darah. Aktivasi sistem hormonal seperti *Renin-Angiotensin-Aldosteron System (RAAS)* selama infeksi juga menyebabkan retensi natrium dan air di ginjal, sehingga memperburuk tekanan darah pada pasien malaria. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lestari dan Siregar (2021) di Sumatera Utara yang menunjukkan bahwa pasien malaria kronis memiliki kadar renin dan aldosteron lebih tinggi dibandingkan kelompok sehat, sehingga tekanan darah mereka cenderung meningkat.¹⁸

Di samping determinan biologis, dimensi ekologis serta pola hidup turut berperan dalam memperkuat hubungan antara tekanan darah dan kejadian malaria. Sebagian besar responden di Desa Nenas Siam merupakan petani dan ibu rumah tangga yang beraktivitas pada area eksternal hunian tatkala petang sampai malam hari, yaitu waktu puncak aktivitas nyamuk *Anopheles*. Aktivitas di luar rumah meningkatkan risiko gigitan nyamuk, sementara faktor gaya hidup seperti kurang tidur, stres, dan asupan garam yang tinggi dapat memperburuk tekanan darah. Penelitian **Siahaan et al. (2023)** di Kabupaten Deli Serdang menemukan bahwa individu dengan gaya hidup tidak sehat dan riwayat hipertensi memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap infeksi malaria dan penyakit tropis lain. Kondisi sosial-ekonomi yang rendah juga memengaruhi pola perilaku kesehatan, termasuk kepatuhan terhadap pemeriksaan tekanan darah dan penggunaan kelambu berinsektisida.¹⁹

Pasien malaria dengan tekanan darah tinggi mempunyai prognosis yang kian fatal dikomparasikan terhadap penderita bertekanan darah normal. Hipertensi

menyebabkan kerusakan pembuluh darah dan gangguan perfusi organ esensial layaknya ginjal, otak, serta paru, alhasil mengeskalasi ancaman komplikasi berat seperti gagal ginjal akut, edema paru, dan malaria serebral. Selama infeksi *Plasmodium*, terjadi stimulasi mekanisme saraf simpatis serta lonjakan konsentrasi hormon stres meliputi katekolamin dan kortisol yang menginduksi tekanan darah semakin tinggi. Kondisi ini awalnya merupakan respons adaptif tubuh untuk mempertahankan aliran darah, namun dalam jangka panjang justru memperburuk hipertensi dan memperlama proses penyembuhan. Penelitian Rahmawati et al. (2022) mendukung temuan ini, dengan menunjukkan bahwa pasien malaria hipertensif memiliki tekanan darah lebih tinggi dan masa rawat lebih lama dibandingkan pasien tanpa hipertensi, yang menandakan bahwa hipertensi memperberat perjalanan dan memperburuk prognosis malaria.²⁰

Secara epidemiologis, hubungan ini menunjukkan bahwa pengendalian malaria di wilayah endemis tidak hanya perlu difokuskan pada faktor vektor, tetapi juga harus memperhatikan kondisi kesehatan umum masyarakat, termasuk tekanan darah. Pemeriksaan tekanan darah secara rutin dapat dijadikan indikator tambahan dalam kegiatan *Mass Blood Survey (MBS)* untuk mendeteksi kelompok masyarakat yang berisiko tinggi. Hasil ini juga mendukung rekomendasi Kementerian Kesehatan RI (2023) yang menekankan perlunya integrasi manajemen penyakit infeksius serta non-infeksius menerapkan strategi promotif serta preventif. Dengan demikian, program eliminasi malaria nasional akan lebih efektif apabila disertai dengan upaya deteksi dan pengendalian hipertensi di masyarakat.²¹

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat interaksi dua arah antara tekanan darah dan malaria. Infeksi malaria dapat memicu peningkatan tekanan darah melalui mekanisme inflamasi, hormonal, dan vaskular, sementara hipertensi dapat memperburuk perjalanan klinis malaria dengan menurunkan kemampuan tubuh mempertahankan perfusi jaringan dan menghambat respon imun. Individu dengan hipertensi berisiko mengalami malaria lebih berat karena kondisi sirkulasi yang tidak stabil dan kerentanan terhadap

kerusakan organ akibat perfusi yang menurun.

