

# SISTEM KEWASPADAAN DINI KLB MALARIA BERDASARKAN CURAH HUJAN, KEPADATAN VEKTOR DAN KESAKITAN MALARIA DI KABUPATEN SUKABUMI

Lukman Hakim, Mara Ipa\*

## Abstrak

*Malaria merupakan penyakit yang muncul sesuai dengan perubahan lingkungan dan iklim makro maupun mikro. Salah satu komponen lingkungan, yaitu curah hujan berpengaruh terhadap fluktuasi kepadatan vektor, fluktuasinya seringkali berulang pada pola yang hampir sama setiap tahunnya. Dengan demikian fluktuasi kepadatan vektor juga akan berulang dengan pola yang sama pula. Untuk mengetahui fluktuasi curah hujan dan kepadatan vektor, telah dilakukan survei vektor malaria dan pengamatan curah hujan di Desa Lengkong Kecamatan Lengkong Kabupaten Sukabumi pada bulan Maret 2006 sampai dengan Februari 2007 dengan periode bulanan. Dari survei itu diketahui, bahwa curah hujan mempunyai hubungan erat dengan kepadatan nyamuk *An. aconitus* yang juga berhubungan erat dengan fluktuasi kesakitan malaria. Kepadatan vektor malaria akan tinggi pada musim hujan, dengan demikian kesakitan malaria akan tinggi juga pada musim hujan. Karena itu, curah hujan bisa dijadikan sebagai salah satu indikator dalam penerapan sistem kewaspadaan dini untuk merencanakan kegiatan antisipasi penularan lanjutan sehingga tidak menjadi kejadian luar biasa.*

*Kata kunci : SKD-KLB malaria, curah hujan, kepadatan nyamuk.*

## Pendahuluan

Malaria merupakan penyakit yang bisa muncul dan berulang kembali sesuai dengan perubahan lingkungan<sup>1</sup> dan masih menjadi masalah kesehatan global, karena selain menyerang penduduk usia produktif, juga banyak menyebabkan kematian pada bayi dan anak balita serta wanita.<sup>2</sup> Malaria muncul kembali dengan mengikuti perubahan fenomena alam<sup>3</sup> yang biasanya dalam periode lima atau sepuluh tahunan,<sup>4</sup> misalnya karena perubahan lingkungan yang berkaitan dengan pertumbuhan nyamuk *Anopheles* spp.<sup>3</sup>

Pada tahun 2005 dan 2006, jumlah kesakitan malaria di Jawa Barat, khususnya di Kabupaten Sukabumi, mengalami penurunan di bandingkan tahun sebelumnya. Kesakitan malaria di Kabupaten Sukabumi, tahun 2001 adalah 0,38% (kesakitan per 1.000 penduduk) dan naik menjadi 8,02% pada tahun 2002. selanjutnya turun menjadi 4,76% pada tahun 2004 dan turun lagi menjadi 3,429% pada tahun 2005. Meskipun pada tahun 2004, di wilayah Kabupaten Sukabumi

kasus malaria jumlahnya menurun, tetapi kasus malaria banyak dilaporkan di dua wilayah kecamatan yaitu Kecamatan Simpenan dan Kecamatan Lengkong yang disertai dengan kematian, sehingga dinyatakan sebagai kejadian luar biasa (KLB) malaria.<sup>5</sup>

Ketika jumlah kasus malaria sedang menurun dan tidak begitu berpengaruh terhadap status kesehatan masyarakat di suatu wilayah, perencanaan kegiatan antisipasi tetap diperlukan apabila kasus malaria meningkat kembali sehingga penularan lanjutan dan KLB bisa dikendalikan. Sebagai bahan perencanaan diperlukan pemahaman data yang berkaitan dengan lingkungan seperti curah hujan, kepadatan vektor (nyamuk *Anopheles* spp) serta angka kesakitan malaria. Data curah hujan diperlukan karena akan berpengaruh terhadap habitat vektor; fluktuasi kepadatan vektor dan kesakitan malaria diperlukan karena secara epidemiologi merupakan faktor penentu penyebaran dan fluktuasi kesakitan malaria,<sup>6</sup> di samping adanya manusia (*host*) yang rentan.<sup>7</sup> Sebagai salah satu bahan pertimbangan

\* Loka Litbang P2B2 Cianjis

dalam perencanaan kegiatan antisipasi kenaikan kasus malaria agar tidak menjadi KLB, telah dilakukan survei dengan tujuan mengetahui kepadatan vektor, fluktuasi curah hujan dan fluktuasi kesakitan malaria serta hubungan di antara ketiga faktor tersebut.

