



**MODUL EPIDEMIOLOGI PENYAKIT MENULAR
(KSM242)**

**MODUL SESI 6
PENYAKIT YANG DAPAT DITULARKAN MELALUI VEKTOR
(MALARIA)**

**DISUSUN OLEH
NAMIRA WADJIR SANGADJI, SKM, MPH**

Universitas
Esa Unggul

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020**

LATAR BELAKANG

A. Kemampuan akhir yang diharapkan : mahasiswa mampu menguraikan dan menjelaskan mengenai latar belakang penyakit malaria

B. Uraian dan contoh

Deklarasi dunia tentang pemberantasan penyakit malaria yang dirumuskan pada konferensi menteri kesehatan sedunia tahun 1992 disebutkan bahwa malaria merupakan masalah yang sifatnya global. Malaria ditemukan hampir diseluruh belahan dunia, terutama di negara-negara yang beriklim tropis dan subtropis. Penduduk yang berisiko terkena malaria berjumlah sekitar 2,3 miliar atau 41% dari populasi dunia. Guerra CA, dkk pada tahun 2008 memperkirakan sekitar 35% dari populasi dunia tinggal di daerah yang berisiko penularan Plasmodium Falciparum, dan sekitar 1 milyar orang-orang yang tinggal di daerah yang berisiko rendah dan masih ada penularan malaria. Menurut data Badan Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan insiden malaria di dunia mencapai 215 juta kasus dan diantara yang terinfeksi parasit plasmodium sekitar 655 ribu. Berikut estimasi kasus malaria dan kematian:

Tabel 3.1. Estimasi Kasus Malaria dan Kematian tahun 2010

	Estimasi Kasus	Estimasi Kematian
Afrika	174.000.000	596.000
Amerika	1.000.000	1.000
Mediterania Timur	10.000.000	15.000
Eropa	200.000	0
Asia Tenggara	28.000.000	38.000
Pasifik Barat	2.000.000	5.000
Total	215.200.000	655.000

Sumber: WHO, 2011

Malaria di Indonesia

Malaria merupakan salah satu indikator dari target Pembangunan Milenium (MDGs), dimana ditargetkan untuk menghentikan penyebaran dan mengurangi kejadian insiden malaria pada tahun 2015 yang dilihat dari indikator menurunnya angka kesakitan dan angka kematian akibat malaria. Global Malaria Programme (GMP) menyatakan bahwa malaria merupakan penyakit yang harus terus menerus dilakukan pengamatan, monitoring dan evaluasi, serta diperlukan formulasi kebijakan dan strategi yang tepat.

Di Indonesia malaria ditemukan tersebar luas pada semua pulau dengan derajat dan berat infeksi yang bervariasi. Menurut data yang berkembang hampir separuh dari populasi Indonesia bertempat tinggal di daerah endemik malaria dan diperkirakan ada 30 juta kasus malaria setiap tahunnya. Kejadian tersebut disebabkan adanya permasalahan-permasalahan teknis seperti pembangunan yang tidak berwawasan kesehatan lingkungan, mobilitas penduduk dari daerah endemis malaria, adanya resistensi nyamuk vektor terhadap insektisida yang digunakan dan juga resistensi obat malaria makin meluas. Malaria di suatu daerah dapat ditemukan secara autokton, impor, induksi, introduksi, atau reintroduksi. Di daerah yang autokton, siklus

hidup malaria dapat berlangsung karena adanya manusia yang rentan, nyamuk dapat menjadi vektor dan ada parasitnya. Introduksi malaria timbul karena adanya kasus kedua yang berasal dari kasus impor. Malaria reintroduksi bila kasus malaria muncul kembali yang sebelumnya sudah dilakukan eradikasi malaria. Malaria impor terjadi bila infeksi berasal dari luar daerah (daerah endemis malaria). Malaria induksi bila kasus berasal dari transfusi darah, suntikan, atau kongenital yang tercemar malaria.