Oleh sebab itu, bisa ditarik inferensi bahwasanya tekanan darah berasosiasi secara nyata terhadap insidensi malaria di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara. Temuan ini menegaskan pentingnya pemeriksaan tekanan darah sebagai bagian dari deteksi dini dan pemantauan penyakit malaria di wilayah endemis. Pelaksanaan pemeriksaan terpadu antara tekanan darah dan pemeriksaan darah malaria dalam kegiatan *MBS* merupakan strategi efektif untuk memperkuat surveilans penyakit tropis di Indonesia.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

3.1 Kesimpulan

Berlandaskan temuan studi perihal hubungan tekanan darah dengan kasus malaria dari hasil MBS di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025 bisa dinyatakan yakni:

1. Dari 46 responden yang diperiksa dalam kegiatan Mass Blood Survey, terdapat 14 orang (30,4%) yang terdeteksi positif malaria, sedangkan 32 orang (69,6%) lainnya negatif malaria.
2. Berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah, sebanyak 24 responden (52,2%) mempunyai tekanan darah normal, sementara 22 responden (47,8%) mengalami tekanan darah tinggi (hipertensi).
3. Ditemukan tekanan darah tinggi memiliki hubungan yang kuat dengan kasus malaria yaitu 45,5%, dibandingkan kelompok tekanan darah normal sebesar 16,7%.

3.2 Saran

Mengacu pada temuan studi ini, penyusun hendak mengajukan rekomendasi bagi sejumlah kalangan, diantaranya :

1. Bagi akademik

Peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara baik itu selaku sumber informasi maupun menjadi referensi

2. Bagi peneliti

Bagi investigator berikutnya, supaya menjalankan riset melibatkan kuantitas responden kian masif dan analisis multivariat agar hubungan tekanan darah dan malaria dapat dibuktikan secara signifikan, serta memperhatikan faktor-faktor perancu seperti umur, aktivitas luar rumah, dan kebiasaan penggunaan kelambu.

3. Bagi masyarakat

Peneliti berharap penelitian ini bisa meningkatkan kesadaran terhadap

pencegahan malaria dengan penggunaan kelambu, menjaga kebersihan lingkungan, dan rutin memeriksa tekanan darah terutama bagi individu dengan hipertensi.

4. Bagi Tenaga Kesehatan

Peneliti menyarankan untuk mengintegrasikan pemeriksaan tekanan darah dalam kegiatan MBS sebagai upaya deteksi dini gangguan fisiologis yang dapat memperburuk infeksi malaria.

DAFTAR PUSTAKA

1. *World Malaria Report 2023*. (World Health Organization, 2023).
2. Abdul Rahim, F. A. *et al.* A scoping review of community knowledge in malaria prevention and control programmes. *PLoS One* 20, (2025).
3. Wooldridge, G., Nandi, D., Chimalizeni, Y. & O'Brien, N. Cardiovascular Findings in Severe Malaria: A Review. *Global Heart* vol. 15 Preprint at <https://doi.org/10.5334/GH.789> (2020).
4. Nacer, A. *et al.* Experimental Cerebral Malaria Pathogenesis—Hemodynamics at the Blood Brain Barrier. *PLoS Pathog* 10, e1004528 (2019).
5. Omarine Nlinwe, N. & Nange, T. B. Assessment of Hematological Parameters in Malaria, among Adult Patients Attending the Bamenda Regional Hospital. *Anemia* 2020, (2020).
6. Tumbelaka, D. *et al.* Hubungan Tekanan Darah dengan Infeksi Malaria di Wilayah Endemis NTT. *Jurnal Biomedik (JBM)* 155–161 (2022).
7. Hutaaruk, D. S., Sihombing, G. P., Ndururu, E. D. & Pardede, P. A. Gambaran Perkembangan Jumlah Penderita Malaria di RSUD Kabupaten Batubara. *Elektriese: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro* 14, 276–284 (2024).
8. Guntur, R. D., Lobo, M., Sihotang, D. M., Bria, Y. P. & Kusumaningrum, D. Health Education Campaign to Improve Malaria Knowledge, Prevention, and Treatment Behaviors in Rural East Nusa Tenggara Province, Indonesia: Protocol for a Cluster-Assigned Quasi-Experimental Study. *JMIR Res Protoc* 14, (2025).
9. Sanyaolu, A. *et al.* Emerging Molecular Mechanisms in Malaria Pathogenesis and Novel Therapeutic Approaches: A Focus on *P. falciparum* Malaria. *Biomolecules* vol. 15 Preprint at <https://doi.org/10.3390/biom15071038> (2025).
10. Nwokocha, C. R., Bafor, E. E., Ajayi, O. I. & Ebeigbe, A. B. The Malaria-High Blood Pressure Hypothesis: Revisited. *Am J Hypertens* 33, 695–702 (2020).
11. Damayanti, S. *KEPERAWATAN KARDIOVASKULAR PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA*. (2025).
12. Oparil, S. *et al.* Hypertension. *Nat Rev Dis Primers* 4, 18014 (2018).
13. Nwokocha, C. R., Bafor, E. E., Ajayi, O. I. & Ebeigbe, A. B. The Malaria-High Blood Pressure Hypothesis: Revisited. *Am J Hypertens* 33, 695–702 (2020).
14. Eze, I. C. *et al.* Epidemiological links between malaria parasitaemia