### Metoda dan Cara Kerja

Survei dilakukan selama 12 bulan, mulai bulan Maret 2006 sampai dengan Februari 2007 di Desa Lengkong Kecamatan Lengkong Kabupaten Sukabumi yang merupakan daerah endemis malaria tinggi (*High Case Incidence*). Setiap bulan, dilakukan penangkapan nyamuk di 3 rumah pada malam hari mulai jam 18.00 sampai dengan jam 06.00 di dalam (*indoor*) dan luar rumah (*out door*). Penangkapan dilakukan dengan umpan badan (*human landing collection*) selama 40 menit per jam, kemudian istirahat selama 20 menit dan dilanjutkan penangkapan pada jam berikutnya. Jumlah penangkap nyamuk sebanyak 6 orang, di setiap rumah ditempatkan 2 orang yang menangkap di dalam dan luar secara bergantian. Nyamuk yang tertangkap, dikumpulkan dan dikelompokkan berdasarkan tempat dan jam penangkapan, selanjutnya diidentifikasi berdasarkan buku Kunci Bergambar Nyamuk *Anopheles* Dewasa di Jawa. Suhu dan kelembaban udara diukur setiap jam, kemudian dihitung angka maksimal dan minimal.

Data curah hujan didapat dari pengukuran yang dilakukan oleh kantor camat, data dianalisa indeks dan hubungannya dengan fluktuasi kepadatan nyamuk serta angka kesakitan malaria yang dikutip dari Puskesmas.

### Hasil Kegiatan

#### a. Habitat Perkembangbiakan

Habitat perkembangbiakan vektor malaria yang ditemukan adalah sawah bertingkat dengan sumber air berasal dari mata air dan air hujan; larva nyamuk *Anopheles* spp. ditemukan di mata air, kolam dan parit.

#### b. Fauna nyamuk

Nyamuk *Anopheles* spp. yang ditangkap saat menggigit manusia terdiri dari 5 spesies yaitu *An. aconitus*, *An. maculatus*, *An. barbirostris*, *An. vagus* dan *An. kochi* dengan kepadatan yang berbeda. Nyamuk yang paling banyak adalah *An. aconitus* sebanyak 119 ekor atau 82,07% (26 ekor menggigit di dalam rumah dan 93 ekor lagi menggigit di luar rumah). Selanjutnya nyamuk *An. maculatus* sebanyak 14 ekor atau 9,66% (8 ekor menggigit di dalam rumah dan 6 ekor menggigit di luar rumah), nyamuk *An. barbirostris* sebanyak 9 ekor atau 6,21%, *An. vagus* sebanyak 2 ekor atau 1,31% serta *An. kochi* sebanyak 1 ekor atau 0,69%. Yang tertangkap sedang istirahat di dinding dalam rumah terdiri dari 3 spesies yaitu *An. aconitus* sebanyak 46 ekor, *An. maculatus* sebanyak 9 ekor dan *An. barbirostris* sebanyak 2 ekor. Sedangkan nyamuk yang tertangkap sedang istirahat di kandang ternak terdiri dari 5 spesies, terbanyak nyamuk *An. barbirostris* sebanyak 482 ekor, nyamuk *An. Aconitus* sebanyak 379 ekor, nyamuk *An. maculatus* sebanyak 42 ekor, nyamuk *An. vagus* sebanyak 39 ekor serta nyamuk *An. kochi* sebanyak 12 ekor (Tabel 1.).

