

DISTRIBUSI SPASIAL DAN BIOEKOLOGI ANOPHELES SPP. DI LAMPUNG SELATAN DAN PESAWARAN, PROVINSI LAMPUNG

Spatial Distribution and Bioecology of Anopheles spp. in South Lampung and Pesawaran Distric, Lampung Province

Suwito *, Upik Kesumawati Hadi **, Singgih H Sigit **, Supratman Sukowati ***

Abstract. South Lampung and Pesawaran distric were malaria endemic areas. The spatial distribution and bioecology *Anopheles* are important to vector control. The goal of this study are to study the spatial distribution and bioecology *Anopheles* in South Lampung and Pesawaran District. Mapping of larvae and adult *Anopheles* were used by GPS and Arc view analysis. Larval collections were taken by dipper, mosquito collections were caught by human landing collection all night at 06.00 PM-06.00 AM. The analysis of *Anopheles* diversity was done using Shannon-Wiener index and Anova test. Analysis of weather with *Anopheles* density and *Anopheles* density with malaria incidence by correlation pearson test. *Anopheles* diversity was highest in residence areas, going away from residence areas, the diversity of *Anopheles* is small. There was no relationship in diversity of *Anopheles* among land uses. There were 12 *Anopheles* in South Lampung and Pesawaran Districts, and the dominant species was *A. sundaicus*. *A. sundaicus* did have habitat dominant in unproductive fish pool and unproductive hatchery. *A. sundaicus* bited all night, peaks of 02.00-04.00 AM, outdoor biting more frequency than indoor biting, culminate of biting in November and December. There were relationship between relative humidity and rain fall with *Anopheles* density and *Anopheles* density with malaria incidence one month later.

Keywords: *Spatial distribution, Anopheles and Lampung Province*

PENDAHULUAN

Lampung Selatan dan Pesawaran merupakan daerah endemis malaria, dengan nilai *annual parasite incidence* (API) perseribu penduduk tahun 2005 sebesar 15,5 ‰, tahun 2006 sebesar 7,4‰, tahun 2007 sebesar 12 ‰ dan tahun 2008 sebesar 9,9‰ (Depkes 2009). Kasus malaria (API) yang tinggi berkorelasi positif dengan banyaknya jumlah vektor, karena dapat meningkatkan kontak vektor dengan manusia (Mc. Kelvey *et al.* 1991; Rozendal 1997). Hingga saat ini, pemutusan mata rantai penularan dengan cara pengendalian vektor masih dianggap efektif sebagai upaya pengendalian malaria.

Pengendalian vektor diperlukan informasi spasial (Bretas 1996). Data spasial memberikan informasi geografis letak permukaan bumi berupa struktur lanskap dan sebaran nyamuk *Anopheles* spp. Peningkatan keragaman stuktur lanskap dapat meningkatkan keragaman serangga (Risch *et al.* 1983). Penggunaan lahan pada struktur lanskap yang berbeda berpengaruh terhadap kepadatan dan keragaman nyamuk *Anopheles* (Hans *et al.* 2002). Struktur lanskap yang

berbeda berpengaruh terhadap peningkatan/penurunan keragaman vektor dan insiden malaria (Kaew *et al.* 2000).

Pemahaman tentang bioekologi vektor sangat penting sebagai dasar pengendalian vektor. Infomasi mengenai habitat perkembangbiakan dan perilaku *Anopheles* merupakan dasar pengendalian vektor malaria, mengingat sifatnya yang *local specific areas*, dapat berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Memetakan distribusi spasial larva dan nyamuk *Anopheles* spp. dan (2) Mempelajari bioekologi nyamuk *Anopheles* spp., meliputi karakteristik habitat perkembangbiakan, perilaku menghisap darah, perilaku istirahat dan keterkaitan antara cuaca (suhu, kelembaban dan curah hujan), kepadatan nyamuk dan kejadian malaria.

BAHAN DAN CARA

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Lampung Selatan dan Pesawaran, tepatnya di Kecamatan Rajabasa dan Kecamatan

* Mahasiswa S3 Entomologi Kesehatan SPs IPB

** Staf Pengajar Entomologi Kesehatan SPs IPB

*** Peneliti pada Puslitbang Ekologi & Status Kesehatan

Padangcermin. Penelitian dilaksanakan selama satu tahun, pada Bulan Agustus 2008 sampai dengan Bulan September 2009.

Pemetaan Larva dan Nyamuk *Anopheles*

Pemetaan menggunakan GPS (*geographical positioning system*). Semua jenis perairan di Kecamatan Rajabasa dan Padangcermin dilakukan pencidukan larva dan diambil titik koordinatnya untuk pemetaan larva *Anopheles* spp. Pemetaan nyamuk *Anopheles* spp. diambil dari 30 dusun yang terpilih sebagai sampel. Setiap dusun dilakukan penangkapan nyamuk yang hinggap di badan (*human landing collection/HLC*) di luar rumah, oleh tiga orang penangkap, selama tiga malam. Lokasi penangkapan dan nyamuk *Anopheles* spp. yang tertangkap dicatat titik koordinatnya. Data spasial titik koordinat dimasukkan ke dalam peta Lampung Selatan dan Pesawaran yang diambil dari *Google Earth*. Kemudian digabungkan (*overlay*) dengan peta batas administrasi Kecamatan Rajabasa dan Padangcermin dari Bakorsurtanal Indonesia. Area tata guna lahan dibedakan menjadi permukiman, kebun/perkebunan, persawahan, semak belukar, hutan dan pantai. Masing-masing area tata guna lahan diidentifikasi keberadaan species *Anopheles* dan dihitung indeks keragaman dan angka kelimpahan nisbi.

Pengamatan dan Pengukuran Karakteristik Habitat *Anopheles*

Karakteristik habitat perkembangbiakan *Anopheles* spp. diperoleh dengan melakukan pengamatan dan pengukuran, meliputi jenis habitat, luasan, kedalaman, ketinggian, dasar habitat, suhu air, pH air, salinitas air, arus air, keberadaan tanaman air, tinggi tanaman air, kerapatan tanaman air dan keberadaan ikan pemangsa. Bersamaan kegiatan survei habitat, dilakukan pencidukan larva di semua bagian habitat, yang dilakukan oleh empat orang. Larva yang tertangkap dipelihara, diberi makan serbuk hati, dan diidentifikasi spesiesnya setelah menjadi nyamuk. Identifikasi nyamuk menggunakan kunci identifikasi dari O'Connor dan Soepanto (1999).

Penangkapan Nyamuk *Anopheles*

Penangkapan nyamuk dilakukan malam hari pukul 18.00-06.00, dengan metode HLC. Digunakan tiga rumah sebagai lokasi penangkapan, masing-masing rumah terdapat seorang kolektor di luar dan di dalam rumah. Dalam tiap jamnya kolektor bekerja selama 45 menit dan istirahat 15 menit, tiap bulannya empat malam di Rajabasa dan empat malam di Padangcermin. Nyamuk *Anopheles* yang tertangkap dihitung perjam, diidentifikasi menurut kunci identifikasi dari O'Connor dan Soepanto (1999). Pada pagi hari pukul 06.00-09.00, dilakukan penangkapan nyamuk yang istirahat di luar dan di dalam rumah. Nyamuk yang tidak menghisap darah dibedah abdomennya untuk menentukan paritas nyamuk. Pembedahan dilakukan menggunakan jarum bedah dibawah mikroskop stereo.

