

# Bionomik Nyamuk *Anopheles* spp di Desa Sumare dan Desa Tapandullu Kecamatan Simboro Kabupaten Mamuju Provinsi Sulawesi Barat Tahun 2011

Andri Dwi Hernawan<sup>1</sup>, Syarifuddin Hamal<sup>2</sup>

## *Bionomics of Anopheles spp in Sumare and Tapandullu Village Simboro Sub-district Mamuju West Sulawesi in 2011*

**Abstract.** Tapandullu and Sumare Villages are area of malaria high endemic in Mamuju districts, West Sulawesi province, located in coastal areas. *Anopheles* mosquitoes in the two regions are largely unknown, neither species, bionomic density. To find out the fauna and bionomic and dominant *Anopheles* mosquito, has been conducted a spot survey entomology. Surveys conducted for three consecutive days with the capture of mosquitoes at night and did a long time outside the home, including around the cattle pen. Catching method is to bait people and catching mosquitoes rest. Mosquitoes captured, identified the species, calculated density and ovarian surgery performed to calculate the parity rate. From the survey, concluded that chance as a mosquito vector of malaria in both regions are species of *Anopheles subpictus*

**Keywords:** malaria, vector, *Anopheles subpictus*, Mamuju West Sulawesi

## PENDAHULUAN

Puskesmas Rangas Kecamatan Simboro Kabupaten Mamuju Provinsi Sulawesi Barat mempunyai wilayah kerja 4 desa yaitu Desa Simboro, Desa Rangas, desa Sumare dan Desa Tapandullu. Wilayahnya terletak di daerah pantai seluas 22 km<sup>2</sup> yang terdiri dari tanah rata dan berbukitan; sebelah utara berbatasan dengan Desa Belang-belang, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Mamuju, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Botteng dan sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Tapalang Barat.<sup>1</sup>

Jumlah penduduk di wilayah Puskesmas Rangas berdasarkan sensus penduduk 2010 adalah 14.500 orang, terdiri dari laki-laki 7.405 orang dan perempuan 7.095 orang. Rata-rata kepadatan penduduk adalah 659 jiwa per km persegi, penyebarannya 30% berada di wilayah pegunungan dan 70% di wilayah pantai.

Selama dua dekade terakhir, di wilayah Puskesmas Rangas, tidak pernah

dilakukan pemberantasan vektor malaria. Berdasarkan keterangan pengelola Program malaria propinsi Sulbara maupun kabupaten Mamuju, pemberantasan terakhir dilakukan sekitar era tahun 1980-an.

Penyebaran malaria ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya *agent*, *host* (penjamu) dan lingkungan yang saling berinteraksi. *Agent* (parasit) hidup dalam tubuh manusia (*intermediate*) dan tubuh nyamuk (*definitif*). Dalam tubuh nyamuk *agent* berkembang menjadi bentuk infeksi, siap menularkan ke manusia yang berfungsi sebagai *host intermediate* bisa terinfeksi dan menjadi tempat berkembangnya *agent*.<sup>2</sup>

Nyamuk dapat berkembang-biak dengan baik apabila lingkungan sesuai dengan kebutuhannya. Kepentingan manusia dalam mengelola lahan pertanian, perikanan, perkebunan, peternakan akan dimanfaatkan untuk perkembangbiakan larva nyamuk, sehingga berpengaruh terhadap

1. Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Pontianak
2. Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Barat

kepadatan maupun perilaku nyamuk di suatu tempat.

Nyamuk jenis *An. sudaicus*, *An. subpictus*, *An. farauti* menularkan malaria di daerah pantai; *An. maculatus* dan *An. aconitus* di daerah pegunungan.<sup>3</sup> Dengan demikian, segala aspek yang berkaitan dengan nyamuk *Anopheles* spp, terutama bionomik dan kepadatannya, sangat berperan dalam pemberantasan malaria. Karena itu, di wilayah Kecamatan Simboro Kabupaten Mamuju Provinsi Sulawesi Barat, pada tanggal 24 s.d. 26 Februari 2011 telah dilakukan spot survai entomologi malaria dengan tujuan mengetahui jenis fauna dan kepadatan nyamuk, mengetahui bionomik nyamuk yang meliputi cara menggigit, beristirahat, meletakkan telur, mengukur *index sporozoit*, mengetahui kesukaan mencari darah (*human blood index*), serta mengetahui tempat perkembangbiakan potensial vektor.

