

Gambaran Mikroskopis, Molekular dan Klinis Kasus Malaria Hasil Survey Darah Masal di Kabupaten Katingan dan Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah

Sarwo Handayani, Rita Marleta Dewi, Budi Prasetyorini

¹ Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan, Indonesia

*Email : menik25@gmail.com

Abstract

*Early detection and prompt treatment are effort to achieve malaria elimination, and Mass Blood Survey (MBS) is an actively finding activity for malaria cases. Kapuas and Katingan in Central Kalimantan Province are malaria endemic districts and reachable areas, therefore Mass Blood Survey was conducted there to get a picture of malaria cases including microscopic, molecular and clinical symptoms. A total of 843 people, age 4 months – 90 years living in Tumbang Kalemei village of Katingan District, also Lungkoh Layang, Danau Pantau and Timpah villages of Kapuas District, were taken of finger blood specimens for microscopic examination and dried blood spots for PCR confirmation. Interviews were conducted to obtain the demographic data and clinical symptoms of malaria. Out of 843, 16 (1.8%) were positive malaria by microscopy and 62.5% of them were caused by *P. falciparum* with the density 40 – 205.000 aseksual parasit/ul blood. Gametocytes were found on 50% of those malaria patients with the density 12 - 1.468 /ul blood, higher than the density of *P. vivax*. The median age of patients was 19.5 years (2-74 years), and the percentage of men and women was similar. Confirmation by PCR test revealed a negative malaria and 2 mixed infections of *P. falciparum* and *P. vivax* which previously detected as mono infection by microscopy. The clinical symptoms of malaria were mostly fever, chills and headache (43.8 to 37.5%), however 43.8% of cases did not show any symptoms of malaria. The discovery of malaria patients with gametocytes and without any symptoms of malaria are potential factor for malaria transmission in surrounding, therefore prevention, early detection and treatment of malaria should be continued and improved.*

Key words: Malaria, Mass Blood Survey, Central Kalimantan

Abstrak

Penemuan dini kasus malaria dan pengobatan yang tepat merupakan upaya untuk mencapai eliminasi malaria, dan penemuan kasus secara aktif malaria dapat dilakukan dengan *Mass Blood Survey* (MBS). Kabupaten Katingan dan Kapuas di Provinsi Kalimantan Tengah merupakan daerah endemis malaria dan mudah dijangkau, sehingga MBS dilakukan di daerah tersebut untuk mengetahui gambaran mikroskopis, molekuler dan klinis penderita malaria. Sebanyak 843 penduduk umur 4 bulan-90 tahun yang tinggal di Desa Tumbang Kalemei Kabupaten Katingan, dan Desa Lungkoh Layang, Danau Pantau serta Timpah Kabupaten Kapuas, diambil spesimen berupa darah jari untuk pemeriksaan mikroskopis malaria dan spot darah kering untuk pemeriksaan PCR, sebagai konfirmasi malaria positif. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data demografi dan gejala klinis malaria. Hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan 1,8% (16/843) penduduk menderita malaria dan 62,5% diantaranya disebabkan oleh *P. falciparum* dengan densitas 40 – 205.000 parasit aseksual/ul darah. Gametosit ditemukan pada 50% penderita malaria tersebut dengan densitas 12 - 1.468 /ul darah, lebih tinggi daripada densitas *P. vivax*. Median umur penderita malaria adalah 19,5 tahun (2-74 tahun) dengan persentase laki-laki dan perempuan sama. Hasil konfirmasi dengan PCR menunjukkan satu negatif malaria dan 2 infeksi campuran *P. falciparum* dan *P. vivax* yang sebelumnya terdeteksi sebagai monoinfeksi. Gejala klinis malaria yang ditemukan sebagian besar adalah demam, menggigil dan sakit kepala (43,8 - 37,5%), namun 43,8% diantaranya tidak menunjukkan gejala malaria. Ditemukannya penderita malaria dengan gametosit dan tanpa gejala malaria sangat berpotensi sebagai sumber penularan malaria di sekitarnya, sehingga upaya pencegahan, deteksi dini dan pengobatan perlu dilanjutkan dan ditingkatkan.