Analisis Data

Peta sebaran larva dan nyamuk *Anopheles* diolah menggunakan *Arc View*. Perbedaan keragaman *Anopheles* spp. pada area tata guna lahan yang berbeda digunakan analisis Anova, yang diteruskan ke uji Tukey.

Karakteristik habitat perkembangbiakan *Anopheles* dianalisis secara deskriptif. Frekuensi *Anopheles* menghisap darah perorang perjam (*man hour density*), disajikan fluktuasinya selama 12 jam (18.00-06.00), di dalam dan di luar rumah. Frekuensi perorang permalam (*man biting rate*) dirata-ratakan tiap bulannya dan disajikan dalam bentuk grafik selama satu tahun. Kebiasaan nyamuk *Anopheles* istirahat di dalam dan di luar rumah dihitung persentasenya dan dideskripsikan lokasi istirahatnya. Spesies dominan dihitung berdasarkan angka kelimpahan nisbi, sedangkan keragaman *Anopheles* dihitung berdasarkan Indeks Keragaman Shannon Wiener (Odum 1993; Magurran 1996; Krebs 1999)

Data cuaca dan kasus malaria diperoleh dari data sekunder. Data cuaca diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Raden Intan Lampung Selatan, meliputi suhu udara, kelembaban udara dan indeks curah hujan.

Jumlah kasus malaria diperoleh dari Puskesmas Waymuli, Hanura dan Padangcermin. Untuk mengetahui hubungan antara cuaca dengan kepadatan *A. sondaicus* dan hubungan kepadatan *A. sondaicus* dengan kasus malaria dilakukan uji korelasi *pearson product moment*, jika terdapat hubungan bermakna diteruskan dengan mencari nilai koefisien determinasi (r^2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Spasial Larva dan Nyamuk *Anopheles*

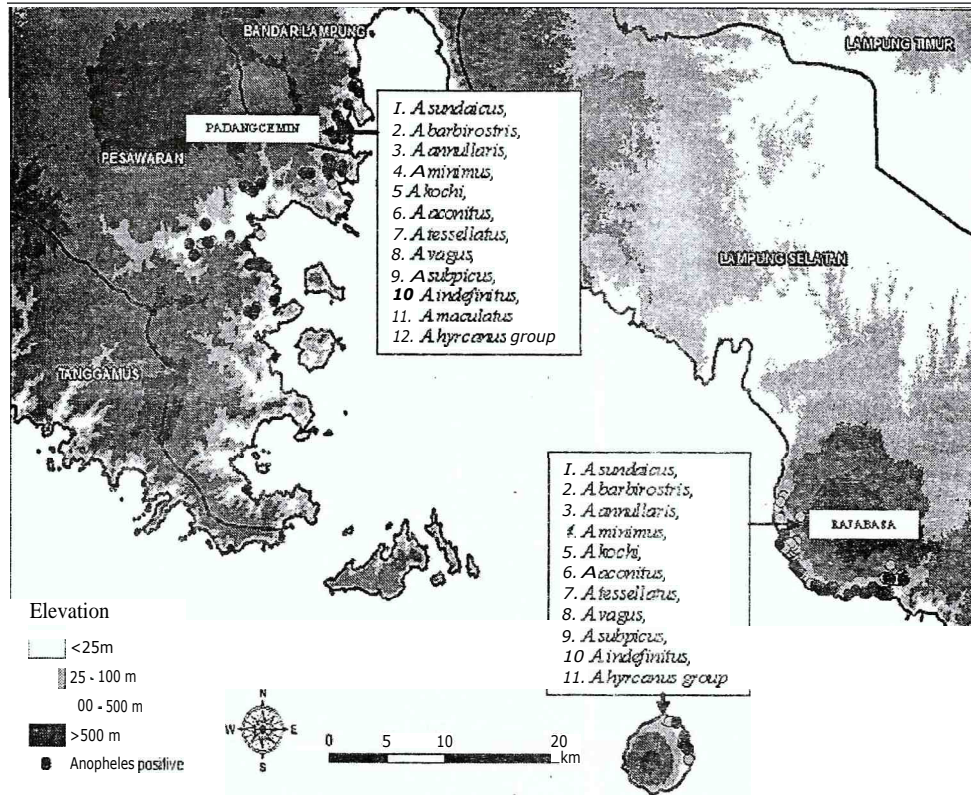
Kecamatan Rajabasa terdiri dari 14 desa, di 11 desa ditemukan *Anopheles*, yaitu Desa Cugung, Kerinjing, Pancoran, Batubalak, Kunjir, Rajabasa, Waymuli, Sukaraja, Canti, Banding dan Sebesi. Jenis-jenis *Anopheles* yang ditemukan di Kecamatan Rajabasa terdiri atas 11 jenis, yaitu *A. sondaicus*, *A. subpictus*, *A. barbirostris*, *A. vagus*, *A. kochi*, *A. aconitus*, *A. minimus*, *A. annularis*, *A. tessellatus*, *A. indefinitus* dan *A. hyrcanur* group (Gambar 1 dan Gambar 2). Kecamatan Padangcermin terdiri dari 11 desa yaitu Desa Lempasing, Hurun, Hanura, Sidodadi, Gebang, Gayau, Durian, Sanggi, Padangcermin, Banjaran dan Hanauberak. Di semua desa terdapat larva *Anopheles*. Jenis-jenis *Anopheles* yang ditemukan di Kecamatan Padangcermin terdiri 12 jenis, yaitu *A. sondaicus*, *A. barbirostris*, *A. annularis*, *A. minimus*, *A. kochi*, *A. aconitus*, *A. tessellates*, *A. vagus*, *A. subpictus*, *A. indefinitus*, *A. maculatus* dan *A. hyrcanus* group (Gambar 1 dan Gambar 3). Potensi sebaran *Anopheles* merata di semua desa di wilayah Rajabasa, mengingat luas desa rata-rata empat km² (Kec. Rajabasa

2008), masih dalam jangkauan terbang nyamuk *Anopheles* yang sanggup terbang dua Km (Hakim *et al.* 2002).