## BAHAN DAN METODE

Survai entomologi dilakukan dengan penangkapan nyamuk umpan badan di dalam dan di luar rumah oleh 6 kolektor, pada tiga rumah, masing-masing melakukan penangkapan di dalam rumah berbeda. Penangkapan dilakukan dengan umpan badan, serta menangkap nyamuk istirahat di dinding dan sekitar kandang. Rotasi kolektor dilakukan setiap 3 jam dengan waktu penangkapan dimulai jam 18:00 sampai 06:00, per jam dilakukan penangkapan selama 45 menit. Nyamuk yang tertangkap diidentifikasi spesiesnya hasil per jam dan tempat penangkapan, di dalam maupun di luar rumah. Nyamuk *Anopheles* betina dibedah ovariumnya dari abdomen, kemudian dikeringkan untuk mengetahui *parous* atau *nulliparous*.

Dari nyamuk yang tertangkap, selanjutnya dihitung kepadatan yaitu *man*

*biting rate* (MBR) yang menunjukkan jumlah nyamuk menggigit per orang per malam, dengan rumus  $MBR = \frac{\text{Jumlah nyamuk tertangkap per spesies}}{\text{jumlah penangkap dikali waktu penangkapan}}$ , serta *man hour density* (MHD) yang menunjukkan jumlah nyamuk tertangkap per orang per jam. Selain itu juga dihitung *sporozoit rate* yaitu angka yang menunjukkan proporsi nyamuk yang positif *sporozoit* pada kelenjar ludahnya serta *parity rate* yaitu angka yang menunjukkan proporsi nyamuk yang *parous*.

Untuk mengetahui jumlah nyamuk beristirahat di luar rumah untuk menyelesaikan siklus gonotropiknya (diamati kondisi perut *U*, *F*, *HG* dan *G*); pada pagi hari dilakukan penangkapan nyamuk dewasa di alam terbuka. Penangkapan dilakukan oleh 6 kolektor ditempat-tempat yang diperkirakan sebagai tempat istirahat *Anopheles* spp misalnya semak-semak, batu-batuan, tumpukan kayu, bagian bawah pohon pisang (pelelah yang sudah kering), dll;

Sedangkan untuk mengetahui tempat perindukan potensial, dilakukan penangkapan jentik di genangan air yang ditemukan di lokasi survai dengan tujuan mengetahui species jentik yang ada di genangan air, mengetahui kepadatan dan penyebaran jentik vektor serta mengetahui jenis tempat perkembangbiakan yang potensial. Untuk mengukur kepadatan jentik di tiap jenis tempat perkembangbiakan, maka dihitung kepadatan jentik dengan rumus jumlah jentik *Anopheles* spp yang tertangkap dibagi jumlah pencidukan.

## HASIL

### Nyamuk dewasa

Survai dilaksanakan secara bersamaan di 2 lokasi yaitu di Desa Sumare (koordinat 02°39'09,47" LS dan 118°48'38,24" BT) dan di Desa Tapan-

dullu (koordinat 02°41'19,13" LS dan 118°47'23,73") (Gambar 1).

Di desa Tapandullu, dari penangkapan 3 hari berturut-turut yaitu dari tanggal 24 s.d. 26 Februari 2011 hanya didapatkan 1 spesies nyamuk yaitu *Anopheles subpictus* dengan MBR di dalam rumah adalah 3,037 dan MBR di luar rumah adalah 6,63. Pada penangkapan istirahat dinding dalam rumah, penangkapan istirahat pagi hari di dalam rumah serta penangkapan di alam terbuka, tidak didapatkan nyamuk yang istirahat. Sedangkan penangkapan nyamuk istirahat di sekitar kandang, tidak dilakukan karena di perkampungan tidak ditemukan kandang ternak karena ternak dibiarkan berkeliaran di hutan yang jaraknya cukup jauh dari pemukiman penduduk.