Kata Kunci: Malaria, Mass Blood Survey, Kalimantan Tengah

Pendahuluan

Salah satu upaya untuk mencapai eliminasi malaria di Indonesia yang ditargetkan tahun 2030 adalah penemuan dini kasus malaria dan pengobatan yang tepat¹. Penemuan kasus malaria ini dapat dilakukan secara pasif pada pasien yang berobat ke sarana pelayanan kesehatan setempat dan secara aktif melalui survei darah jari penduduk yang tinggal di daerah endemis malaria yang disebut *Mass Blood Survey* (MBS).

MBS merupakan bagian kegiatan surveilans malaria dengan konfirmasi diagnosis secara mikroskopis. Pemeriksaan malaria berdasarkan hasil pembacaan mikroskopis sangat tergantung dari mutu sediaan darah, mikroskop, dan kemampuan tenaga mikroskopis². Meskipun semua kriteria tersebut diatas sudah memadai, namun masih sering ada keraguan dalam mendiagnosis malaria, terutama pada pemeriksaan darah jari penduduk yang tinggal di daerah endemis tinggi. Tingginya sistem imunitas yang terbentuk, menyebabkan seseorang tidak menunjukkan gejala klinis yang klasik saat positif terkena malaria³. Selain itu, rendahnya kepadatan parasit (di bawah ambang mikroskopis) menyebabkan hasil pembacaan menjadi false negatif^{4,5}.

Pemeriksaan molekuler dengan teknik *polymerase chain reaction* (PCR) diketahui sangat sensitif karena dapat mendeteksi parasit malaria pada kepadatan yang sangat rendah. Selain itu juga digunakan sebagai konfirmasi spesies malaria, jika didapatkan adanya keraguan dalam menentukan spesies^{4,6}.

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010 menunjukkan bahwa secara nasional *point prevalence* malaria berdasarkan pemeriksaan *Rapid Diagnostic Test* (RDT) adalah 0,6%⁷, dengan *Annual Parasite Incidence* (API) sebesar 1,98‰ penduduk⁸. Di Provinsi Kalimantan Tengah, angka API dari tahun ke tahun berfluktuasi tetapi masih di atas API nasional, yaitu sebesar 3,60 ‰ pada

tahun 2008, kemudian menurun menjadi 2,88 ‰ tahun 2009 dan kembali meningkat menjadi 4,47‰ pada tahun 2010⁹. Dengan adanya peningkatan kasus malaria di Provinsi Kalimantan Tengah, maka diperlukan MBS terutama di kabupaten dengan tingkat endemisitas tinggi untuk mengetahui proporsi malaria berdasarkan gambaran mikroskopis, molekuler dan klinis penderita malaria.

Metode

Penelitian dilakukan pada tahun 2010 di kabupaten Katingan dan Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah seperti tampak pada peta berikut.

Pemilihan kabupaten dan desa yang dilakukan MBS berdasarkan pada jumlah kasus yang dilaporkan dan daerah yang dapat dijangkau, hal ini karena sebagian besar daerah/desa endemis malaria di Kalimantan Tengah lokasinya cukup jauh dari kota kabupaten dan sulit dijangkau. Di kabupaten Katingan, MBS dilakukan di desa Tumbang Kalemei wilayah Puskesmas Tumbang Samba. Sedangkan di kabupaten Kapuas, MBS dilakukan di tiga desa yaitu Lungkoh Layang, Danau Pantau dan Timpah yang masuk wilayah Puskesmas Timpah.

Jumlah sampel untuk masing-masing desa adalah 200 responden berdasarkan rumus studi potong lintang¹⁰ dengan asumsi prevalensi malaria (p) = 10%, kepercayaan 95% , presisi 5%, dan *confidence interval* = 95% serta nilai $Z = 1,96$. Survei darah jari dilakukan pada penduduk yang tinggal di desa dengan kasus malaria tertinggi berdasarkan laporan dari puskesmas setempat, dan tinggal di daerah tersebut minimal 6 bulan. Sebanyak 10 μ l darah jari digunakan untuk pemeriksaan mikroskopis malaria yaitu sediaan darah tebal dan tipis, dan 20 μ l darah untuk pemeriksaan molekuler malaria dengan pembuatan spot darah kering pada kertas filter Whatman #3. Selain pengambilan darah juga dilakukan wawancara untuk mengetahui karakteristik penduduk yang meliputi umur, jenis kelamin, ras/suku kedua orangtua