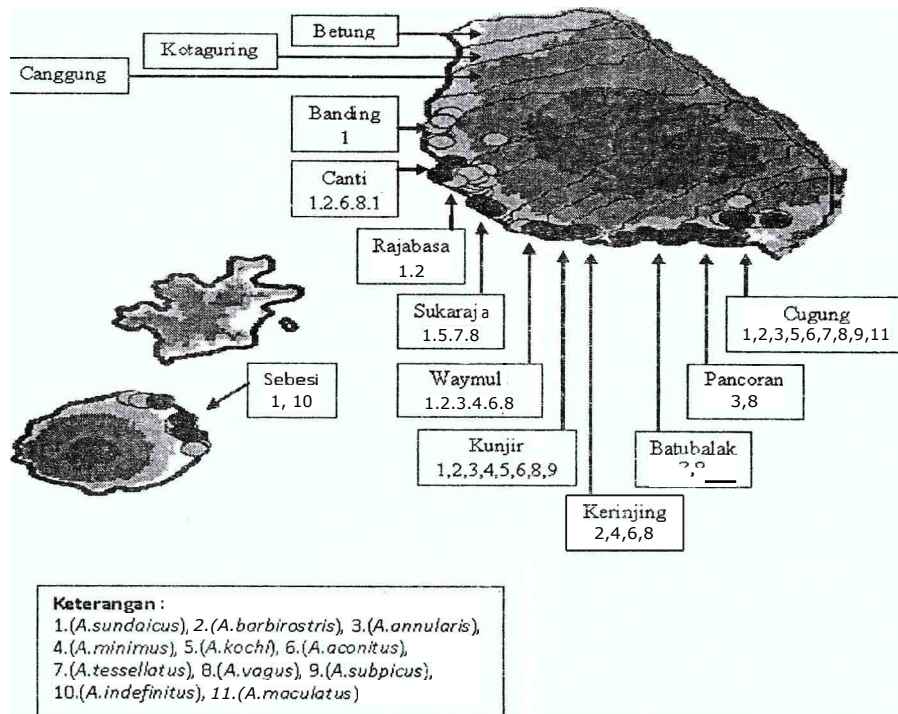
Keragaman dan Kelimpahan Nisbi *Anopheles*

Berdasarkan nilai kelimpahan nisbi di area permukiman, kebun/perkebunan dan pantai spesies yang dominan adalah *A. sondaicus*, area persawahan dan hutan *A. vagus*, area semak belukar *A. vagus* di Kecamatan Rajabasa dan *A. sondaicus* di Padangcermin (Tabel 1). *Anopheles sondaicus* sebagai spesies dominan di Kecamatan Rajabasa dan Padangcermin, karena area tersebut merupakan wilayah pantai. Berdasarkan uji Anova tidak ada perbedaan bermakna keragaman *Anopheles* spp. pada area tata guna lahan yang berbeda di Kecamatan Rajabasa ($p=0,939$) dan Padangcermin ($p=0,700$). Berdasarkan hasil uji Tukey, tidak satupun menunjukkan adanya perbedaan bermakna keragaman *Anopheles* spp. antara satu jenis area tata guna lahan dengan jenis tata guna lahan lainnya, dimana nilai $p>0,05$.

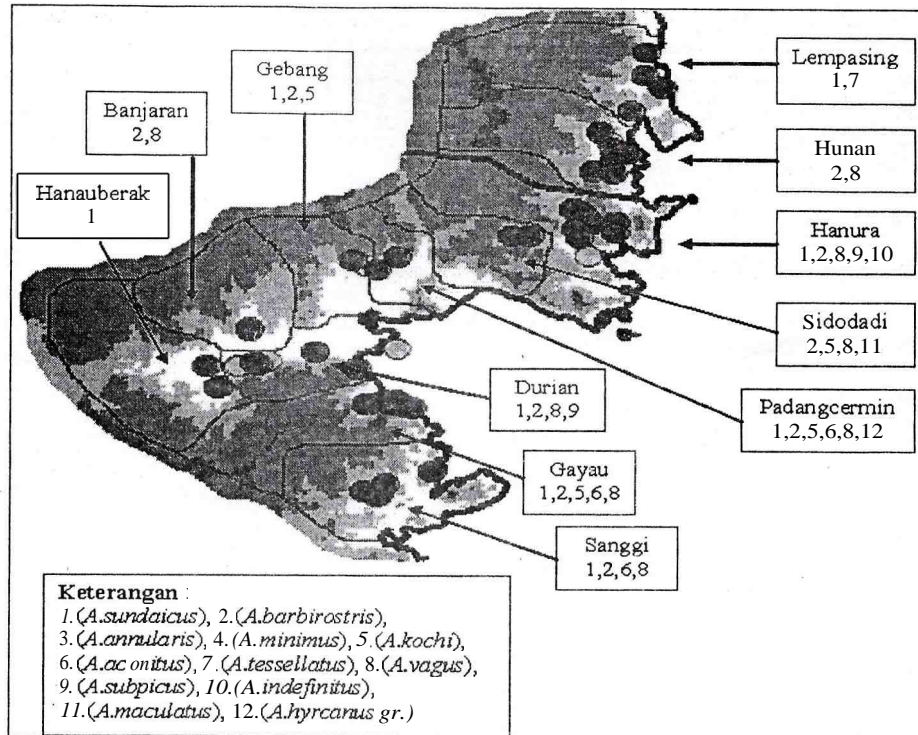
Keragaman *Anopheles* spp. di wilayah permukiman lebih tinggi dibandingkan dengan area tata guna lahan lainnya (Tabel 1), disebabkan sifat antropofilik nyamuk. Nyamuk betina memerlukan gula sebagai sumber energi (Koella dan Sorensen 2002), nyamuk betina juga membutuhkan darah untuk proses pematangan telur (Foster 1995). Hasil penelitian Hakim dan Sugianto (2009) mendapatkan hubungan bermakna antara kepadatan penduduk dengan kepadatan *A. sondaicus*.



Gambar 1. Sebaran Larva dan Nyamuk *Anopheles* spp. di Kecamatan Rajabasa dan Padangcermin



Gambar 2. Sebaran Larva dan Nyamuk *Anopheles* spp. di Kecamatan Rajabasa



Gambar 3. Sebaran Larva dan Nyamuk *Anopheles* spp. di Kecamatan Padangcermin

Tabel 1. Indeks Keragaman dan Kelimpahan Nisbi *Anopheles* spp. di Rajabasa dan Padangcermin

No	Tata guna lahan	Rajabasa			Padangcermin		
		Spesies <i>Anopheles</i>	Kelimpahan nisbi (%)	Indeks keragaman	Spesies <i>Anopheles</i>	Kelimpahan nisbi (%)	Indeks keragaman
1	Permukiman	<i>A.sundaicus</i>	61,16	0,527	<i>A.sundaicus</i>	85,75	0,395
		<i>A.vagus</i>	9,21		<i>A.barbirostris</i>	5,13	
		<i>A.aconitus</i>	8,89		<i>A.tessellatus</i>	0,91	
		<i>A.subpictus</i>	5,50				
		<i>A.barbirostris</i>	5,40				
		<i>A.annularis</i>	4,87				
		<i>A.kochi</i>	3,92				
		<i>A.minimus</i>	1,06				
2	Kebun/ perkebunan	<i>A.sundaicus</i>	51,11	0,405	<i>A.sundaicus</i>	35,45	0,458
		<i>A.vagus</i>	21,02		<i>A.maculatus</i>	14,73	
		<i>A.annularis</i>	15,04		<i>A.kochi</i>	14,90	
		<i>A.tessellates</i>	8,41		<i>A.vagus</i>	14,55	
		<i>A.subpictus</i>	4,41		<i>A.subpictus</i>	11,47	
					<i>A.barbirostris</i>	8,90	
3	Persawahan	<i>A.vagus</i>	96,82	0,302	<i>A.vagus</i>	42,57	0,357
		<i>A.kochi</i>	36,04		<i>A.aconitus</i>	22,39	
		<i>A.subpictus</i>	2,47		<i>A.kochi</i>	20,62	
					<i>A.barbirostris</i>	14,41	
4	Semak belukar	<i>A.vagus</i>	36,24	0,351	<i>A.sundaicus</i>	81,06	0,255
		<i>A.aconitus</i>	34,23		<i>A.vagus</i>	18,94	
		<i>A.barbirostris</i>	17,45				
		<i>A.minimus</i>	12,08				
5	Hutan	<i>A.vagus</i>	35,21	0,318	-		0
		<i>A.aconitus</i>	25,35				
		<i>A.barbirostris</i>	39,44				
6	Pantai	<i>A.sundaicus</i>	94,33	0,319	<i>A.sundaicus</i>	89,05	0,392
		<i>A.subpictus</i>	4,97		<i>A.subpictus</i>	5,51	
		<i>A.indefinitus</i>	0,70		<i>A.vagus</i>	4,57	
					<i>A.indefinitus</i>	0,87	