Puncak kepadatan menggigit pada penangkapan dalam rumah (UOD) adalah pada jam 01.00-02.00 dengan tertangkap 16 ekor atau kepadatan menggigit 7,11 nyamuk per orang per jam; sedangkan

puncak kepadatan menggigit di luar rumah (UOL) adalah pada jam 18.00-19.00 dengan tertangkap 29 ekor atau kepadatan menggigit 12,89 nyamuk per orang per jam.

Dari 261 ekor nyamuk *An. subpictus* (82 ekor hasil UOD dan 179 ekor hasil UOL) yang tertangkap, sebanyak 153 ekor dilakukan pembedahan ovarium. Pada penangkapan UOD, dari 70 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 5 ekor masih nuliparous dan 65 ekor parous, atau parity rate adalah 92,86%. Pada penangkapan UOL, dari 153 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 19 ekor masih nuliparous dan 134 ekor parous, atau parity rate adalah 87,58%. Secara keseluruhan, dari 223 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 24 ekor masih nuliparous dan 199 ekor parous, atau parity rate adalah 89,24%.

Pada penangkapan tanggal 25 Februari 2011, juga hanya didapatkan 1 spesies nyamuk yaitu *Anopheles subpictus*



Gambar 1. Lokasi Survei Entomologi Desa Tapandullu dan Desa Sumare Kecamatan Simboro Kabupaten Mamuju Provinsi Sulawesi Barat

dengan MBR di dalam rumah adalah 1,815 dan MBR di luar rumah adalah 4,926. Puncak kepadatan menggigit pada penangkapan dalam rumah (UOD) adalah pada jam 18.00-19.00 dengan tertangkap 9 ekor atau kepadatan menggigit 4,00 nyamuk per orang per jam; sedangkan puncak kepadatan menggigit di luar rumah (UOL) adalah pada jam 01.00-02.00 dengan tertangkap 26 ekor atau kepadatan menggigit 11,56 nyamuk per orang per jam.

Dari 182 ekor nyamuk *An. subpictus* (49 ekor hasil UOD dan 133 ekor hasil UOL) yang tertangkap, sebanyak 106 ekor dilakukan pembedahan ovarium. Pada penangkapan UOD, dari 36 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 2 ekor masih nuliparous dan 34 ekor parous, atau parity rate adalah 94,44%. Pada penangkapan UOL, dari 70 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 3 ekor masih nuliparous dan 67 ekor parous, atau parity rate adalah 95,71%. Secara keseluruhan, dari 106 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 5 ekor masih nuliparous dan 101 ekor parous, atau parity rate adalah 95,28%.

Pada penangkapan tanggal 26 Februari 2011, juga hanya didapatkan 1 spesies nyamuk yaitu *Anopheles subpictus* dengan MBR di dalam rumah adalah 2,593 dan MBR di luar rumah adalah 4,222.

Puncak kepadatan menggigit pada penangkapan dalam rumah (UOD) adalah pada jam 18.00-19.00 dengan tertangkap 17 ekor atau kepadatan menggigit 7,56 nyamuk per orang per jam; sedangkan puncak kepadatan menggigit di luar rumah (UOL) adalah pada jam 05.00-06.00 dengan tertangkap 25 ekor atau kepadatan menggigit 11,11 nyamuk per orang per jam.