**Tabel 1. Jumlah Nyamuk yang Tertangkap dengan *Landing Collection* Bulan Februari 2006 s.d. Januari 2007 (Selama 12 bulan) di Desa Lengkong Kecamatan Lengkong Kabupaten Sukabumi**

Spesies Nyamuk	Menggigit		Istirahat Dinding	Istirahat di Kandang
	Jumlah	%		
<i>An. aconitus</i>	119	82,07	46	379
<i>An. maculatus</i>	14	9,66	9	42
<i>An. barbirostris</i>	9	6,21	2	482
<i>An. vagus</i>	2	1,38	0	39
<i>An. kochi</i>	1	0,69	0	12
Jumlah	145		57	954

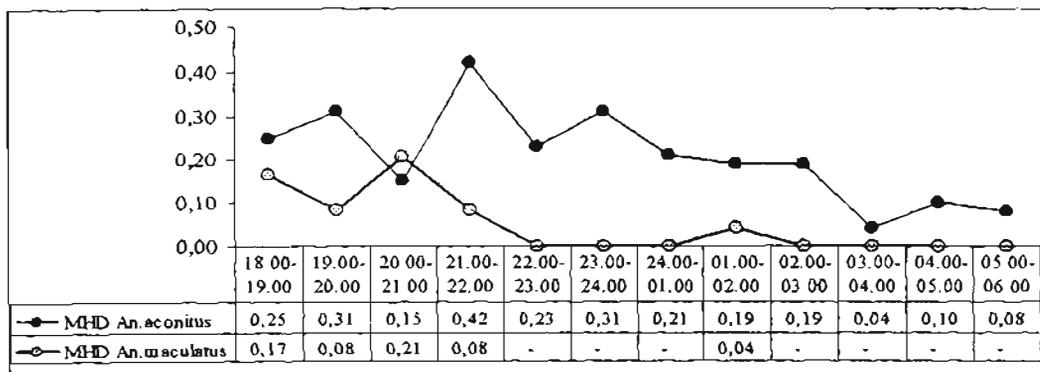
c. Kepadatan Nyamuk

Spesies nyamuk yang berpeluang menjadi vektor malaria di lokasi penelitian adalah *An. aconitus* dan *An. maculatus*, sebab kedua spesies ini telah terbukti sebagai vektor malaria di tempat lain di Indonesia,<sup>8</sup> karena itu yang diamati fluktuasi kepadatan menggigitnya hanya kedua spesies tersebut. Dari jumlah nyamuk yang menggigit, selanjutnya dihitung kepadatan menggigit orang perjam atau *man hour density* (MHD) serta menggigit per malam atau *man biting rate* (MBR). Karena penularan malaria bisa terjadi di dalam maupun di luar rumah, maka kepadatan menggigit nyamuk di dalam dan di luar rumah, digabungkan untuk diambil nilai rata-ratanya.

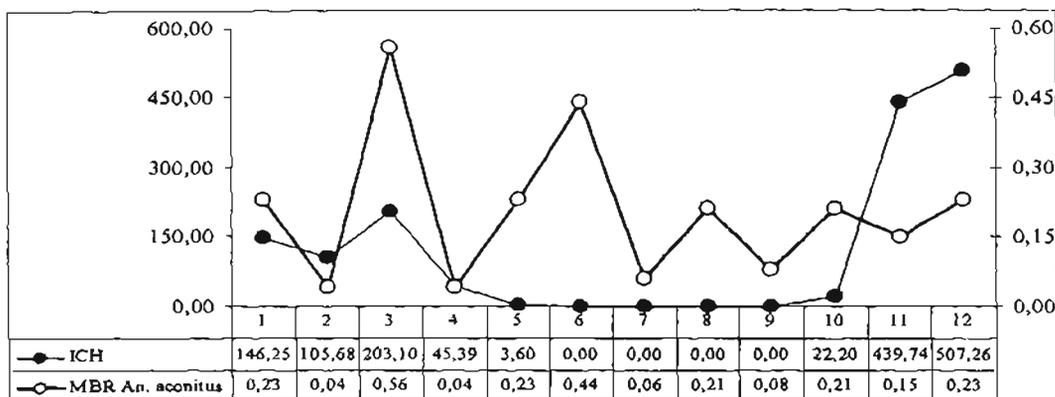
Selama 12 bulan survei, nyamuk *An. aconitus* yang menggigit di dalam atau di luar

rumah, ada di setiap jam survei dengan kepadatan berfluktuasi. Rata-rata kepadatan *An. aconitus* per jam, paling rendah pada jam 05.00-06.00 dengan MHD 0,08 sedangkan puncaknya pada jam 21.00-22.00 dengan MHD 0,42. Rata-rata kepadatan nyamuk *An. maculatus* per jam, paling rendah pada jam 01.00-02.00 dengan MHD 0,04 sedangkan puncaknya pada jam 20.00-21.00 dengan MHD 0,21 (Gambar 1).