Karakteristik Habitat Perkembangbiakan *Anopheles*

Ada 13 jenis habitat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* spp. di Kecamatan Rajabasa dan Padangcermin, antara lain tambak terbenkakai, bak benur terbenkakai, kolam, lagun, rawa-rawa, parit, sungai, sawah, saluran irigasi, sumur, kubangan, kobakan dan bak air (Tabel 2). Sumber utama penyebaran *Anopheles* di Rajabasa adalah bak benur terbenkakai, sedangkan di Padangcermin tambak terbenkakai.

Larva *Anopheles* spp. ditemukan dengan ketinggian maksimal 100 mdpl di Rajabasa dan 64 mdpl di Padangcermin.

Kedalaman perairan 5-300 cm baik di Rajabasa maupun di Padangcermin. Suhu air 26-34°C di Rajabasa dan 26-40°C di Padangcermin. Salinitas 0-11‰ di Rajabasa dan 0-34‰ di Padangcermin. pH air 5,2-8,5 baik di Rajabasa maupun di Padangcermin. Sebagian besar ditemukan pada perairan yang tidak mengalir (0 m/menit) dan mengalir lambat (0,1-10 m/menit), tidak ditemukan pada perairan yang mengalir cepat (>25 m/menit). Pada perairan yang ada maupun tidak ada tumbuhan air. Tumbuhan air bervariasi antara lain lumut, rumput, padi, pakis, teratai, kangkung, lumut, talas dan bakau. Tinggi tumbuhan air antara 1-300cm, dengan kerapatan jarang, sedang, rapat ataupun sangat rapat.

Tabel 2. Jenis-jenis Habitat Perkembangbiakan Larva *Anopheles* spp. di Kecamatan Rajabasa dan Padangcermin, Agustus-September 2008

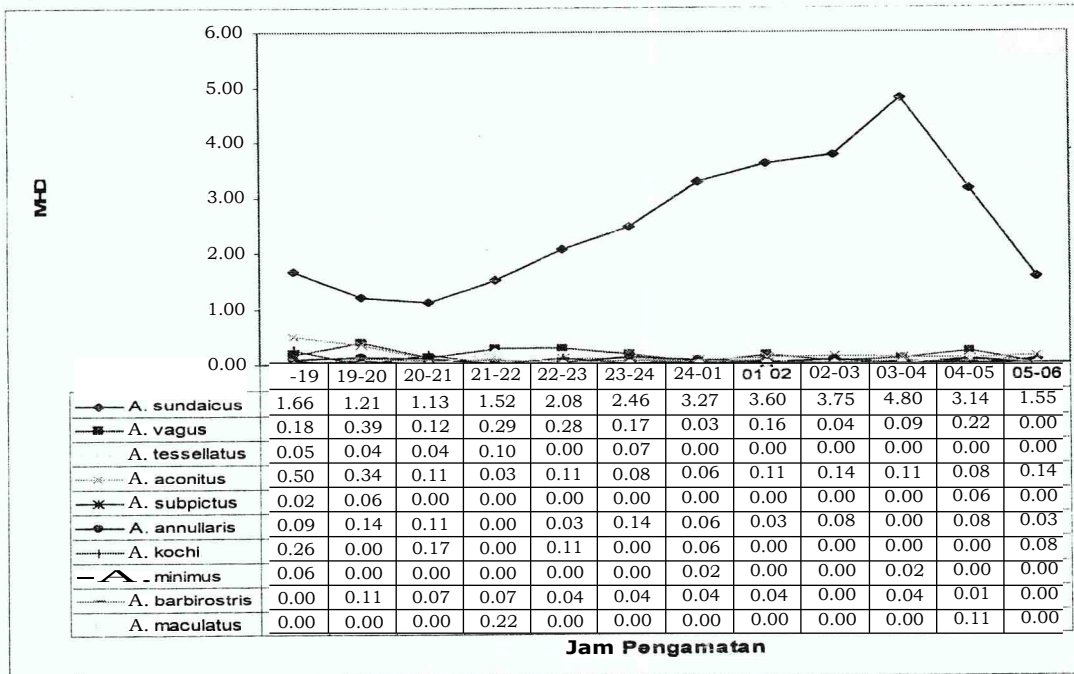
No	Jenis habitat	Spesies <i>Anopheles</i>	
		Rajabasa	Padangcermin
1	Tambak terbengkalai		<i>A.sundaicus</i> , <i>A.barbirostris</i> , <i>A.indefinitus</i> , <i>A.subpictus</i>
2	Bak benur terbengkalai	<i>A. sundaicus</i> , <i>A.indefinitus</i>	
3	Kolam	<i>A.vagus</i> , <i>A.annularis</i> , <i>A.subpictus</i> , <i>A. aconitus</i> , <i>A. barbirostris</i> , <i>A.sundaicus</i>	<i>A. vagus</i> , <i>A. barbirostris</i> , <i>A. maculatus</i> , <i>A. kochi</i>
4	Lagun	<i>A. annularis</i> , <i>A. vagus</i>	<i>A. sundaicus</i>
5	Rawa-rawa	<i>A.vagus</i> , <i>A. barbirostris</i> , <i>A. aconitus</i> , <i>A.sundaicus</i> , <i>A.subpictus</i>	<i>A.vagus</i> , <i>A.sundaicus</i> , <i>A.subpictus</i>
6	Parit	<i>A.vagus</i> , <i>A. aconitus</i> , <i>A. barbirostris</i> , <i>A.annularis</i> , <i>A. kochi</i> , <i>A.minimus</i>	<i>A. barbirostris</i> , <i>A. vagus</i> ,
7	Sungai		<i>A. vagus</i>
8	Sawah	<i>A.vagus</i> , <i>A.subpictus</i> , <i>A.kochi</i> , <i>A.annularis</i> , <i>A. aconitus</i>	<i>A.vagus</i> , <i>A. barbirostris</i> , <i>A. aconitus</i> , <i>A. barbirostris</i> ,
9	Saluran irigasi		<i>A. vagus</i> , <i>A. barbirostris</i>
10	Sumur	<i>A.vagus</i> , <i>A. kochi</i> , <i>A.sundaicus</i>	<i>A.sundaicus</i> , <i>A. vagus</i>
11	Kubangan	<i>A. annularis</i> , <i>A.vagus</i>	<i>A. vagus</i> , <i>A. barbirostris</i>
12	Kobakan	<i>A. minimus</i> , <i>A. barbirostris</i> , <i>A. vagus</i>	<i>A.vagus</i> , <i>A. barbirostris</i> , <i>A. kochi</i> , <i>A.sundaicus</i> , <i>A. tessellatus</i>
13	Bak air	<i>A. barbirostris</i> , <i>A. sundaicus</i> , <i>A. tessellatus</i> , <i>A. vagus</i>	