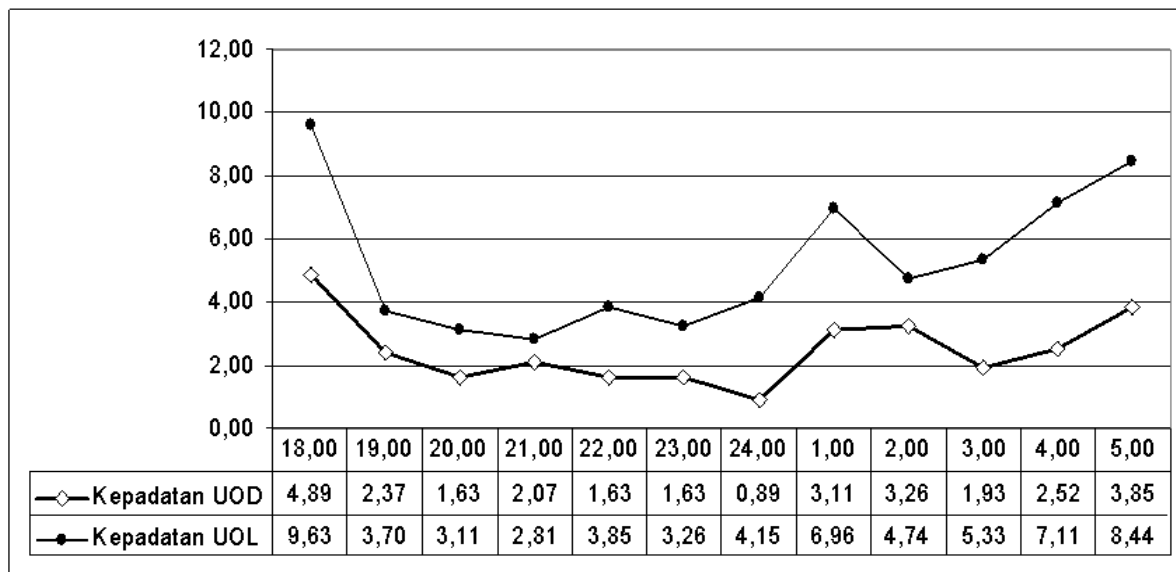
Dari 184 ekor nyamuk *An. subpictus* (70 ekor hasil UOD dan 114 ekor hasil UOL) yang tertangkap, sebanyak

102 ekor dilakukan pembedahan ovarium. Pada penangkapan UOD, dari 37 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 2 ekor masih nuliparous dan 35 ekor parous, atau parity rate adalah 94,59%. Pada penangkapan UOL, dari 65 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 7 ekor masih nuliparous dan 58 ekor parous, atau parity rate adalah 89,23%. Secara keseluruhan, dari 102 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 9 ekor masih nuliparous dan 102 ekor parous, atau parity rate adalah 91,88%.

Selama 3 hari penangkapan dari tanggal 24 s.d. 26 Februari 2011, hanya didapatkan 1 spesies nyamuk yaitu *Anopheles subpictus* dengan rata-rata MBR di dalam rumah adalah 2,481 dan MBR di luar rumah adalah 5,259 atau rata-rata 3,87.

Rata-rata puncak kepadatan menggigit pada penangkapan dalam rumah (UOD) adalah pada jam 18.00-19.00 dengan tertangkap 33 ekor atau rata-rata kepadatan menggigit 4,89 nyamuk per orang per jam; puncak kepadatan menggigit di luar rumah (UOL) juga pada jam 18.00-19.00 dengan tertangkap 65 ekor atau kepadatan menggigit 9,63 nyamuk per orang per jam.

Dari 627 ekor nyamuk *An. subpictus* (201 ekor hasil UOD dan 426 ekor hasil UOL) yang tertangkap, sebanyak 431 ekor dilakukan pembedahan ovarium. Pada penangkapan UOD, dari 143 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 9 ekor masih nuliparous dan 134 ekor parous, atau parity rate adalah 93,71%. Pada penangkapan UOL, dari 288 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 29 ekor masih nuliparous dan 259 ekor parous, atau parity rate adalah 89,93%. Secara keseluruhan, dari 403 ekor nyamuk yang dibedah, ditemukan 38 ekor masih nuliparous dan 393 ekor parous, atau parity rate adalah 91,18% (Gambar 2).