respon, dan gejala klinis malaria yang dialami pada saat itu. Pemeriksaan mikroskopis dilakukan segera setelah pengambilan sampel di lapangan. Jika ditemukan penduduk dengan malaria positif secara mikroskopis, maka dilaporkan ke dinas kesehatan kabupaten setempat dan diberikan pengobatan malaria sesuai dengan program pengobatan standar. Persetujuan etik penelitian diperoleh dari Badan Litbangkes dengan nomor LB.03.02/KE/1498/2010 tanggal 9 April 2010.

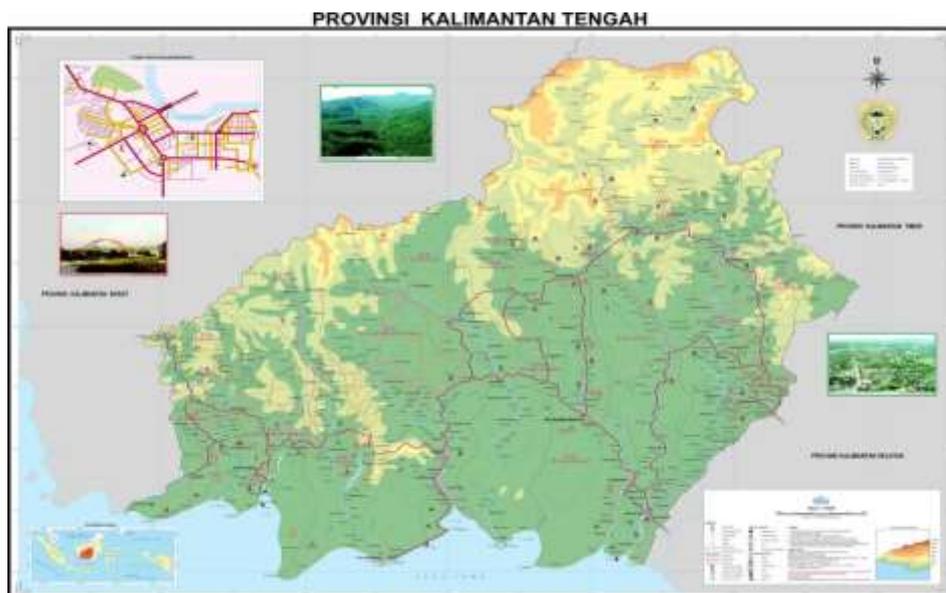
Pemeriksaan mikroskopis sebagai standar baku pemeriksaan malaria dilakukan oleh tenaga mikroskopis dari Badan Litbangkes yang telah mendapatkan sertifikasi *expert* dan *reference*. Selain identifikasi spesies, juga ditentukan densitas dan stadium parasit yang dinyatakan dalam mikro liter darah berdasarkan perhitungan WHO¹¹.

Pemeriksaan molekuler parasit dengan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk konfirmasi hasil pemeriksaan mikroskopis dilakukan di laboratorium Badan Litbangkes Jakarta. Pemeriksaan

molekuler hanya dilakukan pada malaria positif berdasarkan pemeriksaan mikroskopis. Konfirmasi spesies *P. falciparum* dan *P. vivax* dengan metode *multiplex single round Polymerase Chain Reaction* yang telah dimodifikasi dengan target amplifikasi DNA adalah gen *species-specific sequences small- subunit ribosomal RNA* (SSUrRNA). Susunan primer *forward* untuk identifikasi *P. falciparum* adalah AAC AGA CGG GTA GTC ATG ATT GAG dan *P. vivax* adalah CGG CTT GGA AGT CCT TGT, dan ditambah satu primer *reverse* universal yaitu GTA TCT GAT CGT CTT CAC TCCC. Kondisi PCR terdiri dari pre denaturasi 95°C - 10 menit, denaturasi 95°C - 45 detik, *annealing* 60°C - 90 detik dan ekstensi 72°C - 5 menit selama 43 siklus^{12,13}.