Keadaan malaria di daerah endemik tidak sama. Derajat endemisitas dapat diukur dengan berbagai cara seperti angka limpa, angka parasit, dan angka sporozoit, yang disebut angka malariometri. Sifat malaria juga dapat berbeda dari satu daerah ke daerah lain, yang tergantung pada beberapa faktor, yaitu : parasit yang terdapat pada pengandung parasit, manusia yang rentan, nyamuk yang dapat menjadi vektor, dan lingkungan yang dapat menunjang kelangsungan hidup masing-masing.

Plasmodium vivax mempunyai wilayah penyebaran paling luas, dari wilayah beriklim dingin, subtropik, sampai wilayah beriklim tropis. *Plasmodium falcifarum* jarang ditemukan di wilayah beriklim dingin, tetapi paling sering ditemukan pada wilayah beriklim tropis. Wilayah penyebaran *Plasmodium malariae* mirip dengan penyebaran *Plasmodium falcifarum*, tetapi *Plasmodium malariae* jauh lebih jarang ditemukan, dengan distribusi yang sporadik. Dari semua spesies *Plasmodium* manusia, *Plasmodium ovale* paling jarang ditemukan di wilayah-wilayah Afrika beriklim tropis, dan sekali-sekali ditemukan di kawasan Pasifik Barat.

Di Indonesia, secara umum spesies yang paling sering ditemukan adalah *Plasmodium falcifarum* dan *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae* jarang ditemukan di Indonesia bagian timur, sedangkan *Plasmodium ovale* lebih jarang lagi. Penemuannya pernah dilaporkan dari Flores, Timor dan Irian Jaya

DEFINISI MALARIA

- A. Kemampuan akhir yang diharapkan : mahasiswa mampu menguraikan dan menjelaskan mengenai definisi penyakit malaria
- B. Uraian dan contoh

Definisi penyakit malaria menurut World Health Organization (WHO) adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit malaria (*plasmodium*) bentuk aseksual yang masuk ke dalam tubuh manusia yang ditularkan oleh nyamuk malaria (*Anopheles* sp.) betina.

Definisi penyakit malaria lainnya adalah suatu jenis penyakit menular yang disebabkan oleh agent tertentu yang infeksi dengan perantara suatu vektor dan dapat disebarkan dari suatu sumber infeksi kepada host. Penyakit malaria termasuk salah satu penyakit menular yang dapat menyerang semua orang, bahkan mengakibatkan kematian terutama yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium falcifarum* (DepkesRI, 2003).

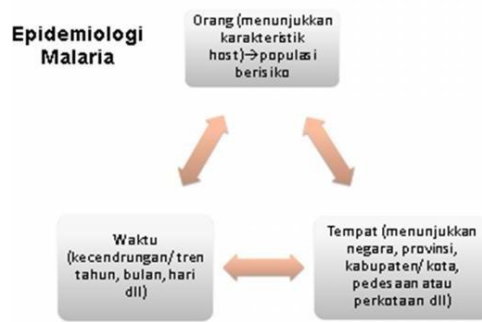
Bahaya Malaria

- 1) Jika tidak ditangani segera dapat menjadi malaria berat yang menyebabkan kematian
- 2) Malaria dapat menyebabkan anemia yang mengakibatkan penurunan kualitas sumber daya manusia.

- 3) Malaria pada wanita hamil jika tidak diobati dapat menyebabkan keguguran, lahir kurang bulan (prematuur) dan berat badan lahir rendah (BBLR) serta lahir mati

EPIDEMIOLOGI PENYAKIT BERDASARKAN ORANG, TEMPAT DAN WAKTU

- A. Kemampuan akhir yang diharapkan : mahasiswa mampu menguraikan dan menjelaskan mengenai epidemiologi penyakit berdasarkan orang, tempat dan waktu
- B. Uraian dan contoh