- and hypertension. *J Hypertens* 37, 1384–1392 (2019).
15. Hoffmeister, B. & Aguilar Valdez, A. D. Hypertension is associated with an increased risk for severe imported falciparum malaria: A tertiary care hospital based observational study from Berlin, Germany. *Malar J* 18, (2019).
 16. Muriuki, J. M. *et al.* Malaria is a cause of iron deficiency in African children. *Nat Med* 27, 653–658 (2021).
 17. Nasruddin, A. , & A. R. Hubungan Antara Infeksi Malaria dengan Perubahan Tekanan Darah pada Penderita di Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia* 15(3), 212–220 (2020).
 18. Lestari, D. , & S. F. Perubahan Tekanan Darah pada Penderita Malaria di Wilayah Endemis Sumatera Utara. *Jurnal Kedokteran Tropis Indonesia* 9(2), 88–95 (2021).
 19. Siahaan, R. , L. Z. , & S. H. Hubungan Gaya Hidup, Hipertensi, dan Risiko Infeksi Malaria di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Kesehatan Tropis dan Lingkungan*, 10(2), 144–152 (2023).
 20. Rahmawati, D. , S. H. , & R. M. Pola Tekanan Darah pada Penderita Malaria dengan dan tanpa Komplikasi di Kalimantan Timur. *Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Tropis Indonesia*, 6(1), 34–42 (2022).
 21. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023. Jakarta: Kemenkes RI. (2023).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi



Lampiran 3 Artikel Penelitian

**HUBUNGAN TEKANAN DARAH DENGAN KASUS MALARIA DARI HASIL
MASS BLOOD SURVEY (MBS) DI DESA NENAS SIAM KABUPATEN
BATUBARA TAHUN 2025**

Tamara Marwiyah Sitorus¹ Humairah Medina Liza Lubis²

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: Humairahmedina@umsu.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang : Malaria masih menjadi masalah kesehatan global yang signifikan. Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) tahun 2023, terdapat sekitar 249 juta kasus malaria di 85 negara endemis dengan kira-kira 608.000 kematian di seluruh dunia. Indonesia menempati urutan kedua tertinggi kasus malaria di Asia setelah India, dengan 443.530 kasus positif pada tahun 2022. **Tujuan** : Untuk mengetahui hubungan antara tekanan darah dengan kasus malaria berdasarkan hasil Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025. **Hasil** : Dari total 46 responden, 24 responden memiliki tekanan darah normal, dan 22 responden hipertensi. Kasus malaria positif ditemukan pada 14 responden. **Kesimpulan** : Berdasarkan hasil dari penelitian ditemukan hubungan yang signifikan antara tekanan darah dengan kasus malaria berdasarkan hasil Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025.

Kata kunci: Malaria, Tekanan Darah

ABSTRACT

Background : Malaria remains a significant global health problem. According to the *World Health Organization* (WHO) in 2023, approximately 249 million malaria cases were reported across 85 endemic countries, with an estimated 608,000 deaths worldwide. Indonesia ranks as the second-highest country in Asia after India, with 443,530 positive malaria cases recorded in 2022. **Objective** : To determine the relationship between blood pressure and malaria cases based on the results of the Mass Blood Survey (MBS) in Nenas Siam Village, Batu Bara Regency, in 2025. **Results** : Out of a total of 46 respondents, 24 had normal blood pressure, and 22 were hypertensive. Fourteen respondents tested positive for malaria. **Conclusion** : The results of this study indicate a significant relationship between blood pressure and malaria cases based on the findings of the Mass Blood Survey (MBS) conducted in Nenas Siam Village, Batu Bara Regency, in 2025.