Karakteristik habitat di Rajabasa dan Pesawaran merupakan area yang baik bagi perkembangan larva *Anopheles* spp. Penularan malaria banyak terjadi pada area dengan ketinggian di bawah 500 mdpl (Gunawan 2000). Perairan yang dangkal menyediakan unsur hara dan oksigen bagi perkembangan larva (Rao 1981). Suhu optimum untuk pertumbuhan telur dan larva adalah 28-36°C, larva nyamuk dapat bertahan pada suhu air hingga 43°C (Epstein *et al.* 1998). Salinitas optimum untuk perkembangan *A. sundaicus* 12-18‰ (Bonne-Wepster dan Swellengrebel 1953), 15-20‰ (Sundararaman *et al.* 1957), juga ditemukan pada salinitas 0‰ dan tidak dapat

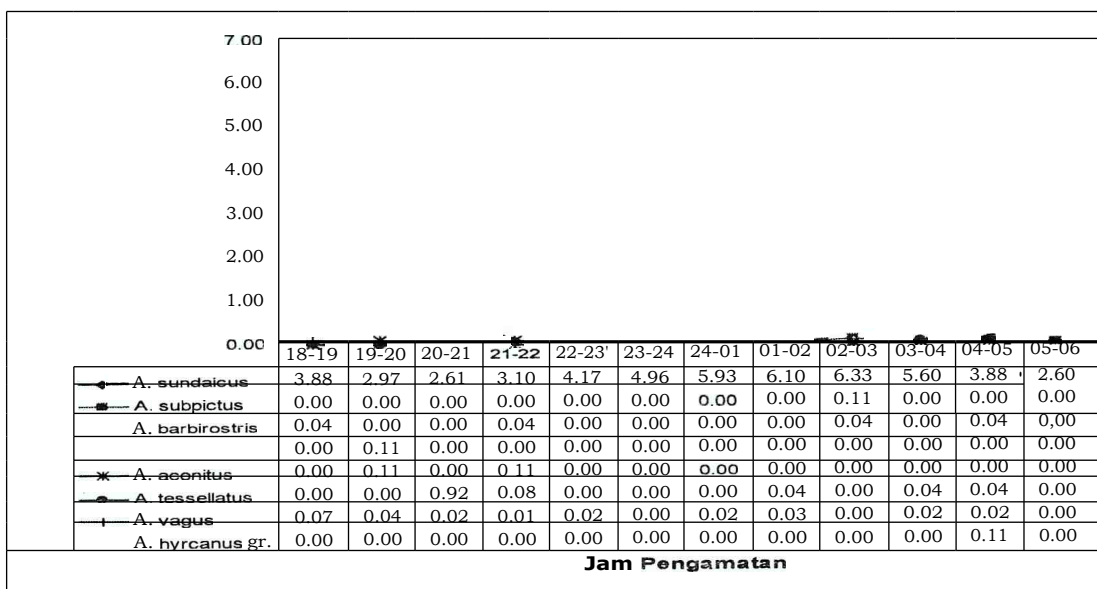
hidup pada salinitas di atas 40‰ (Depkes 1993). pH air 6,5-9 sangat kondusif bagi hewan air untuk berkembang, termasuk larva *Anopheles* (Swingle 1961 dalam Boyd 1990).

Perilaku *Anopheles* Menghisap Darah

Anopheles spp. yang kontak dengan manusia sebanyak 10 jenis di Candi Rajabasa dan delapan jenis di Lempasing Padangcermin. Jenis *A. sundaicus* merupakan spesies dominan, sebagaimana ditunjukkan berdasarkan kepadatannya perorang perjam (MHD) sangat tinggi, melebihi spesies lainnya (Gambar 4 dan Gambar 5).