Orang

- Umur : secara umum penyakit malaria tidak mengenal tingkatan umur. Hanya saja anak-anak lebih rentan terhadap infeksi malaria. Menurut Gunawan (2000), perbedaan prevalensi malaria menurut umur dan jenis kelamin berkaitan dengan derajat kekebalan karena variasi keterpaparan kepada gigitan nyamuk. Orang dewasa dengan berbagai aktivitasnya di luar rumah terutama di tempat-tempat perindukan nyamuk pada waktu gelap atau malam hari, akan sangat memungkinkan untuk kontak dengannya.
- Jenis kelamin : infeksi malaria tidak membedakan jenis kelamin akan tetapi apabila menginfeksi ibu yang sedang hamil akan menyebabkan anemia yang lebih berat.
- Ras : beberapa ras manusia atau kelompok penduduk mempunyai kekebalan alamiah terhadap malaria, kelompok penduduk yang mempunyai Haemoglobin S (Hb S) ternyata lebih tahan terhadap akibat infeksi Plasmodium falsiparum. Hb S terdapat pada penderita dengan kelainan darah yang merupakan penyakit keturunan/herediter yang disebut sickle cell anemia, yaitu suatu kelainan dimana sel darah merah penderita berubah bentuknya mirip sabit apabila terjadi penurunan tekanan oksigendarah.
- Riwayat malaria sebelumnya : orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya biasanya akan terbentuk immunitas sehingga akan lebih tahan terhadap infeksi malaria. Contohnya penduduk asli daerah endemik akan lebih tahan terhadap malaria dibandingkan dengan pendatang dari daerah nonendemis.
- Pola hidup : pola hidup seseorang atau sekelompok masyarakat berpengaruh terhadap terjadinya penularan malaria seperti kebiasaan tidur tidak pakai kelambu, dan sering berada di luar rumah pada malam hari tanpa menutup badan dapat menjadi faktor risiko terjadinya penularan malaria

- f) Status gizi : 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 (Harjanto, 2003).

RIWAYAT ALAMIAH PENYAKIT

- A. Kemampuan akhir yang diharapkan : mahasiswa mampu menguraikan dan menjelaskan mengenai riwayat alamiah penyakit malaria
B. Uraian dan contoh

Tahap sub klini : terjadi ketika sporozoit yang berada di kelenjar liur nyamuk akan masuk ke dalam peredaran darah dan mengalami siklus baik ekso eritrositer maupun siklus eritrositer

Tahap klinis yaitu : Muncul gejala seperti :

- a) Demam : mulai timbul bersamaan dengan pecahnya skizon darah yang mengeluarkan bermacam-macam antigen
- b) Anemia : terjadi karena pecahnya sel darah merah yang terinfeksi maupun yang tidak terinfeksi
- c) Splenomegali (limpa membesar) : Limpa merupakan organ retikuloendothelial, dimana Plasmodium dihancurkan oleh sel-sel makrofag dan limposit. Penambahan sel-sel radang ini akan menyebabkan limpa membesa
- d) Malaria berat

Patogenesis malaria

Demam

Demam mulai timbul bersamaan dengan pecahnya skizon darah yang mengeluarkan bermacam-macam antigen. Antigen ini akan merangsang selsel makrofag, monosit atau limfosit yang mengeluarkan berbagai macam sitokin, antara lain TNF (Tumor Nekrosis Factor) dan IL-6 (*Interleukin-6*). TNF dan IL-6 akan dibawa aliran darah ke hipotalamus yang merupakan pusat pengatur suhu tubuh dan terjadi demam. Proses skizogoni pada keempat plasmodium memerlukan waktu yang berbeda-beda. *Plasmodium falciparum* memerlukan waktu 36-48 jam, *P. vivax/P. ovale* 48 jam, dan *P. malariae* 72 jam. Demam pada *P. falciparum* dapat terjadi setiap hari, *P. vivax/P. ovale* selang waktu satu hari, dan *P. malariae* demam timbul selang waktu 2 hari.

Anemia terjadi karena pecahnya sel darah merah yang terinfeksi maupun yang tidak terinfeksi. *Plasmodium vivax* dan *P. ovale* hanya menginfeksi sel darah merah muda yang jumlahnya hanya 2% dari seluruh jumlah sel darah merah, sedangkan *P. malariae* menginfeksi sel darah merah tua yang jumlahnya hanya 1% dari jumlah sel darah merah. Sehingga anemia yang disebabkan oleh *P. vivax*, *P. ovale* dan *P. malariae* umumnya terjadi pada keadaan kronis. *Plasmodium falciparum* menginfeksi semua jenis sel darah merah, sehingga anemia dapat terjadi pada infeksi akut dan kronis.