Keywords : Malaria, Blood Pressure

PENDAHULUAN

Saat ini, malaria tetap merupakan problematika medis prioritas di tingkat internasional. Merujuk data *World Health Organization* (WHO) tahun 2023 secara akumulatif teridentifikasi 249 juta kasus positif malaria pada 85 negara endemis.¹ Indonesia tergolong sebagai salah satu kawasan endemis malaria yang ditandai dengan ditemukannya 443.530 kasus. Dengan angka ini Indonesia menduduki peringkat ke-2 terbanyak di Asia setelah India menurut Informasi Malaria Indonesia Kemenkes RI tahun 2022.

Malaria ialah penyakit infeksius yang diakibatkan oleh parasit *Plasmodium*, yang ditransmisikan via sengatan nyamuk *Anopheles* betina. Penyakit ini senantiasa menjadi hambatan krusial dalam agenda kesehatan internasional, khususnya pada area tropis layaknya Afrika, Asia Tenggara, serta Pasifik Barat. Tingginya beban penyakit berkontribusi pada morbiditas dan mortalitas yang substansial pada sejumlah negara berkembang, meliputi Indonesia. Berlandaskan organisasi global dan laporan nasional, meskipun terdapat penurunan kasus dalam beberapa dekade terakhir, malaria masih endemik di banyak komunitas pedesaan dan menimbulkan ancaman kesehatan masyarakat yang nyata.²

Penyakit malaria dapat menimbulkan berbagai manifestasi klinis, salah satunya gangguan pada sistem kardiovaskular, termasuk perubahan tekanan darah. Infeksi malaria dapat

menyebabkan hipotensi akibat peningkatan permeabilitas kapiler, dehidrasi, serta efek sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-1 β yang menurunkan resistensi vaskular perifer.³ Sebaliknya, pada beberapa kasus malaria berat dapat ditemukan hipertensi relatif sebagai respon kompensasi terhadap hipoksia jaringan.⁴

Pemeriksaan tekanan darah menjadi indikator penting dalam menilai kondisi fisiologis pasien malaria, terutama dalam menentukan tingkat keparahan penyakit. Studi di Nigeria menunjukkan bahwa penderita malaria dengan densitas parasit tinggi cenderung mengalami tekanan darah sistolik maupun diastolik yang kian rendah dibandingkan kelompok non-malaria.⁵

Metode Mass Blood Survey (MBS) merupakan strategi surveilans aktif yang digunakan oleh Dinas Kesehatan untuk mendeteksi kasus malaria pada populasi tertentu, terutama di daerah endemis. Melalui MBS, dapat diperoleh data mengenai distribusi kasus malaria serta faktor fisiologis yang menyertainya, termasuk tekanan darah.⁶

Kabupaten Batu Bara ialah wilayah di Provinsi Sumatera Utara yang mempunyai kasus malaria berstatus endemisitas menengah. Statistik yang diperoleh melalui Dinas Kesehatan, pada tahun 2021 dijumpai 515 kasus malaria disertai *Annual Parasite Incidence* (API) senilai 1,22. Pada tahun 2022, terdokumentasi 552 kasus berikut API sejumlah 1,28 serta memasuki tahun 2023 kuantitas kasus melonjak hingga 952 disertai API 2,25.⁷ Mengacu pada arsip Sistem Informasi Malaria (SISMAL) Kabupaten Batubara, pada tahun 2024

ditemukan 668 kasus. Informasi yang dihimpun melalui Dinas Kesehatan serta Puskesmas Pagurawan, pada Desa Nenas Siam memasuki tahun 2024 terdapat sejumlah 188 kasus malaria dari keseluruhan insiden di Kelurahan Pagurawan, yang diklasifikasikan tinggi.