Gambar 4. Fluktuasi Kepadatan Perorang Perjam (MHD) *Anopheles* di Rajabasa

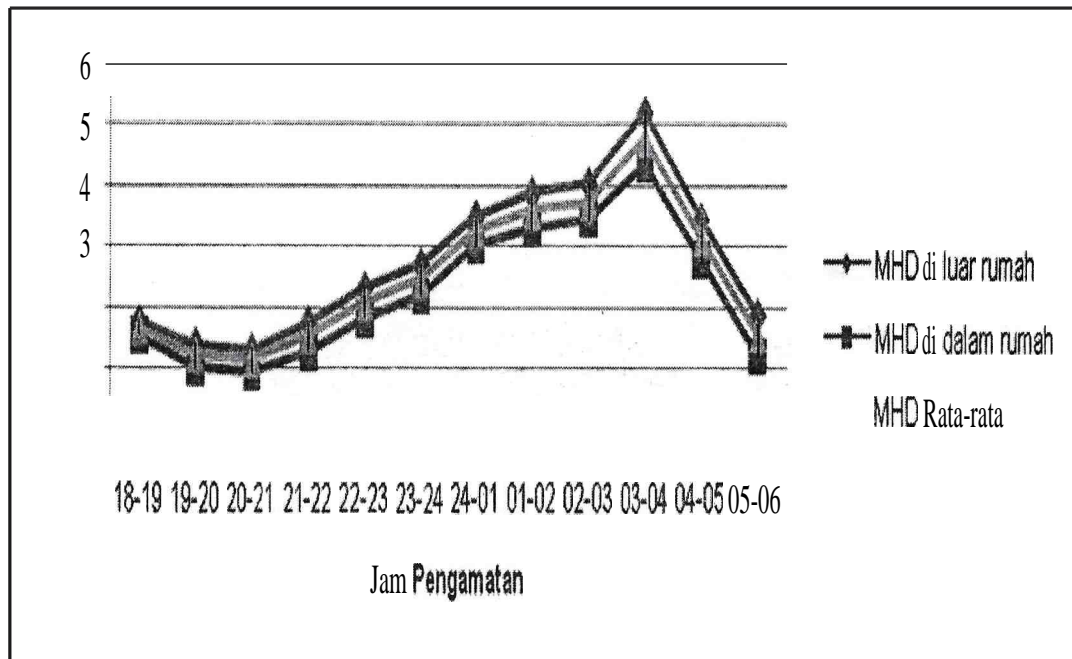


Gambar 5. Fluktuasi Kepadatan Perorang Perjam MHD *Anopheles* di Padangcermin

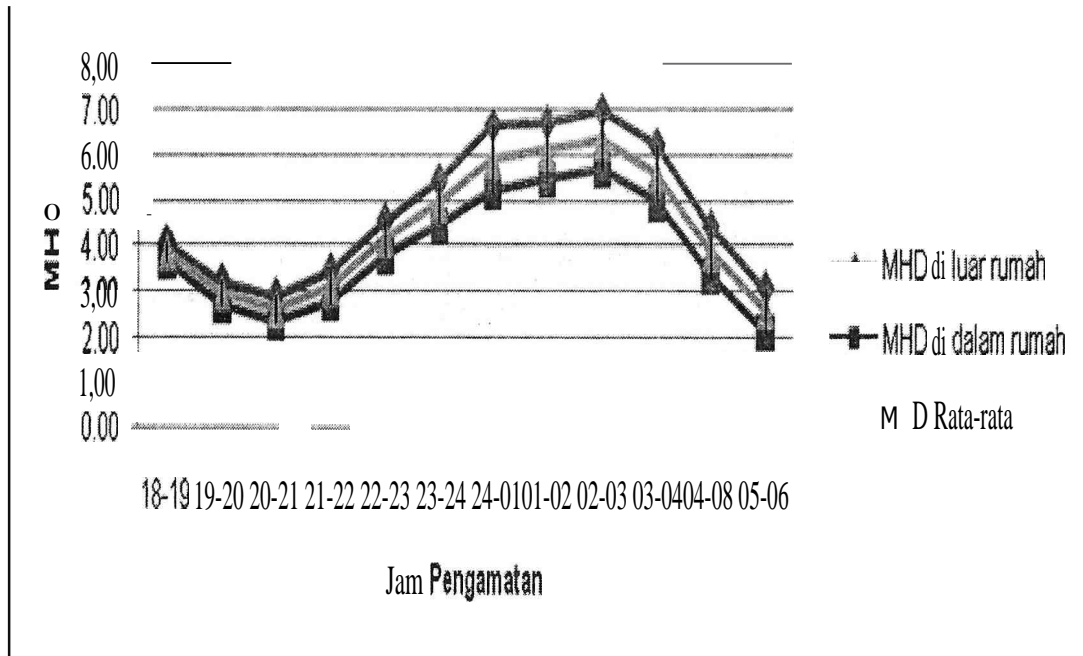
Anopheles sundaicus menghisap darah sepanjang malam, pukul 18.00-06.00, dengan puncak kepadatan pukul 03-04 di Rajabasa dan 02.00-03.00 di Padangcermin. Nyamuk ini menghisap darah lebih banyak di luar rumah dibandingkan dengan di dalam rumah (Gambar 6 dan Gambar 7). Rata-rata gigitan di luar rumah 59,31 perorang permalam sedangkan di dalam rumah 45,73 perorang permalam. Hasil penelitian ini

serupa dengan hasil penelitian Sukowati dan Shinta (2009) mendapatkan *A. sundaicus* aktif menghisap darah manusia sepanjang malam dengan puncak kepadatan pukul 02.00-03.00, kepadatan di luar rumah lebih banyak dibandingkan di dalam rumah. Mardiana *et al.* (2007) menyatakan aktivitas menghisap darah *A. sundaicus* lebih banyak di luar rumah dengan puncak kepadatan

pukul 01.00-02.00, sedangkan di dalam rumah puncak kepadatan pukul 24.00-01.00.



Gambar 6. Fluktuasi Kepadatan Perorang Perjam (MHD) *A. sondaicus* di Rajabasa

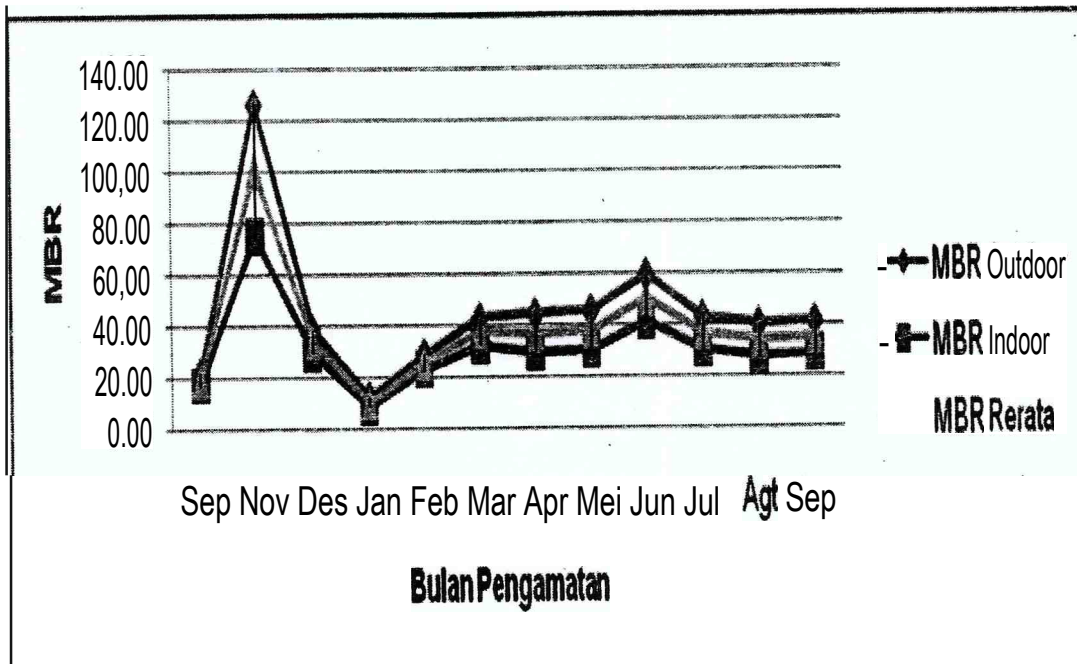


Gambar 7. Fluktuasi Kepadatan Perorang Perjam (MHD) *A. Sundaicus* di Padangcermin