Analisis data secara deskriptif untuk menentukan proporsi malaria positif secara mikroskopis yaitu berdasarkan spesies dan densitas parasit, secara molekuler dan gejala klinis penderita malaria.

Gambar 1: Peta administratif Provinsi Kalimantan Tengah (*)⁹



Hasil

Kegiatan MBS berhasil mengumpulkan sampel darah sebanyak 843 responden yang sebagian besar berasal dari Desa Timpah Kabupaten Kapuas dan Desa

Tumbang Kalemei Kabupaten Katingan seperti tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Responden MBS di Kabupaten Katingan dan Kapuas, Kalimantan Tengah

| No | Desa | Jumlah | % |
|--------------------|----------------------|--------|-------|
| Kabupaten Katingan | | | |
| | Desa Tumbang Kalemei | 160 | 18,98 |
| Kabupaten Kapuas | | | |
| 1 | Desa Lungkoh Layang | 138 | 16,37 |
| 2 | Desa Danau Pantau | 104 | 12,34 |
| 3 | Desa Timpah | 451 | 53,50 |
| Total | | 843 | 100 |

Karakteristik responden di Kabupaten Katingan dan Kapuas tampak pada Tabel 2. Median umur responden adalah 21 tahun (kisaran 4 bulan – 90 tahun), median umur responden di Kabupaten Kapuas lebih besar daripada di Kabupaten Katingan. Terdapat responden umur balita yang ikut dalam MBS atas kemauan orang tua (14,4%). Sebagian

besar responden adalah perempuan (60 %) dengan pekerjaan ibu rumah tangga (IRT). Meskipun persentase responden yang tidak bekerja lebih tinggi (28,2%) tetapi 14,4% diantaranya adalah balita. Berdasarkan ras orang tua, hampir semua responden (98,1%) adalah keturunan suku Dayak yang merupakan suku asli di daerah tersebut.

Tabel 2. Karakteristik Responden MBS di Kabupaten Katingan dan Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah

| Karakteristik | Kabupaten Katingan | | Kabupaten Kapuas | | Jumlah | |
|---------------------|--------------------|------|------------------|------|--------|------|
| | n | % | n | % | n | % |
| Jenis kelamin | | | | | | |
| - Laki | 56 | 35 | 281 | 41,1 | 337 | 40 |
| - Perempuan | 104 | 65 | 402 | 58,9 | 506 | 60 |
| Umur | | | | | | |
| - Median (th) | 19,5 | | 22 | | 21 | |
| - Min (bln) | 7 | | 4 | | 4 | |
| - Maks (th) | 90 | | 86 | | 90 | |
| Pekerjaan responden | | | | | | |
| - Petani | 48 | 30 | 113 | 16,5 | 161 | 19,1 |
| - Pelajar | 53 | 33,1 | 120 | 17,6 | 173 | 20,5 |
| - PNS | 3 | 1,8 | 25 | 3,7 | 28 | 3,3 |
| - Swasta | 6 | 3,7 | 29 | 4,2 | 35 | 4,2 |
| - Buruh | - | - | 1 | 0,1 | 1 | 0,1 |
| - IRT | 22 | 13,7 | 185 | 27,1 | 207 | 24,6 |
| - Tidak bekerja | 28 | 17,5 | 210 | 30,7 | 238 | 28,2 |
| Suku | | | | | | |
| - Asli (Dayak) | 159 | 99,4 | 668 | 97,8 | 827 | 98,1 |
| - Campuran | - | - | 7 | 1 | 7 | 0,8 |
| - pendatang | 1 | 0,6 | 8 | 1,1 | 9 | 1,1 |
| Total | 160 | 100 | 683 | 100 | 843 | 100 |