Desa Nenas Siam merupakan desa tertinggal (Status Desa Berdasarkan Indeks Desa Membangun) dengan kawasan pesisir yang kerap mempunyai rawa serta tampungan air payau, lokasi reproduksi nyamuk *Anopheles sp.* Masyarakat yang tinggal di Desa Nenas Siam sering menghadapi tantangan dan masalah meliputi rendahnya kesadaran masyarakat terhadap penyakit malaria dan akses kesehatan yang masih terbatas. Jarak dari desa ke puskesmas kecamatan cukup jauh dan desa tersebut hanya memiliki 4 posyandu yang beroperasi sebulan sekali, 1 pos kesehatan desa dan tenaga kesehatan yaitu bidan yang tinggal di desa hanya berjumlah 2 orang untuk melayani 3.501 penduduk.

Dengan latar belakang tersebut, periset menjalankan riset guna mengidentifikasi hubungan antara tekanan darah dengan kasus malaria berdasarkan hasil Mass Blood Survey (MBS) di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025.

METODE

Jenis studi ini merupakan riset kuantitatif menggunakan desain analitis observasional serta metode *cross sectional*. Populasi studi merupakan segenap partisipan agenda Mass Blood Survey (MBS) tahun 2025 yang mengikuti asesmen tekanan darah serta apusan darah

tepi. Sampel diakuisisi menerapkan metode *total sampling* berlandaskan parameter inklusi maupun eksklusi. Volume sampel pada riset ini dikalkulasi memanfaatkan formula Slovin n . Pengambilan data dilakukan dengan interview secara langsung yang bertepatan saat pemeriksaan Mass Blood Survey (MBS). Analisis bivariat ini dijalankan guna menelaah asosiasi variabel bebas (status malaria) terhadap variabel terikat (tekanan darah), tes statistik yang diaplikasikan ialah uji *chi-square* dengan $p < 0,05$.

HASIL

Tabel 1 Gambaran Tekanan Darah Peserta MBS di Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara Tahun 2025

Tekanan Darah	n	%
Hipotensi	0	0
Normal	24	52,2
Hipertensi	22	47,8
Total	46	100

Merujuk pada tabel 1 teridentifikasi proporsi 52,2% mempunyai tekanan darah normal, sementara 47,8% mengidap tekanan darah tinggi (hipertensi). Tidak ditemukan kasus hipotensi pada pemeriksaan ini.

Tabel 2 Gambaran Status Malaria Peserta MBS di Desa Nenas Siam, Kabupaten Batu Bara Tahun 2025

Status Malaria	n	%
Positif	14	30,4
Negatif	32	69,6
Total	46	100

Berdasarkan tabel 2 didapatkan sebanyak 14 orang (30,4%) terdeteksi positif malaria, sedangkan 32 orang (69,6%) negatif.

Tabel 3 Hubungan Tekanan Darah dengan Kasus Malaria dari Hasil Mass Blood Survey (MBS) Di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025

Tekanan Darah	Kasus Malaria		Total	Positif OR	P Value
	+	-			
	n	n	n	%	
Hipotensi	0	0	0	0	4,17 < 0,05
Normal	4	20	24	16,7%	
Hipertensi	10	12	22	45,5%	
Total	14	32	46	30,4%	

Berdasarkan tabel 3 hasil analisis hubungan antara tekanan darah dan kasus malaria pada 46 responden, diperoleh bahwa dari 24 responden dengan tekanan darah normal, sebanyak 4 orang terdeteksi positif malaria dan 20 orang negatif. Sementara itu, dari 22 responden dengan tekanan darah tinggi (hipertensi), terdapat 10 orang yang positif malaria dan 12 orang yang negatif. Hasil analisis uji *chi square* menunjukkan nilai (p value = < 0,05) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara tekanan darah dan kejadian malaria. Tekanan darah tinggi memiliki hubungan yang kuat dengan kasus malaria, sebagaimana ditunjukkan oleh OR yang besar (4,17), artinya bahwa responden dengan tekanan darah tinggi memiliki risiko 4,17 kali lebih besar untuk terinfeksi malaria dibandingkan dengan responden

yang memiliki tekanan darah normal.