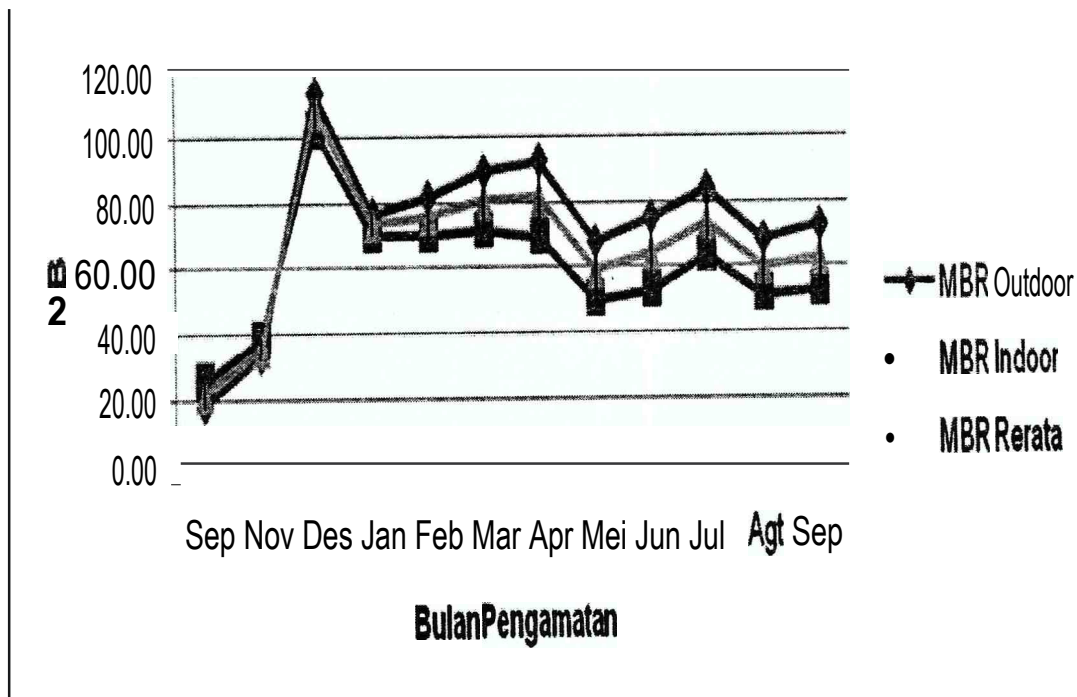
Anopheles sondaicus menghisap darah sepanjang bulan, kepadatan perorang permalam (MBR) tertinggi Bulan November di Rajabasa (Gambar 8) dan Bulan Desember di Padangcermin (Gambar 9). Besarnya

jumlah vektor yang menghisap darah manusia akan meningkatkan kasus (Rozendal 1997), sehingga dapat diprediksi kasus malaria akan meningkat pada Bulan November di Canti Rajabasa dan Desember

di Lempasing Padangcermin, dengan manusia stabil setiap bulan.
 anggapan daya tahan tubuh



Gambar 8. Fluktuasi Kepadatan Perorang Permalam (MBR) *A. sudaicus* di Rajabasa



Gambar 9. Fluktuasi Kepadatan Perorang Permalam (MBR) *A. sudaicus* di Padangcermin

Perilaku *Anopheles* Beristirahat

Nyamuk *A. sundaicus* di luar rumah beristirahat di rerumputan, pinggiran atap, tumpukan kayu dan dinding luar rumah, di dalam rumah di gantungan jaring, kelambu, pakaian mengantung, dinding dalam rumah, rak sepatu dan sapu lidi. Nyamuk *A. annularis* di luar rumah di dinding luar rumah, di dalam rumah di tumpukan kayu kering di dapur dan dinding dalam rumah. Nyamuk *A. vagus* di luar rumah di kandang, daun pisang kering, tumpukan kayu dan semak kering, di dalam rumah di atap rumah bagian dalam, dinding rumah, kelambu dan pakaian menggantung. Nyamuk *A. barbirostris* di luar rumah pada rerumputan, di dalam rumah pada pakaian kotor yang digantung di dapur.

Angka Paritas

Hasil pembedahan nyamuk *Anopheles* spp. di Rajabasa menunjukkan angka paritas *A. minimus* 100%, *A. barbirostris* 90%, *A. vagus* 69%, *A. subpictus* dan *A. annularis* 66,67%, *A. sundaicus* 58,49%, *A. aconitus* 51,8%, *A. maculatus* dan *A. tessellatus* 0%. Sedangkan di Padangcermin *A. aconitus*, *A. barbirostris* dan *A. subpictus* 100%, *A. sundaicus* 66,21%, *A. vagus* 25%, *A. kochi* dan *A. hyrcanus group* 0%. Paritas berbanding lurus dengan umur nyamuk (Gilles dan Warel 1993). Paritas sering kali digunakan untuk menganalisis kemampuan nyamuk menularkan *Plasmodium*. Semakin tinggi

nilai paritas maka umur nyamuk semakin lama, berarti kemampuan nyamuk menularkan parasit malaria semakin besar.

Hubungan Cuaca dengan Kepadatan *Anopheles sundaicus*

Kelembaban udara mempunyai hubungan bermakna dengan kepadatan *A. sundaicus* ($p=0,026$). Kepadatan *A. sundaicus* 40,5% dipengaruhi oleh kelembaban udara ($r^2=0,405$) (Tabel 3). Pada kelembaban yang lebih tinggi, nyamuk akan menjadi lebih aktif dan lebih sering menghisap darah (Gunawan 2000). Peningkatan kelembaban udara dan curah hujan berbanding lurus dengan peningkatan kepadatan nyamuk (Epstein *et al* 1998), semakin tinggi kelembaban udara dan curah hujan maka kepadatan nyamuk semakin meningkat.

Ada hubungan bermakna curah hujan dengan kepadatan *A. sundaicus* ($p=0,005$). Kepadatan *A. sundaicus* 56,9% disebabkan oleh curah hujan ($r^2=0,569$) (Tabel 3). Hasil ini sama dengan hasil penelitian Mardiana dan Munif (2009), bahwa kepadatan nyamuk *Anopheles* di Sukabumi mempunyai hubungan positif dengan curah hujan. Adanya hujan akan menambah jenis perairan, yang sebelumnya hanya sedikit atau tidak ada pada musim kemarau. Hujan berperan penting dalam epidemiologi malaria, karena menyediakan media bagi tahap akuatik dari daur hidup nyamuk (Martens 1997).

Tabel 3. Hubungan antara Cuaca dengan Kepadatan *A. sundaicus* dan Kepadatan *A. sundaicus* dengan Kasus Malaria

No	Variabel bebas	Variabel terikat	r	p
1	Suhu udara	Kepadatan <i>A. sundaicus</i>	0,757	
2	Kelembaban udara	Kepadatan <i>A. sundaicus</i>	0,026*	0,405
3	Curah hujan	Kepadatan <i>A. sundaicus</i>	0,005*	0,569
4	Kepadatan <i>A. sundaicus</i>	Kasus malaria	0,901	
5	Kepadatan <i>A. sundaicus</i>	Kasus malaria (1 bulan berikutnya)	0,021*	0,464

* = bermakna pada $\alpha = 0,05$

Hubungan Kepadatan *Anopheles sundaicus* dengan Kasus Malaria

Hasil pemeriksaan Elisa dan PCR terhadap 12 spesies *Anopheles* yang

berkontak dengan manusia, hanya *A. sundaicus* yang didapatkan positif *Plasmodium falciparum* dan *P. vivax*. Hasil perhitungan statistik kepadatan *A. sundaicus*

tidak mempunyai hubungan bermakna dengan kasus malaria ($p=0,901$). Namun, saat kepadatan *A. sundaicus* dihubungkan dengan kasus malaria satu bulan berikutnya, didapatkan nilai $p=0,021$, artinya ada hubungan bermakna kepadatan *A. sundaicus* dengan kasus malaria satu bulan berikutnya. Hubungannya positif kuat ($p=0,681$), semakin tinggi kepadatan nyamuk maka semakin besar kasus malaria pada bulan berikutnya. Kasus malaria sebulan mendatang 46,4% disebabkan oleh kepadatan *A. sundaicus* bulan sekarang ($r^2=0,464$) (Tabel 3). Hasil penelitian ini serupa dengan hasil penelitian Mardiana dan Munif (2009), menyatakan bahwa *A. aconitus* di Purworejo mempunyai hubungan positif dengan insiden malaria, dengan nilai $r^2 = 0,491$.