Malaria berhasil ditemukan pada 1.8% (16/843) penduduk yang tersebar di Desa Tumbang Kalemei (4,4%), Lungkoh layang (2,2%) dan Timpah (1,4%). Tidak ditemukan kasus malaria di Kecamatan Danau Pantau. Hasil pemeriksaan

mikroskopis menunjukkan bahwa kasus malaria disebabkan oleh *P. falciparum* dan *P. vivax*. Sebagian besar kasus malaria adalah monoinfeksi *P. falciparum* (62,5%) dan tidak ditemukan infeksi campuran, seperti tampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Malaria Positif Hasil MBS di Kabupaten Katingan dan Kapuas, Kalimantan Tengah

| Kabupaten | Desa | N | Malaria positif | | | |
|-----------|----------------|-----|-----------------|-------|----------------------|-----------------|
| | | | n | (%) | <i>P. falciparum</i> | <i>P. vivax</i> |
| Katingan | Tb Kalemei | 160 | 7 | (4.4) | 6 | 1 |
| Kapuas | Lungkoh layang | 138 | 3 | (2.2) | - | 3 |
| | Danau Pantau | 104 | - | - | - | - |
| | Timpah | 441 | 6 | (1.4) | 4 | 2 |
| Jumlah | | 843 | 16 | (1.8) | 10 | 6 |

Selain stadium aseksual, pada beberapa responden ditemukan juga stadium seksual (gametosit) sebanyak 70% (7/10) pada malaria *falciparum*, dan 16,7%

(1/6) pada malaria *vivax*. Pada malaria *falciparum*, densitas parasit baik aseksual dan seksual lebih tinggi dibandingkan dengan malaria *vivax* (Tabel 4).

Tabel 4.
Densitas Parasit Aseksual dan Seksual pada *P. falciparum* dan *P. Vivax*

| Jenis parasit | Densitas parasit/ul darah | |
|----------------------|---------------------------|------------|
| | aseksual | seksual |
| <i>P. falciparum</i> | 40 – 205.000 | 12 - 1.468 |
| <i>P. vivax</i> | 16 - 640 | 8 |

Hasil pemeriksaan molekuler dengan PCR menunjukkan positif *P. falciparum* pada panjang pita 300 bp dan *P. vivax* pada panjang pita 276 bp. Konfirmasi spesies dengan pemeriksaan molekuler menunjukkan bahwa dari 16 kasus malaria secara mikroskopis 12,5% diantaranya disebabkan oleh infeksi campuran *P. falciparum* dan *P. vivax* serta

1 kasus adalah negatif. Infeksi *P. falciparum* sebanyak 68,8% baik monoinfeksi maupun infeksi campuran dengan *P. vivax*, dan persentase ini lebih tinggi daripada hasil mikroskopis. Sedangkan pada infeksi *P. vivax*, hasilnya sama dengan mikroskopis yaitu sebesar 37,5% (Tabel 5).

Tabel 5.
Hasil Konfirmasi Pemeriksaan Mikroskopis Dengan PCR Pada Penderita Malaria

| Mikroskopis (n= 16) | | | PCR (n=16) | | | |
|---------------------|---------|--|------------|-------|---------|---------|
| Pf | Pv | | Pf | Pv | Pf-Pv | Negatif |
| 10 | 6 | | 9 | 4 | 2 | 1 |
| (62.5%) | (37.5%) | | (56.3%) | (25%) | (12.5%) | (6.3%) |

Dari 16 kasus malaria positif hasil pemeriksaan mikroskopis, sebagian besar adalah perempuan (54%) dan median umur adalah 19,5 tahun (kisaran umur 2-74 tahun). Berdasarkan gejala klinis hasil wawancara dan pemeriksaan diketahui bahwa sebagian besar responden

menderita demam, sakit kepala dan menggigil (43,8- 37,5%). Gejala lainnya adalah muntah dan mual sebanyak 25% dan 18,8%. Namun hampir separuh responden yang positif malaria (43,8%) ternyata tidak menunjukkan gejala apapun, seperti tampak pada Tabel 6.

Tabel 6.
Karakteristik dan Gejala Klinis Penderita Malaria Hasil MBS

| Karakteristik | <i>P. falciparum</i> (10) | <i>P. vivax</i> (6) | Total (16/%) |
|--------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|
| Umur | | | |
| - < 5 th | 1 | 1 | 2 (12,5) |
| - 5 – 14 th | 2 | 3 | 5 (31,3) |
| - 15- 60 th | 5 | 2 | 7 (43,7) |
| - > 60 th | 2 | 0 | 2 (12,5) |
| Jenis kelamin | | | |
| - Laki-laki | 4 | 4 | 8 (50) |
| - Perempuan | 6 | 2 | 8 (50) |
| Gejala klinis* | | | |
| - Demam | 4 | 3 | 7 (43,8) |
| - Mual | - | 3 | 3 (18,8) |
| - Menggigil | 3 | 3 | 6 (37,5) |
| - Anemia | - | - | - |
| - Muntah | 1 | 3 | 4 (25) |
| - Sakit kepala | 2 | 4 | 6 (37,5) |
| - Batuk | - | - | - |
| - Pusing | - | - | - |
| - Sakit ulu hati | - | - | - |
| - Ikterus | - | - | - |
| - Tidak ada gejala | 5 | 2 | 7 (43,8) |