Tabel 4 Distribusi Kasus Malaria Positif Berdasarkan Tekanan Darah

Tekanan Darah	n	%
Normal	4	28,6
Hipertensi	10	71,4
Total	14	100

Berdasarkan tabel 4 hasil menunjukkan bahwa sebagian besar kasus malaria positif terjadi pada responden dengan tekanan darah tinggi, yaitu sebesar 71,4%. Hasil ini memperkuat temuan pada tabel 4.3 bahwa hipertensi berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko infeksi malaria.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tekanan darah dan kejadian malaria di Desa Nenas Siam, Kabupaten Batubara. Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji Chi-Square, diperoleh nilai $p < 0,05$ dan Odds Ratio (OR) = 4,17, yang berarti bahwa responden dengan tekanan darah tinggi memiliki risiko 4,17 kali lebih besar untuk terinfeksi malaria dibandingkan dengan responden yang tekanan darahnya normal. Secara deskriptif, proporsi kasus malaria positif lebih banyak ditemukan pada kelompok hipertensi, yaitu 45,5%, dibandingkan dengan kelompok tekanan darah normal sebesar 16,7%. Temuan ini mengindikasikan bahwa tekanan darah tinggi berhubungan erat dengan kejadian malaria di wilayah endemis.

Secara biologis, penderita dengan tekanan darah tinggi lebih rentan terinfeksi malaria karena adanya gangguan fungsi endotel dan mikrosirkulasi yang menghambat aliran darah dan menurunkan efisiensi sistem imun dalam melawan parasit *Plasmodium*. Kondisi hipertensi menyebabkan perfusi jaringan berkurang dan proses pertahanan tubuh menjadi tidak optimal, sehingga parasit lebih mudah berkembang di dalam eritrosit. Selain itu, infeksi malaria sendiri juga dapat memperparah gangguan vaskular dengan menyebabkan kerusakan endotel pembuluh darah akibat adhesi eritrosit yang terinfeksi, yang menimbulkan hipoksia jaringan dan memperburuk tekanan darah. Hal ini menciptakan hubungan dua arah antara hipertensi dan malaria: tekanan darah tinggi meningkatkan risiko infeksi, sementara infeksi malaria dapat memperberat hipertensi melalui mekanisme inflamasi dan peningkatan viskositas darah. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Nasruddin dan Arifin (2020) di Kabupaten Pangkep yang melaporkan bahwa penderita hipertensi memiliki kemungkinan lebih besar mengalami infeksi dan komplikasi malaria akibat gangguan sirkulasi darah dan disfungsi endotel pembuluh darah.¹⁷

Secara fisiologis, infeksi malaria disebabkan oleh masuknya parasit *Plasmodium* ke dalam sel darah merah yang kemudian menimbulkan respon imun dan inflamasi sistemik. Proses ini menyebabkan pelepasan berbagai sitokin pro-inflamasi seperti *Tumor Necrosis Factor alpha (TNF- α)*, *Interleukin-1 β* , dan *Interleukin-6* yang berperan penting dalam mengatur tonus pembuluh darah. Pelepasan

sitokin dalam jumlah berlebihan akan menyebabkan vasokonstriksi, gangguan autoregulasi pembuluh darah, dan peningkatan resistensi perifer yang akhirnya memicu kenaikan tekanan darah. Aktivasi sistem hormonal seperti *Renin-Angiotensin-Aldosterone System (RAAS)* selama infeksi juga menyebabkan retensi natrium dan air di ginjal, sehingga memperburuk tekanan darah pada pasien malaria. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lestari dan Siregar (2021) di Sumatera Utara yang menunjukkan bahwa pasien malaria kronis memiliki kadar renin dan aldosteron lebih tinggi dibandingkan kelompok sehat, sehingga tekanan darah mereka cenderung meningkat.¹⁸

Selain faktor biologis, aspek lingkungan dan gaya hidup juga berperan dalam memperkuat hubungan antara tekanan darah dan kejadian malaria. Sebagian besar responden di Desa Nenas Siam merupakan petani dan ibu rumah tangga yang beraktivitas di luar rumah pada sore hingga malam hari, yaitu waktu puncak aktivitas nyamuk *Anopheles*. Aktivitas di luar rumah meningkatkan risiko gigitan nyamuk, sementara faktor gaya hidup seperti kurang tidur, stres, dan asupan garam yang tinggi dapat memperburuk tekanan darah. Penelitian Siahaan et al. (2023) di Kabupaten Deli Serdang menemukan bahwa individu dengan gaya hidup tidak sehat dan riwayat hipertensi memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap infeksi malaria dan penyakit tropis lain. Kondisi sosial-ekonomi yang rendah juga memengaruhi pola perilaku kesehatan, termasuk kepatuhan terhadap pemeriksaan tekanan darah dan