KESIMPULAN

Sebaran *Anopheles* spp. hampir merata di semua desa di Kecamatan Rajabasa dan Padangcermin. Indeks keragaman *Anopheles* spp. tertinggi di lingkungan permukiman (0,527 di Rajabasa dan 0,395 di Padangcermin), semakin menjauhi permukiman indeks keragamannya semakin rendah. Nyamuk *A. sundaicus* merupakan spesies dominan, menghisap darah sepanjang malam pukul 18.00-06.00, dengan puncak kepadatan 03-04 di Rajabasa dan 02.00-03.00 di Padangcermin, kepadatan tertinggi bulan November di Rajabasa dan bulan Desember di Padangcermin. Nyamuk ini didapatkan beristirahat di luar dan dalam rumah. Habitat perkembangbiakan utamanya adalah bak terbungkalai di Rajabasa dan tambak terbungkalai di Padangcermin. Ada hubungan bermakna kelembaban udara dan curah hujan dengan kepadatan *A. sundaicus*, sedangkan kepadatan *A. sundaicus* berhubungan dengan kasus malaria satu bulan berikutnya.

SARAN

Melakukan pengelolaan bak dan tambak terbungkalai melalui mitra antara pemilik tambak dengan masyarakat sekitar melalui pemeliharaan ikan yang bernilai ekonomis. Membentuk juru malaria desa (JMD) sebagai jembatan informasi antara Pemda dan masyarakat. Menggiatkan pengendalian *Anopheles* dan malaria melalui

indoor residual spray (IRS) dan penggunaan kelambu insektisida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua Unsur Muspida Kabupaten Lampung Selatan dan Pesawaran, antara lain Kepala Desa, Camat dan Bupati, atas ijin lokasi penelitian. Instansi terkait Dinas Kesehatan Kabupaten Lampung Selatan dan Pesawaran serta Puskesmas Waymuli, Hanura dan Padangcermin, terima kasih atas kerja sama yang baik. Kepada *Malaria Transmission Concourse* (MTC) Indonesia, terima kasih atas dukungan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [Depkes] Departemen Kesehatan R.I. 2009. Penemuan Penderita Malaria Provinsi Lampung. Jakarta, Ditjen PP&PL.
- Bonne-Wepster J, Swellengrebel NH. 1953. The *Anopheline* mosquitoes of the Indo-Australian region. *J.H.de Bussy*. Amsterdam.
- Boyd CE. 1990. Water Quality Management for Ponds Fish Culture. Amsterdam, Elsevier Scientific.
- Bretas G. 1996. Gegographic Information System for studi and control of malaria. <http://www.idrc.ca/books/focus/766/bretas.html>. 27 Mei 2008.
- Epstein PR, Diaz HR, Elias S, Grabher G, Graham NE, Martens WJM, Thomson EM, and Susskind J. 1998. Biological and physical signs of climate change : focused on mosquito-borne diseases. *Bul.Amer.Meterologic.Soc.* 79: 409-17.
- Foster WA. 1995. Mosquito sugar feeding and reproductive energetic. *Annu.Rev.Entomol.* 40: 443-474.
- Gilles HM, Warel DA. 1993. Bruce-Chwatts Essential Malariology. Third Edit Edward Arnold. London, Boston Auckland.
- Gunawan S. 2000. Epidemiologi Malaria dalam Hariyanto. *Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganan*. Jakarta, EGC.
- Hakim L, Sugiarto. 2009. Hubungan kepaatan populasi nyamuk *Anopheles sundaicus* dengan tempat perkembangbiakan di Kabupaten Ciamis. *J.Ekol.Kes.* 8 (2) : 964-970.
- Hakim L, Suratman M, Superiyatna H, Delia T. 2002. Jangkauan terbang nyamuk *Anopheles sundaicus* berdasarkan penangkapan umpan badan di Desa Sukaresik Kecamatan Simpenan Kabupaten Sukabumi. Jawa Barat, Laporan Kegiatan UPF-PVRP.
- Hans JO, Barbara E, Wannapa S, Masahiro T. 2002. Effect of landscape structure on anopheline mosquito density and diversity in northern Thailand: Implications for malaria

- transmission and control. Norway, Agricultural University of Norway.
- Kaew N, Pratap S, Krongthong T, Darasri DKL, Ratana S, and Rajbhan PL. 2002. Integration of remote sensing and GIS techniques to study the relationship between vector borne disease and vegetation cover: A case of malaria Chanthaburi Province of Thailand. Bangkok, Asian Institute of Technology.
- Kecamatan Rajabasa. 2008. Profil Kecamatan Rajabasa Lampung Selatan Tahun 2007. Kalianda, Lampung.
- Koella JC, Sorensen FL. 2002. Effect of adult nutrition on the melanization immune response of the malaria vector *Anopheles stephensi*. *Med. Vet. Entomol.* 16: 316-320.
- Krebs CJ. 1999. Ecological Metodology. Second Edition. New York: An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc.
- Magurran AE. 1996. Ecological Diverxity and 1st Measurement. London, Chapman and Hall.
- Mardiana, Munif A. 2009. Hubungan antara kepadatan vektor *Anopheles aconitus* dan insiden malaria di daerah endemic di Kabupaten Sukabumi Jawa Barat. *J.Ekol.Kes.* 8 (1) : 901-914.
- Mardiana, Sukowati S, Wigati RA. 2007. Beberapa Aspek Perilaku Nyamuk *Anopheles sundaicus* di Kecamatan Sumur Kabupaten Pandeglang. *J.Ekol. Kes.* 6 (3) : 621-627.
- Martens WJM. 1997. Malaria and climate change. enviromental health perspectives. The Netherland, University of Limburg.
- Mc.Kelvey JJ, Eldridge BE, Maramorosch K. 1991. Vector of disease agents interaction with plants, animal and man. New York, Praeger Publisheres.
- O'connor CT, Soepanto A. 1999. Kunci bergambar untuk *Anopheles* betina dari Indonesia. Jakarta, Ditjen P2M&PL
- Odum EP. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Ed.Ketiga Yogyakarta, Gama Press.
- Rao TR. 1981. The Anophelines of India. Indian Council of Medical Research Pub. New Delhi.
- Risch SJ, Andow D, Altieri MA. 1983. Agroecosystem diversity and pest control : Data, tentative conclusions, and new direction. *Bul. Environ. Entomol.* 12: 625-629.
- Rozendal JA. 1997. Vector control, Methods for use by individuals and communities. Geneva, WHO.
- Sukowati S, Shinta. 2009. Habitat perkembangbiakan dan aktivitas menggigit nyamuk *Anopheles sundaicus* dan *Anopheles subpictus* di Purworejo, Jawa Tengah. *J.Ekol.Kes.* 8 (1) : 915-925.
- Sundararaman S, Soeroto RM, Siran M. 1957. Vector malaria in Mid Java. Indian. *J.Malariol.* (11) : 321-328.
- Taboada O. 1966. Medical Entomology. Naval Medical School, National Naval Medical Center, Bethesda, Maryland.