Gambar 2. Rata-rata Kepadatan Menggigit Per Jam Nyamuk *Anopheles subpictus* Hasil Penangkapan Malam Hari di Desa Tapandullu Kecamatan Simboro Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat tanggal 24-26 Februari 2011

Di desa Sumared dari 3 malam penangkapan, nyamuk hanya ditemukan pada tanggal 24 Februari 2011 saja yaitu pada penangkapan luar rumah (UOD), dua malam berikutnya tidak ada nyamuk yang berhasil ditangkap.

Nyamuk yang berhasil ditangkap yaitu *An. barbirostris* pada jam 18.00-19.00 sebanyak 1 ekor atau MBR = 0,037 dan nyamuk *An. vagus* sebanyak 4 ekor pada penangkapan jam 03.00-04.00 dengan MBR = 0,148.

Pada penangkapan istirahat dinding dalam rumah, penangkapan istirahat pagi hari di dalam rumah serta penangkapan di alam terbuka, tidak didapatkan nyamuk yang istirahat. Sedangkan penangkapan nyamuk istirahat di sekitar kandang, tidak dilakukan karena di perkampungan tidak ditemukan kandang ternak karena ternak dibiarkan berkeliaran di hutan yang jaraknya cukup jauh dari pemukiman penduduk. Karena hanya ditemukan satu kali, jadi tidak bisa dihitung puncak kepadatannya.

### Survai Larva

Di desa Tapandullu, tempat perindukan yang ditemukan di Desa tapandullu adalah 3 buah yaitu lagoon di dekat pantai terletak di RT I Kampung Baru pada koordinat 02°41'19,2" LS dan 118°46'46,7" BT dengan ukur panjang sekitar 1 km dan lebar sekitar 2-3 meter, airnya payau dengan kadar garam antara 6 ppm dengan pH 8, berjarak sekitar 1 km dari pemukiman. Tempat perindukan lainnya adalah muara sungai kecil yang ada di tengah-tengah pemukiman penduduk terletak di RT II Dusun Tapandullu Utara pada koordinat 02°40'49,0" LS dan 118°47'01,3" BT, selebar ±2 meter panjangnya sekitar 150 meter, airnya payau dengan kadar garam 4 ppm, pH 5. Tempat perindukan ketiga adalah got terbuka di tepi hutan dengan luas beberapa meter persegi, pada koordinat 02°40'48,70" LS dan 118°47'08,2" BT jaraknya sekitar 50 meter dari pemukiman terletak di RT II Dusun Tapandullu Utara, dengan kadar garam 0,5 dan pH 5.

Kepadatan larva pada lagun adalah 109 larva per 51 cidukan dengan ditemukan predator terdiri dari ikan dan udang kecil; kepadatan larva pada muara parit adalah 113 larva per 10 cidukan dengan ditemukan predator terdiri dari ikan dan udang kecil, sedangkan kepadatan larva pada got terbuka adalah 10 larva per 7, tidak ditemukan adanya predator.

Di desa Sumare, tempat perindukan yang ditemukan di Desa Sumare adalah 3 buah yaitu lagoon di dekat pantai terletak di RT II Kampung Batu Sumomba pada koordinat 02°38'35,6" LS dan 118°48'432,9" BT, airnya payau dengan kadar garam antara 0,5 ppm dengan pH 5. Tempat perindukan lainnya adalah parit di RT I Dusun TKanuangan pada koordinat 02°40'02,8" LS dan 118°47'50,1" BT, dengan kadar garam 0,5 ppm, pH 6. Tempat perindukan ketiga adalah got pada koordinat 02°39'50,0" LS dan 118°47'57,5" BT di RT II Dusun Malauwa, dengan kadar garam 0,5 dan pH 6. Kepadatan larva pada lagun adalah 4 larva per 10 cidukan