penggunaan kelambu berinsektisida.¹⁹

Pasien malaria dengan tekanan darah tinggi memiliki prognosis yang lebih buruk dibandingkan dengan pasien bertekanan darah normal. Hipertensi menyebabkan kerusakan pembuluh darah dan gangguan perfusi organ vital seperti ginjal, otak, dan paru, sehingga meningkatkan risiko komplikasi berat seperti gagal ginjal akut, edema paru, dan malaria serebral. Selama infeksi *Plasmodium*, terjadi aktivasi sistem saraf simpatik dan peningkatan kadar hormon stres seperti katekolamin dan kortisol yang menyebabkan tekanan darah semakin tinggi. Kondisi ini awalnya merupakan respons adaptif tubuh untuk mempertahankan aliran darah, namun dalam jangka panjang justru memperburuk hipertensi dan memperlama proses penyembuhan. Penelitian Rahmawati et al. (2022) mendukung temuan ini, dengan menunjukkan bahwa pasien malaria hipertensif memiliki tekanan darah lebih tinggi dan masa rawat lebih lama dibandingkan pasien tanpa hipertensi, yang menandakan bahwa hipertensi memperberat perjalanan dan memperburuk prognosis malaria.²⁰

Secara epidemiologis, hubungan ini menunjukkan bahwa pengendalian malaria di wilayah endemis tidak hanya perlu difokuskan pada faktor vektor, tetapi juga harus memperhatikan kondisi kesehatan umum masyarakat, termasuk tekanan darah. Pemeriksaan tekanan darah secara rutin dapat dijadikan indikator tambahan dalam kegiatan *Mass Blood Survey (MBS)* untuk mendeteksi kelompok masyarakat yang berisiko tinggi. Hasil ini juga

mendukung rekomendasi Kementerian Kesehatan RI (2023) yang menekankan perlunya integrasi pengendalian penyakit menular dan tidak menular melalui pendekatan promotif dan preventif. Dengan demikian, program eliminasi malaria nasional akan lebih efektif apabila disertai dengan upaya deteksi dan pengendalian hipertensi di masyarakat.²¹

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat interaksi dua arah antara tekanan darah dan malaria. Infeksi malaria dapat memicu peningkatan tekanan darah melalui mekanisme inflamasi, hormonal, dan vaskular, sementara hipertensi dapat memperburuk perjalanan klinis malaria dengan menurunkan kemampuan tubuh mempertahankan perfusi jaringan dan menghambat respon imun. Individu dengan hipertensi berisiko mengalami malaria lebih berat karena kondisi sirkulasi yang tidak stabil dan kerentanan terhadap kerusakan organ akibat perfusi yang menurun.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tekanan darah berhubungan signifikan dengan kejadian malaria di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara. Temuan ini menegaskan pentingnya pemeriksaan tekanan darah sebagai bagian dari deteksi dini dan pemantauan penyakit malaria di wilayah endemis. Pelaksanaan pemeriksaan terpadu antara tekanan darah dan pemeriksaan darah malaria dalam kegiatan *MBS* merupakan strategi efektif untuk memperkuat surveilans penyakit tropis di Indonesia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian tentang hubungan tekanan darah dengan kasus malaria dari hasil MBS di Desa Nenas Siam Kabupaten Batubara Tahun 2025 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari 46 responden yang diperiksa dalam kegiatan Mass Blood Survey, terdapat 14 orang (30,4%) yang terdeteksi positif malaria, sedangkan 32 orang (69,6%) lainnya negatif malaria.
2. Berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah, sebanyak 24 responden (52,2%) memiliki tekanan darah normal, sementara 22 responden (47,8%) mengalami tekanan darah tinggi (hipertensi).
3. Ditemukan tekanan darah tinggi memiliki hubungan yang kuat dengan kasus malaria yaitu 45,5%, dibandingkan kelompok tekanan darah normal sebesar 16,7%.