Nyamuk *An. aconitus* yang menggigit di dalam atau di luar rumah ditemukan di setiap bulan dengan kepadatan per bulan berfluktuasi; kepadatan paling rendah dengan MBR 0,04 pada bulan Mei dan Juli 2006, kepadatan paling tinggi pada bulan Juni dengan MBR 0,56 (Gambar 2. dan Gambar 3.).



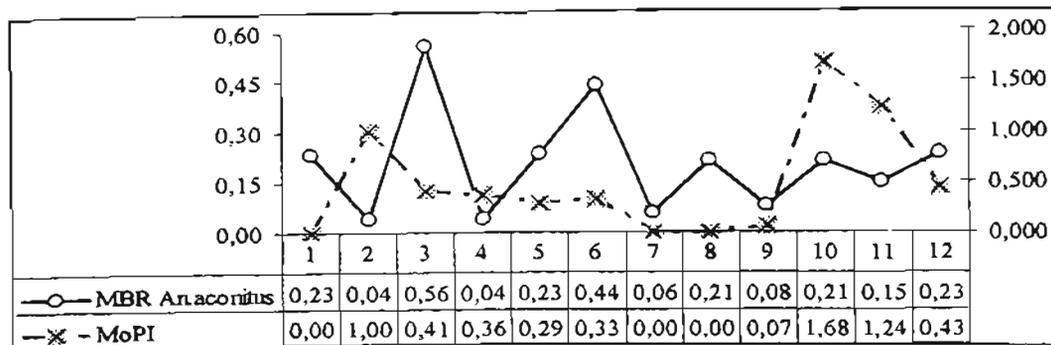
Gambar 1. Rata-rata Kepadatan Menggigit Nyamuk *An. aconitus* dan *An. maculatus* Bulan Maret 2006 s.d. Februari 2007 di Desa Lengkonng Kecamatan Lengkonng Kabupaten Sukabumi



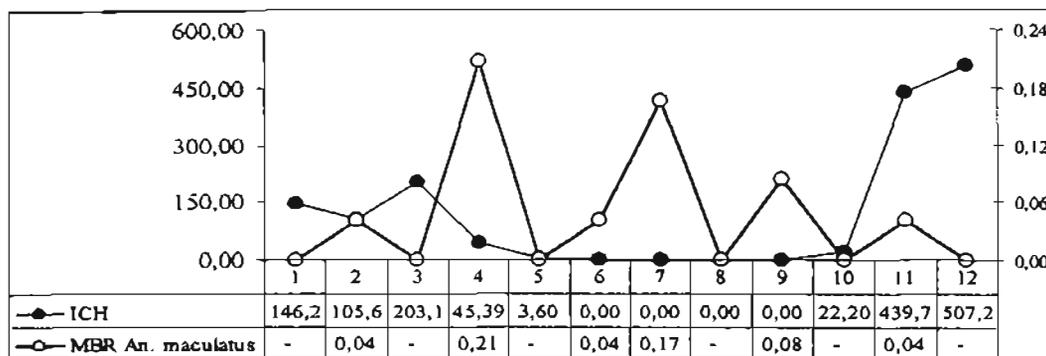
Gambar 2. Hubungan Indeks Curah Hujan Bulan Februari 2006 s.d. Januari 2007 dengan Kepadatan Menggigit (MBR) Nyamuk *An. aconitus* Bulan Maret 2006 s.d. Februari 2007 Di Desa Lengkonng Kecamatan Lengkonng Kabupaten Sukabumi

Sedangkan nyamuk *An. maculatus* hanya ditemukan selama 6 bulan dengan kepadatan paling rendah pada bulan April 2006, Agustus 2006 dan Januari 2007 dengan MBR 0,04,