Ket : * bisa lebih dari 1 gejala klinis

Pembahasan

Jumlah responden yang berpartisipasi dalam MBS kurang dari yang diharapkan yaitu 200 responden per desa, kecuali desa Timpah yang jumlahnya lebih dari dua kali lipat yang ditetapkan. Salah satu alasan adalah bahwa pada ketiga desa yaitu Tumbang Kalemei, Lungkoh Layang dan Danau Pantau, MBS dilaksanakan pada hari kerja sehingga banyak responden terutama laki-laki dan anak-anak sedang tidak berada di rumah. Sebagian besar laki-laki di desa tersebut bekerja di perkebunan sawit atau karet yang jaraknya cukup jauh dari desa, sehingga responden lebih didominasi oleh perempuan dan sebagai ibu rumah tangga.

Hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan bahwa malaria falciparum lebih dominan daripada malaria vivax, dengan densitas parasit yang cukup tinggi

pada beberapa sampel (> 10.000/ul darah). Data nasional dari Riskesdas 2010 juga menunjukkan bahwa proporsi malaria falciparum berdasarkan pemeriksaan RDT malaria cukup tinggi sebesar 86,4%⁷. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karena *P. falciparum* menyerang semua stadium eristrosit dan merozoit yang dihasilkan pada fase pre eristrosit jauh lebih banyak (hampir 3 kali lipat) dibandingkan dengan *P. vivax*, sehingga daya serang *P. falciparum* lebih kuat. Sedangkan pada *P. vivax* karena hanya menyerang eristrosit muda maka daya serang lebih kecil sehingga dapat diatasi oleh respon imun yang ada dan jarang berakibat fatal¹⁴. Selain itu *P. falciparum* lebih mudah mengalami resistensi obat, sehingga bila pengobatan tidak adekuat maka parasit akan tetap bertahan hidup atau terjadi kekambuhan. Selain parasit aseksual, pada beberapa sampel juga ditemukan gametosit

yang sangat berpotensi sebagai sumber penularan malaria jika di sekitarnya terdapat juga vektor malaria. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara densitas gametosit dengan densitas parasit aseksual^{15,16}.

Hasil konfirmasi PCR menunjukkan ditemukannya 2 sampel dengan infeksi campuran *P. falciparum* dan *P. vivax* dan 1 sampel negatif malaria. Berdasarkan pemeriksaan mikroskopis sampel negatif tersebut ternyata mempunyai densitas parasit yang sangat rendah yaitu 1 parasit /200 leukosit (40 parasit/ ul darah). Meskipun pemeriksaan PCR mempunyai sensitifitas yang cukup baik bahkan dengan densitas sub mikroskopis^{4,5}, namun hal ini tergantung juga pada kualitas dan volume darah yang diperiksa. Ditemukannya 1 parasit dalam 200 leukosit kemungkinan bisa terjadi secara kebetulan, sehingga disarankan untuk melanjutkan pembacaan sampai 500 leukosit¹¹. Sedangkan 2 sampel dengan infeksi campuran *P. falciparum* dan *P. vivax*, menurut pemeriksaan mikroskopis adalah monoinfeksi *P. falciparum* gametosit dan *P. vivax*. Meskipun tenaga mikroskopis yang membaca mempunyai sertifikasi baik (*expert dan reference*), tetapi beberapa penelitian menunjukkan bahwa teknik PCR (terutama nested PCR) lebih sensitif daripada mikroskopis dan diketahui dapat mendeteksi infeksi campuran yang sebelumnya sering tidak terdeteksi secara mikroskopis⁶.