DAFTAR PUSTAKA

1. *World Malaria Report 2023*. (World Health Organization, 2023).
2. Abdul Rahim, F. A. *et al.* A scoping review of community knowledge in malaria prevention and control programmes. *PLoS One* 20, (2025).
3. Wooldridge, G., Nandi, D., Chimalizeni, Y. & O'Brien, N. Cardiovascular Findings in Severe Malaria: A Review. *Global Heart* vol. 15 Preprint at <https://doi.org/10.5334/GH.789> (2020).
4. Nacer, A. *et al.* Experimental Cerebral Malaria Pathogenesis—Hemodynamics at the Blood Brain Barrier. *PLoS Pathog* 10, e1004528 (2019).
5. Omarine Nlinwe, N. & Nange, T. B. Assessment of Hematological Parameters in Malaria, among Adult Patients Attending the Bamenda Regional Hospital. *Anemia* 2020, (2020).
6. Tumbelaka, D. *et al.* Hubungan Tekanan Darah dengan Infeksi Malaria di Wilayah Endemis NTT. *Jurnal Biomedik (JBM)* 155–161 (2022).
7. Hutaaruk, D. S., Sihombing, G. P., Ndururu, E. D. & Pardede, P. A. Gambaran Perkembangan Jumlah Penderita Malaria di RSUD Kabupaten Batubara. *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro* 14, 276–284 (2024).
8. Guntur, R. D., Lobo, M., Sihotang, D. M., Bria, Y. P. & Kusumaningrum, D. Health Education Campaign to Improve Malaria Knowledge, Prevention, and Treatment Behaviors in Rural East Nusa Tenggara Province, Indonesia: Protocol for a Cluster-Assigned Quasi-Experimental Study. *JMIR Res Protoc* 14, (2025).
9. Sanyaolu, A. *et al.* Emerging Molecular Mechanisms in Malaria Pathogenesis and Novel Therapeutic

- Approaches: A Focus on *P. falciparum* Malaria. *Biomolecules* vol. 15 Preprint at <https://doi.org/10.3390/biom15071038> (2025).
10. Nwokocha, C. R., Bafor, E. E., Ajayi, O. I. & Ebeigbe, A. B. The Malaria-High Blood Pressure Hypothesis: Revisited. *Am J Hypertens* 33, 695–702 (2020).
 11. Damayanti, S. *KEPERAWATAN KARDIOVASKULAR PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA*. (2025).
 12. Oparil, S. *et al.* Hypertension. *Nat Rev Dis Primers* 4, 18014 (2018).
 13. Nwokocha, C. R., Bafor, E. E., Ajayi, O. I. & Ebeigbe, A. B. The Malaria-High Blood Pressure Hypothesis: Revisited. *Am J Hypertens* 33, 695–702 (2020).
 14. Eze, I. C. *et al.* Epidemiological links between malaria parasitaemia and hypertension. *J Hypertens* 37, 1384–1392 (2019).
 15. Hoffmeister, B. & Aguilar Valdez, A. D. Hypertension is associated with an increased risk for severe imported *falciparum* malaria: A tertiary care hospital based observational study from Berlin, Germany. *Malar J* 18, (2019).
 16. Muriuki, J. M. *et al.* Malaria is a cause of iron deficiency in African children. *Nat Med* 27, 653–658 (2021).
 17. Nasruddin, A. , & A. R. Hubungan Antara Infeksi Malaria dengan Perubahan Tekanan Darah pada Penderita di Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia* 15(3), 212–220 (2020).
 18. Lestari, D. , & S. F. Perubahan Tekanan Darah pada Penderita Malaria di Wilayah Endemis Sumatera Utara. *Jurnal Kedokteran Tropis Indonesia* 9(2), 88–95 (2021).
 19. Siahaan, R. , L. Z. , & S. H. Hubungan Gaya Hidup, Hipertensi, dan Risiko Infeksi Malaria di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Kesehatan Tropis dan Lingkungan*, 10(2), 144–152 (2023).
 20. Rahmawati, D. , S. H. , & R. M. Pola Tekanan Darah pada Penderita Malaria dengan dan tanpa Komplikasi di Kalimantan Timur. *Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Tropis Indonesia*, 6(1), 34–42 (2022).
 21. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023. *Jakarta: Kemenkes RI*. (2023).