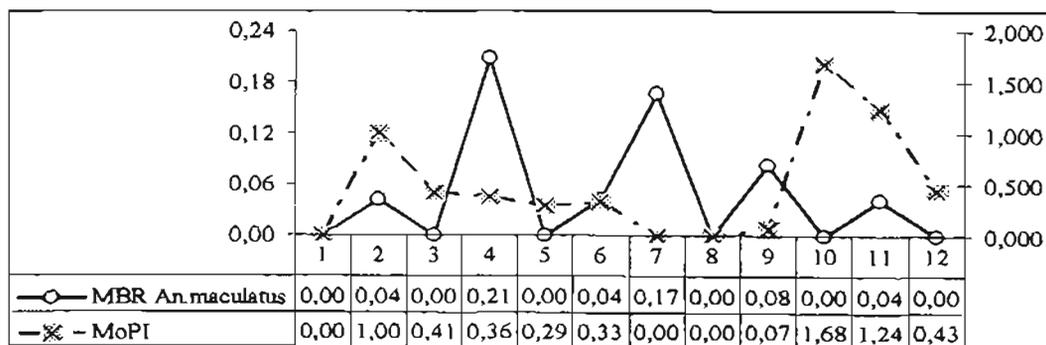
kepadatan paling tinggi ada pada bulan Juni 2006 dengan MBR 0,21 (Gambar 4. dan Gambar 5.).



**Gambar 3.** Hubungan Kepadatan Menggigit (MBR) Nyamuk *An. aconitus* Bulan Maret 2006 s.d. Februari 2007 dengan Angka Kesakitan Malaria Bulanan (MoPI) Bulan April 2006 s.d. Maret 2007 Di Desa Lengkonng Kecamatan Lengkonng Kabupaten Sukabumi



**Gambar 4.** Hubungan Indeks Curah Hujan Bulan Februari 2006 s.d. Januari 2007 dengan Kepadatan Menggigit (MBR) Nyamuk *An. maculatus* Bulan Maret 2006 s.d. Februari 2007 Di Desa Lengkonng Kecamatan Lengkonng Kabupaten Sukabumi



**Gambar 5.** Hubungan Kepadatan Menggigit (MBR) Nyamuk *An. maculatus* Bulan Maret 2006 s.d. Februari 2007 dengan Angka Kesakitan Malaria Bulanan (MoPI) Bulan April 2006 s.d. Maret 2007 Di Desa Lengkonng Kecamatan Lengkonng Kabupaten Sukabumi

d. Hubungan Curah Hujan Dengan Kepadatan Nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus*

Tinggi rendahnya curah hujan akan mempengaruhi keberadaan habitat perkembangbiakan vektor malaria. Curah hujan tidak mempengaruhi populasi vektor dewasa pada bulan yang sama, tapi baru akan berpengaruh pada bulan berikutnya sesuai dengan siklus hidup nyamuk di alam.

Di Kecamatan Lengkong, selama tahun 2006, hujan turun selama 8 bulan, di bulan Juli, Agustus, September dan Oktober tidak turun hujan, dengan ketinggian curah hujan yang berbeda.

Untuk mengetahui hubungan curah hujan dengan MBR, dilakukan uji korelasi dengan variabel bebas indek curah hujan (ICH) dan variabel terikat MBR rata-rata di dalam dan luar rumah nyamuk *An. aconitus* dan *An. maculatus*.

Pada  $\alpha=0,05$ , dari uji korelasi satu arah, diketahui terdapat hubungan antara ICH dengan MBR nyamuk *An. aconitus* dengan menghasilkan P value 0,000; sedangkan dengan MBR nyamuk *An. maculatus*, ICH tidak terdapat hubungan yang bermakna, P value 0,368. Dari uji regresi, diketahui bentuk hubungan antara ICH dengan MBR nyamuk *An. aconitus* adalah:  $Y = 0,0001305 X + 0,223$ , dimana X adalah ICH dan Y adalah MBR nyamuk *An. aconitus* bulan berikutnya.

e. Hubungan Kepadatan Nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculatus* dengan Kesakitan Malaria

Tinggi rendahnya MBR nyamuk vektor, akan mempengaruhi tinggi rendahnya penularan malaria, di samping keberadaan parasit serta kekebalan *host*. Meskipun desa Lengkong merupakan daerah endemis malaria tinggi, tapi pada tahun 2006, penderita malaria tidak ditemukan setiap bulan hanya ada selama 9 bulan, di bulan lain tidak tercatat ada penderita yang disertai dengan gejala klinis. Data kesakitan malaria dikumpulkan dari Puskesmas setempat, kemudian dihitung angka kesakitan bulan atau *monthly parasite incidence* (MoPI) dengan rumus, jumlah penderita malaria selama satu bulan dibagi jumlah penduduk kali konstanta (1.000).

Untuk mengetahui hubungan MBR dengan MoPI, dilakukan uji korelasi dengan variabel bebas MBR rata-rata di dalam dan di luar rumah nyamuk *An. aconitus* dan *An. maculatus*, dan variabel terikat MoPI pada bulan berikutnya.