Splenomegali

Limpa merupakan organ retikuloendothelial, dimana Plasmodium dihancurkan oleh sel-sel makrofag dan limposit. Penambahan sel-sel

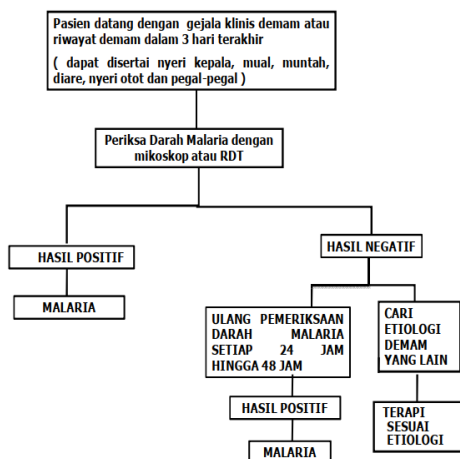
radang ini akan menyebabkan limpa membesar.

Malaria berat akibat *P. falciparum* mempunyai patogenesis yang khusus. Eritrosit yang terinfeksi *P. falciparum* akan mengalami proses sekuestrasi, yaitu tersebarnya eritrosit yang berparasit tersebut ke pembuluh kapiler alat dalam tubuh. Selain itu pada permukaan eritrosit yang terinfeksi akan membentuk knob yang berisi berbagai antigen *P. falciparum*. Sitokin (TNF, IL-6 dan lain lain) yang diproduksi oleh sel makrofag, monosit, dan limfosit akan menyebabkan terekspresinya reseptor endotel kapiler. Pada saat knob tersebut berikatan dengan reseptor sel endotel kapiler terjadilah proses sitoaderensi. Akibat dari proses ini terjadilah obstruksi (penyumbatan) dalam pembuluh kapiler yang menyebabkan terjadinya iskemia jaringan. Terjadinya sumbatan ini juga didukung oleh proses terbentuknya "rosette", yaitu bergerombolnya sel darah merah yang berparasit dengan sel darah merah lainnya. Pada proses sitoaderensi ini juga terjadi proses imunologik yaitu terbentuknya mediator-mediator antara lain sitokin (TNF, IL-6 dan lain lain), dimana mediator tersebut mempunyai peranan dalam gangguan fungsi pada jaringan tertentu.

DIAGNOSIS MALARIA

Manifestasi klinis malaria dapat bervariasi dari ringan sampai membahayakan jiwa. Gejala utama demam sering di diagnosis dengan infeksi lain, seperti demam typhoid, demam dengue, leptospirosis, chikungunya, dan infeksi saluran nafas. Adanya thrombositopenia sering didiagnosis dengan leptospirosis, demam dengue atau typhoid. Apabila ada demam dengan ikterik bahkan sering diinterpretasikan dengan diagnosa hepatitis dan leptospirosis. Penurunan kesadaran dengan demam sering juga didiagnosis sebagai infeksi otak atau bahkan stroke. Mengingat bervariasinya manifestasi klinis malaria maka anamnesis riwayat perjalanan ke daerah endemis malaria pada setiap penderita dengan demam harus dilakukan. Diagnosis malaria ditegakkan seperti diagnosis penyakit lainnya berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan laboratorium.

ALUR PENEMUAN PENDERITA MALARIA



RANTAI PENULARAN MALARIA

- A. Kemampuan akhir yang diharapkan : mahasiswa mampu menguraikan dan menjelaskan mengenai rantai penularan malaria
- B. Uraian dan contoh

Rantai Penularan Penyakit			
Agent parasit Plasmodium	Vektor Nyamuk Anopheles betina	Portal of exit: plasmodium (gametosit) terbawa dalam darah yang terhisap oleh nyamuk Anopheles betina keluar melalui kulit host yang sakit	Portal of entry: Nyamuk Anopheles infeksiif menghisap darah manusia dan memasukkan sporozoit, masuk melalui kulit

SIKLUS HIDUP PLASMODIUM DAN PATOGENESIS MALARIA

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* yang dapat ditandai dengan demam, hepatosplenomegali dan anemia. *Plasmodium* hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia. Penyakit ini secara alami ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina.