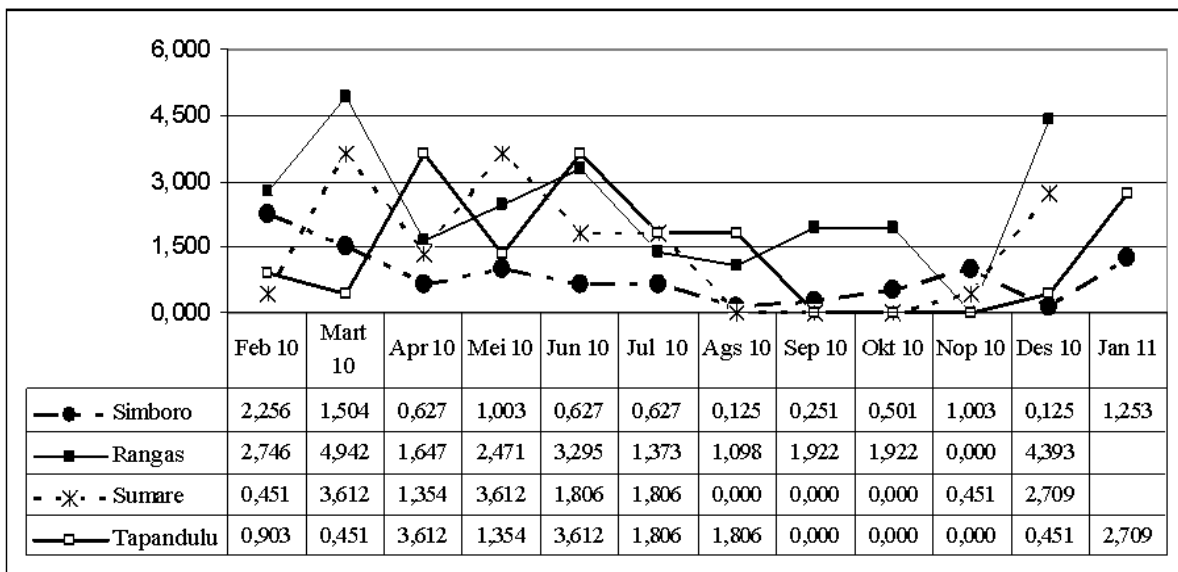
dengan ditemukan predator terdiri dari ikan dan udang kecil; kepadatan larva pada parit adalah 4 larva per 10 cidukan dengan ditemukan predator terdiri dari ikan dan udang kecil, sedangkan kepadatan larva pada got adalah 13 larva per 10, tidak ditemukan adanya predator.

**Upaya pengendalian Malaria**

Selama dua dekade terakhir, di wilayah Puskesmas Rangas, tidak pernah dilakukan pemberantasan vektor malaria. Berdasarkan keterangan pengelola Program malaria Provinsi Sulawesi Barat maupun Kabupaten Mamuju, pemberantasan terakhir dilakukan sekitar era tahun 1980-an.

**Kasus malaria bulanan**

Berdasarkan Buku Profil Kesehatan Puskesmas Rangas tahun 2009, jumlah kesakitan malaria selama tahun 2009 sebanyak 340 kasus malaria klinis (AMI = 23,448‰) terdiri dari 141 kasus di desa Simboro (AMI = 17,669‰), 88 kasus di Desa Rangas (AMI = 24,163‰), 71 kasus di desa Sumare (AMI = 32,054‰)



Gambar 3. Angka Kesakitan Malaria Klinis Bulanan (MoMI) Per Desa di Wilayah Puskesmas Rangas Kecamatan Simboro Kabupaten Mamuju Provinsi Sulawesi Barat Bulan Februari 2010 hingga Januari 2011

dan 40 kasus di Desa tapandullu (AMI = 60,332‰). Kesakitan malaria (klinis dan hasil pemeriksaan mikroskopis) tahun 2010 berdasarkan arsip laporan bulanan Puskesmas Rangas adalah 202 kasus (AMI = 13,931‰) selama 11 bulan yaitu Februari-Desember 2010 (laporan Bulan Januari 2010 tidak ditemukan arsipnya); terdiri dari 69 kasus di desa Simboro (AMI = 8,647‰), 85 kasus di Desa Rangas (AMI = 23,339‰), 31 kasus di desa Sumare (AMI = 13,995‰) dan 17 kasus di Desa Tapandullu (AMI = 25,641‰). Sedangkan kesakitan malaria pada bulan Februari 2011 sebanyak 33 kasus (MoMI = 2,276‰), terdiri dari 10 kasus di desa Simboro (MoMI = 1,253‰), 16 kasus di Desa Rangas (MoMI = 4,393‰), 6 kasus di desa Sumare (MoMI = 2,709‰) dan 1 kasus di Desa Tapandullu (MoMI = 1,508‰) (Gambar 3).