Pada  $\alpha=0,05$ , dari uji korelasi satu arah, diketahui adanya hubungan antara MBR nyamuk *An. aconitus* dengan MoPI pada bulan berikutnya, P value 0,000; sedangkan MBR nyamuk *An. maculatus* tidak mempunyai hubungan yang bermakna dengan MoPI. P value 0,480. Dari uji regresi, diketahui bentuk hubungan antara MBR nyamuk *An. aconitus* dengan MoPI adalah  $Y = -0,681 X + 0,628$ , dimana X adalah MBR nyamuk *An. aconitus* dan Y adalah MoPI bulan berikutnya.

### Pembahasan

Di antara spesies nyamuk *Anopheles* spp. yang tertangkap dan paling dominan menggigit di dalam dan luar rumah serta mempunyai hubungan (hasil uji korelasi) dengan kesakitan malaria adalah spesies *An. aconitus*, dengan demikian diduga yang menjadi vektor malaria di Desa Lengkong Kecamatan Lengkong Kabupaten Sukabumi adalah nyamuk *An. aconitus*. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Subdit Malaria, bahwa salah satu ciri nyamuk yang menjadi vektor malaria di suatu wilayah adalah jumlah menggigitnya paling dominan dibanding spesies lainnya di samping berumur panjang dan aktif menggigit manusia serta di tempat lain pernah dikonfirmasi sebagai vektor malaria.<sup>9</sup> Sedangkan menurut Munif A., vektor utama malaria di Kecamatan Lengkong Kabupaten Sukabumi adalah *An. aconitus* dan sekundernya adalah *An. maculatus*.<sup>10</sup>

Habitat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* spp. yang paling luas dan positif larva setiap bulan adalah sawah bertingkat dengan air bersumber dari mata air dan air hujan. Dari uji regresi antara ICH dengan MBR, diketahui MBR nyamuk *An. aconitus* akan tinggi pada musim hujan. Hal ini sesuai dengan buku *Epidemiologi Malaria* yang mengatakan bahwa sawah paling potensial sebagai tempat perindukan nyamuk *Anopheles* spp. pada saat tanaman padi sedang rimbun.<sup>9</sup>

Kesakitan malaria salah satunya dipengaruhi oleh fluktuasi kepadatan menggigit nyamuk<sup>6</sup>, fluktuasi populasi nyamuk berkaitan

dengan keadaan lingkungan, salah satunya adalah curah hujan; karena itu, variabel curah hujan bisa dijadikan sebagai salah satu indikator dalam penularan malaria sehingga bisa dijadikan sebagai salah satu dasar pertimbangan dalam perencanaan pengendalian malaria maupun kegiatan antisipasi KLB malaria. Ini sesuai dengan yang dikemukakan Rozendaal, J., bahwa perencanaan program pemberantasan malaria harus berdasarkan pada analisa situasi yang salah satunya mempertimbangkan faktor lingkungan dan iklim.<sup>11</sup> Selain itu, perencanaan kegiatan akan lebih baik lagi bila didukung oleh hasil surveilans kesakitan malaria karena bisa mengetahui fluktuasi dan besarnya sumber penularan malaria.<sup>12</sup>

Di Desa Lengkon, MBR nyamuk *An. aconitus* dan *An. maculatus* tinggi pada musim hujan yang pada tahun 2006 puncaknya pada bulan Mei saat padi di sekitar lokasi survei berumur sekitar 2 sampai 3 bulan dan sebagian sudah menjelang panen; dengan demikian maka pengamatan kesakitan malaria perlu ditingkatkan pada kondisi seperti ini dan sebulan sesudahnya. Tujuannya untuk menemukan penderita dan segera dilakukan pengobatan dini agar tidak menjadi sumber penularan.

Pengendalian vektor malaria yang cocok di wilayah yang bionomik vektornya seperti ini adalah dengan penyemprotan rumah atau *indoor residual spraying* (IRS) karena terdapat nyamuk yang istirahat di dinding rumah, tapi tidak cocok dengan pemasangan kelambu berinsektisida karena nyamuk sudah aktif menggigit sejak jam 18.00 dan puncaknya pada jam 21.00 di mana penduduk biasanya belum tidur. Selain itu, karena populasi nyamuk yang istirahat di kandang cukup tinggi, penggunaan ternak besar sebagai *cattle barrier* yang ditempatkan di antara habitat perkembangbiakan nyamuk dengan pemukiman penduduk, bisa digunakan untuk mengurangi jumlah nyamuk yang menggigit manusia.