Spesies Plasmodium pada manusia adalah:

- a. *Plasmodium falciparum* (*P. falciparum*).
- b. *Plasmodium vivax* (*P. vivax*)
- c. *Plasmodium ovale* (*P. ovale*)
- d. *Plasmodium malariae* (*P. malariae*)
- e. *Plasmodium knowlesi* (*P. knowlesi*)

Jenis Plasmodium yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *P. falciparum* dan *P. vivax*, sedangkan *P. malariae* dapat ditemukan di beberapa provinsi antara lain Lampung, Nusa Tenggara Timur, dan Papua. *P. ovale* pernah ditemukan di Nusa Tenggara Timur dan Papua. Pada tahun 2010 di Pulau Kalimantan dilaporkan adanya *P. knowlesi* yang dapat menginfeksi manusia dimana sebelumnya hanya menginfeksi hewan primata/monyet dan sampai saat ini masih terus diteliti.

A. Siklus Hidup Plasmodium

Parasit malaria memerlukan dua hospes untuk siklus hidupnya, yaitu manusia dan nyamuk *Anopheles* betina

Siklus Pada Manusia

Pada waktu nyamuk *Anopheles* infeksiif menghisap darah manusia, sporozoit yang berada di kelenjar liur nyamuk akan masuk ke dalam peredaran darah selama lebih kurang setengah jam. Setelah itu sporozoit

akan masuk ke dalam sel hati dan menjadi tropozoit hati. Kemudian berkembang menjadi skizon hati yang terdiri dari 10,000-30,000 merozoit hati (tergantung spesiesnya).

Siklus ini disebut siklus ekso-eritrositer yang berlangsung selama lebih kurang 2 minggu. Pada *P. vivax* dan *P. ovale*, sebagian tropozoit hati tidak langsung berkembang menjadi skizon, tetapi ada yang menjadi bentuk dorman yang disebut hipnozoit. Hipnozoit tersebut dapat tinggal di dalam sel hati selama berbulan-bulan sampai bertahun-tahun. Pada suatu saat bila imunitas tubuh menurun, akan menjadi aktif sehingga dapat menimbulkan relaps (kambuh).

Merozoit yang berasal dari skizon hati yang pecah akan masuk ke peredaran darah dan menginfeksi sel darah merah. Di dalam sel darah merah, parasit tersebut berkembang dari stadium tropozoit sampai skizon (8-30 merozoit, tergantung spesiesnya). Proses perkembangan aseksual ini disebut skizogoni. Selanjutnya eritrosit yang terinfeksi (skizon) pecah dan merozoit yang keluar akan menginfeksi sel darah merah lainnya. Siklus ini disebut siklus eritrositer.

Pada *P. falciparum* setelah 2-3 siklus skizogoni darah, sebagian merozoit yang menginfeksi sel darah merah dan membentuk stadium seksual (gametosit jantan dan betina). Pada spesies lain siklus ini terjadi secara bersamaan. Hal ini terkait dengan waktu dan jenis pengobatan untuk eradikasi.

Siklus *P. knowlesi* pada manusia masih dalam penelitian. Reservoir utama *Plasmodium* ini adalah kera ekor panjang (*Macaca sp.*). Kera ekor panjang ini banyak ditemukan di hutan-hutan Asia termasuk Indonesia. Pengetahuan mengenai siklus parasit tersebut lebih banyak dipahami pada kera dibanding manusia.

Siklus pada nyamuk anopheles betina

Apabila nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah yang mengandung gametosit, di dalam tubuh nyamuk gamet jantan dan betina melakukan pembuahan menjadi zigot. Zigot berkembang menjadi ookinet kemudian menembus dinding lambung nyamuk. Pada dinding luar lambung nyamuk ookinet akan menjadi ookista dan selanjutnya menjadi sporozoit. Sporozoit ini bersifat infeksius dan siap ditularkan ke manusia.