Berdasarkan umur, ditemukan 2 balita (umur 2 dan 4 tahun) dengan malaria falciparum dan malaria vivax, bahkan pada malaria falciparum selain parasit aseksual ditemukan juga gametosit. Balita merupakan kelompok yang rentan dan mempunyai resiko yang tinggi terhadap malaria terutama di daerah dengan transmisi malaria tinggi. WHO menyebutkan bahwa 78% kematian karena malaria pada tahun 2013 terjadi pada balita¹⁷.

Gejala malaria yang ditemukan pada penderita malaria hasil MBS sebagian besar adalah demam, sakit kepala dan menggigil, yang merupakan gejala khas malaria. Gejala tersebut ditemukan pada penderita malaria falciparum dan vivax, kecuali tiga penderita malaria vivax juga menunjukkan gejala muntah. Pada daerah dengan endemisitas malaria tinggi atau rendah dan pada infeksi malaria falciparum atau vivax, seringkali menunjukkan gejala klinis yang tidak sama. Penelitian di daerah hipoendemik malaria di Colombia menunjukkan bahwa gejala klinis leukopeni, netrofilia, monositosis dan bilirubin abnormal banyak dijumpai pada malaria falciparum, sedangkan transaminase abnormal dan hemoglobinuria banyak dijumpai pada malaria vivax¹⁸.

Ditemukan lebih dari 40% penderita malaria tanpa menunjukkan gejala. Beberapa faktor dapat mempengaruhi terjadinya malaria asimtomatik yaitu, faktor dari parasit antara lain densitas parasit, *rosetting*, sekuestrasi (perlekatan parasit pada pembuluh darah kapiler), produksi toksin dan adanya variasi genetik parasit. Sedangkan faktor dari manusia antara lain keragaman gen yang berkaitan dengan respon imun, keragaman dan kelainan sel darah merah, tingkat imunitas seseorang dan juga kehamilan¹⁹. Malaria asimtomatik dapat ditemukan di daerah dengan endemis malaria tinggi maupun rendah. Selain itu, pada malaria asimtomatik kemungkinan juga mengandung gametosit yang apabila tidak segera diobati, maka dapat menjadi sumber transmisi malaria yang persisten pada populasi setempat^{19,20}. Upaya pencegahan dengan penggunaan kelambu berinsektisida, deteksi dini dan pengobatan malaria yang telah dilakukan oleh dinas kesehatan setempat perlu terus ditingkatkan supaya kasus malaria di wilayah Kalimantan Tengah dapat menurun.

Kesimpulan

Malaria falciparum masih menjadi penyebab utama malaria di kabupaten Katingan dan Kapuas, Kalimantan Tengah. Sebagian besar penderita malaria hasil MBS tidak menunjukkan gejala penyakit malaria, dan adanya gametosit pada beberapa penderita malaria berpotensi sebagai sumber penularan di sekitarnya. Konfirmasi pemeriksaan malaria dengan PCR dapat menemukan infeksi campuran *P. falciparum* dan *P. vivax* yang sebelumnya terdeteksi sebagai monoinfeksi secara mikroskopis.

Saran

Pengendalian malaria secara terpadu sangat diperlukan dalam upaya mencapai eliminasi malaria. Deteksi dini malaria, pengobatan yang tepat dan pengendalian vektor malaria perlu dilakukan secara berkesinambungan mengingat manifestasi klinis malaria sangat beragam dan pada beberapa penderita bahkan tidak menunjukkan gejala klinis malaria, sehingga dapat menjadi sumber penularan bila ditemukan gametosit dan vektor malaria disekitarnya.

Ucapan Terima kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah beserta staf, Kepala Dinas Kabupaten Katingan dan Kapuas beserta staf serta Kepala Puskesmas Tumbang Samba dan Timpah yang telah membantu memberikan ijin dan pelaksanaan kegiatan MBS di daerah. Terima kasih kepada seluruh responden yang bersedia mengikuti MBS.

Daftar Rujukan

1. Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Kemenkes. Keputusan Menteri Kesehatan RI no 293/Menkes/SK/IV/2009 tentang Eliminasi Malaria di Indonesia. 2009.
2. Wongsrichanalai C, Barcus MJ, Muth S, Sutamiharja A and Wemdorfer WH. A

Review of Malaria Diagnostic Tools: Microscopy and Rapid Diagnostic Test (RDT). Am. J. Trop. Med. Hyg. 2007;77 (Suppl 6):119–127.