Penularan malaria sangat berkaitan dengan kepadatan vektor dan intensitas sumber penularan; kepadatan vektor salah satunya dipengaruhi oleh curah hujan. Karena itu curah hujan dan fluktuasi kesakitan malaria bisa dijadikan sebagai bahan sistem kewaspadaan dini untuk antisipasi mencegah KLB.

Mengacu kepada bentuk hubungan antara ICH dengan MBR nyamuk *An. aconitus*, maka bisa diperkirakan fluktuasi besaran angka kesakitan malaria yang akan muncul. Dengan demikian bisa direncanakan jadwal kegiatan

antisipasi, misalnya dengan intensifikasi penemuan penderita serta pemenuhan logistik, sehingga ketika peningkatan jumlah kasus terjadi, bisa segera ditanggulangi. Selain itu, perkiraan kemunculan malaria juga perlu didukung dengan kesakitan malaria bulanan sebagai sumber penularan. Secara epidemiologi, penularan malaria akan terjadi setelah melewati masa inkubasi *ekstrinsik* dan *intrinsik* yang keseluruhannya selama 4 (empat) minggu,<sup>9</sup> maka dari pengamatan curah hujan mendukung dan didukung data kesakitan malaria, maka bisa diperkirakan kemunculan kesakitan baru malaria.

### Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa spesies nyamuk *Anopheles* spp. yang dominan menggigit manusia dan berpeluang menjadi vektor malaria adalah nyamuk *An. aconitus* dan *An. maculatus* dengan habitat potensial adalah sawah, mata air dan sungai yang airnya bersumber dari mata air dan air hujan.

Curah hujan mempunyai hubungan dengan kepadatan nyamuk *An. aconitus* yang juga berhubungan erat dengan fluktuasi kesakitan malaria. Karena itu curah hujan bisa dijadikan sebagai salah satu indikator dalam penerapan sistem kewaspadaan dini untuk merencanakan kegiatan antisipasi peningkatan penularan malaria.

### Daftar Pustaka

1. WHO, *A Global Strategy for Malaria Control*, 1993.
2. Eylesbosch, W.J., Noah, N.D., *Surveillance in Health and Disease*. Oxford University Press, London, 1988.
3. Service, M.W., *Mosquito Ecology*. Oxford University Press. London, 1976.
4. Suroso, T., *Review Program ICDC-ADB Tahun 1997-2002*, Jakarta, 2002.
5. Dinkes Kab. Sukabumi., *Laporan Tahunan Program Pemberantasan Penyakit Menular Kabupaten Sukabumi Tahun 2000*, Sukabumi, 2001.
6. Bates, A., *The Natural History of Mosquitoes and Plasmodium Parasites*. Gloucester, Mass. Peter Smith, New York, 1970.
7. Russell P.F. et al., *Practical Malariology*, Oxford University Press, London, 1963.
8. Departemen Kesehatan R.I., Modul Entomologi Malaria: *Morfologi dan Identifikasi Nyamuk dan Jentik*, Jakarta, 1999.

- 
9. Subdit Malaria Depkes RI, *Epidemiologi Malaria*. Materi Latihan Managemen P2Malaria Untuk Kasubsi Vektor Kabupaten, Jakarta, 1998.
  10. Munif A., Soekirno M., Suwanto., *Bionomi Sebagai Dasar Pengendalian Vektor Malaria Di Kecamatan Lengkong Kabupaten Sukabumi*.  
<http://www.ekologi.litbang.depkes.go.id/data/abstrak/Mrul200501.pdf>.
  11. Rozendaal, J., *Panduan Perencanaan dan Evaluasi Program Pemberantasan Malaria: Analisa Situasi Malaria Untuk Dinas Kesehatan Kabupaten*. ICDC Project. Ministry Of Health, DG CDC & EH and Asian Development Bank, Jakarta, 2003.
  12. Subdit Malaria Depkes RI, *Sistem Surveilans Dalam Program Penanggulangan Malaria Di Indonesia*. Epidemiologi Malaria, Jakarta, 2002.