Masa inkubasi adalah rentang waktu sejak sporozoit masuk ke tubuh manusia sampai timbulnya gejala klinis yang ditandai dengan demam. Masa inkubasi bervariasi tergantung spesies *plasmodium* (lihat Tabel 1). Masa prepaten adalah rentang waktu sejak sporozoit masuk ke tubuh manusia sampai parasit dapat dideteksi dalam sel darah merah dengan pemeriksaan mikroskopik.

Tabel 1. Masa Inkubasi Penyakit Malaria

Plasmodium	Masa Inkubasi (rata-rata)
<i>P. falciparum</i>	9 – 14 hari (12)
<i>P. vivax</i>	12 – 17 hari (15)
<i>P. ovale</i>	16 – 18 hari (17)
<i>P. malariae</i>	18 – 40 hari (28)
<i>P. knowlesi</i>	10 – 12 hari (11)

UPAYA PENCEGAHAN PENGAWASAN PENDERITA DAN PENANGGULANGAN WABAH

- A. Kemampuan akhir yang diharapkan : mahasiswa mampu menguraikan dan menjelaskan mengenai upaya pencegahan dan penanggulangan wabah penyakit malaria
- B. Uraian dan contoh

Pencegahan primer

- a) Perilaku hidup bersih dan sehat antara lain dengan memperhatikan kebersihan lingkungan untuk menghilangkan tempat-tempat perindukan nyamuk → Air tergenang dialirkan, dikeringkan atau ditimbun., saluran-saluran kolam-kolam air dibersihkan. , aliran air pada selokan dan parit-parit dipercepat
- b) penyemprotan dengan menggunakan pestisida dengan efek residual terhadap nyamuk dewasa
- c) Lakukan penyuluhan pada penduduk risti
- d) Kerjasama lintas sektoral
- e) Menghindari gigitan nyamuk dengan menggunakan repellent, baju lengan panjang, menggunakan kawat kasa pada ventilasi rumah, menggunakan kelambu
- f) Para pelancong dianjurkan untuk membawa obat anti malaria “stand by” untuk keadaan darurat pada saat mengalami demam jika berkunjung ke daerah endemis malaria falciparum dimana di daerah tersebut tidak ada fasilitas pengobatan yang memadai.
- g) Tidak berpergian pada malam hari
- h) Tinggal dalam rumah yang memiliki konstruksi yang baik
- i) Menggunakan alat semprot nyamuk

Pencegahan sekunder

- a) Deteksi dini yang dilakukan pada orang yang pernah melakukan riwayat perjalanan berkemah/ berburu/ berkunjung ke daerah endemis, orang yang memiliki riwayat pakai obat malaria
- b) pendatang/ pelancong yang berkunjung ke daerah endemis yang keadaan non imun
- c) Dapat dilakukan dengan melihat gejala seperti demam/ sakit kepala

Pencegahan tersier

- a) Pengobatan malaria klinis → berdasarkan gejala klinis dan bertujuan untuk menekan gejala klinis dan membunuh gamet untuk mencegah terjadinya penularan
- b) Pengobatan radikal → diberikan dengan pemeriksaan lab positif malaria
- c) Pengobatan massal (Mass drug Administration) untuk daerah KLB
- d) Pengobatan kepada penderita demam (Mass Fever Treatment) → dilakukan untuk mencegah KLB dan penanggulangan KLB, yaitu diulang setiap 2 minggu setelah MDA

Daftar Pustaka

Kunoli FJ. 2013. Pengantar Epidemiologi Penyakit Menular. Jakarta : Trans Info Media

Kemendes RI. 2014. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 239/MENKES/ SK/ IV/ 2009 Tentang Eliminasi Malaria di Indonesia.

Kemendes RI. 2012. Pedoman Penatalaksanaan Kasus Malaria di Indonesia. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
https://kupdf.com/download/pedoman-penatalaksanaan-kasus-malaria-2012_598d9a78dc0d604f47300d18_pdf

Masriadi. 2014. Epidemiologi Penyakit Menular. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada

- Daftar pustaka

WHO. 2018. Malaria. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/en/>

WHO. 2017. World Report Malaria. <http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2017/report/en/>