3. Tsakonas KA, Tongren JE and Riley EM. The War Between the Malaria Parasite and the Immune System: Immunity, Immunoregulation and Immunopathology. Clin Exp Immunol 2003; 133:145–152.
4. Okell LC, Ghani AC, Lyons E and Drakeley CJ. Submicroscopic Infection in *Plasmodium falciparum*–Endemic Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis. JID. 2009; 200: 1509-1517.
5. Okell LC, Bousema T, Griffin JT, Que'draogo AL, Ghani AC and Drakeley CJ. Factors Determining the Occurrence of Submicroscopic Malaria Infections and their Relevance for Control. Nature Communications | 3:1237 | DOI: 10.1038/ncomms2241 |www.nature.com/naturecommunications.
6. Johnston SP, Pieniazek NJ, Xayavong MV, Slemenda SB, Wilkins PP and da Silva AJ. PCR as a Confirmatory Technique for Laboratory Diagnosis of Malaria. J of Clin Microbiol. 2006; Mar:1087–1089.
7. Badan Litbang Kesehatan. Laporan Riset Kesehatan Dasar. 2010
8. Pusdatin Kemenkes. Situasi Malaria di Indonesia. 2013.
9. Profil Kesehatan Kalimantan Tengah tahun 2012. Diunduh dari http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KES_PROVINSI_2012/21_Profil_Kes.Prov.KalimantanTengah_2012.pdf. Pada tanggal 12 Januari 2016.
10. Lemeshow, S., Hosmer, D.W., Klar, J., Lwanga, S.K. “ Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan “ (terjemahan). Gadjah Mada University Press. 1990
11. WHO. Malaria Microscopy Quality Manual (ver 1). 2009.
12. Padley D, Moody AH, Chiodini PL and Saldanha J. Use of a Rapid, Single-round, Multiplex PCR to Detect Malaria Parasites and Identify the Species Present. Ann Trop Med & Parasitol. 2003; 97(2): 131-137.
13. Brockman A. Marfurt J. Molecular Malaria Workshop II. (Course Manual. Genotyping Protocols for *P. falciparum* and *P. vivax*. NIHRD, Jakarta / May 19-30, 2008)
14. Mendis K, Sina BJ. Marchesni P and Carter R. The Neglected Burden of *Plasmodium vivax* Malaria. Am. J. Trop. Med. Hyg., 2001; 64(1, 2):S: 97–106
15. Von Seidlein L, Drakeley C, Greenwood B, Walraven G and Targett G. Risk Factors for Gametocyte Carriage in Gambian Children.

- Am. J. Trop. Med. Hyg., 2001; 65(5):523–527.
16. Bousema JT, Gouagna LC, Drakeley CJ, Meutstege AM, Okech BA, Akim INJ, Beier JC, Githure JI and Sauerwein RW. *Plasmodium falciparum* Gametocyte Carriage in Asymptomatic Children in Western Kenya. *Malaria Journal*. 2004; 3:18.
 17. WHO. Malaria in Children under five. Diunduh dari http://www.who.int/malaria/areas/high_risk_groups/children/en/. Pada tanggal 14 April 2016.
 18. Laishram DD, Sutton PL, Nanda N, Sharma VL, Sobti RC, Carlton JM and Joshi H. The Complexities of Malaria Disease Manifestations with a Focus on Asymptomatic Malaria. *Malaria Journal*. 2012; 11:29.
 19. Grange L, Loucoubar C, Telle O, Tall A, Faye J, Sokhna Cm Trape JF, Sakuntabhai A, Bureau JF and Paul R. Risk Factors for *Plasmodium falciparum* Gametocyte Positivity in a Longitudinal Cohort. *PLOS ONE*.2015; April. |DOI:10.1371/journal.pone.0123102.
 20. Herrera MA, Perez ML, Edina L, Moreno A, Gutierrez JB and Herrera S. Clinical Profile of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* Infections in Low and Unstable Malaria Transmission Settings of Colombia. *Malaria Journal*.2015; 14:154.