## PEMBAHASAN

Di kedua desa lokasi survai, nyamuk *Anopheles* yang tertangkap adalah hanya *An. Subpictus*, di desa Tapandalu dengan rata-rata MBR 3,87 dengan parity rate 95,28%, sedangkan rata-rata MBR di desa Sumare adalah 0,148.

Dilihat dari spesies *Anopheles* hasil tangkapan malam hari di kedua desa tersebut, maka dicurigai spesies *An. subpictus* adalah vektor malaria di wilayah survai. Hal ini karena spesies tersebut telah terbukti sebagai vector malaria di beberapa wilayah Indonesia, misalnya *An. subpictus* merupakan salah satu vector utama malaria di daerah pantai kawasan Indonesia Timur seperti Sulawesi, Nusa Tenggara Timur<sup>4</sup> dan Nusa Tenggara Barat.<sup>5</sup> Di pedalaman pulau Jawa, *An. subpictus* bukan merupakan vektor malaria walaupun di daerah pantai nyamuk ini merupakan vector malaria sekunder<sup>6</sup>. Tempat perindukan *An. subpictus* bervariasi, larva dapat hidup di air jernih maupun air keruh, di air tawar maupun air payau. Larva *An. subpictus* sering ditemukan ber-

sama dengan larva *An. sundaicus* di laguna dan bersama *An. aconitus* di persawahan.

Di beberapa daerah pantai Bali *An. subpictus* dan *An. sundaicus* sering ditemukan di kolam ikan buatan.<sup>7</sup> Di Sulawesi, walaupun sering terdapat bersama-sama, jumlah larva *An. subpictus* selalu jauh lebih banyak daripada *An. sundaicus*. Di daerah endemik malaria Lombok dan Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, *An. subpictus* merupakan spesies yang dominan sepanjang tahun.<sup>5</sup> Perbedaan kemampuan *An. subpictus* bertindak sebagai vektor malaria dan variasi tempat perindukannya di Indonesia mendukung hipotesis bahwa *An. subpictus* memiliki variasi genetik dan morfologi. Variasi tersebut dapat diuji antara lain dengan teknik elektroforesis isozim dan pemeriksaan morfologi secara rinci (*refined morphological examination*).

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi isozim sebagai ekspresi gen dan perbedaan morfologi *An. subpictus* dari Flores Timur, Nusa Tenggara Timur (NTT) yang diketahui sebagai vektor utama malaria dan dari Banjarnegara, Jawa Tengah yang bukan vektor malaria.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Spesies nyamuk yang ditemukan dan dominan di Desa Tapandullu adalah *Anopheles subpictus* dan hanya ditemukan pada penangkapan umpan orang dengan rata-rata MBR dalam rumah (UOD) adalah 2,481 dan di luar rumah adalah 5,259, puncak kepadatannya pada jam 18.00-19.00. Kondisi perut nyamuk yang tertangkap dominan *unfeed* (86,27%, sedangkan hasil pembedahan ovarium ditemukan yang dominan *parous* (PR UOD = 93,71% dan PR UOL = 89,93%). Tempat perindukan yang ditemukan adalah lagoon dengan kepadatan 109 larva per 51 cidukan, muara sungai kecil ditengah pemukiman

dengan kepadatan 113 larava per 10 cidukan dan got terbuka dengan kepadatan larva 10 ekor per 7 cidukan.

Di desa Sumare tidak ditemukan spesies nyamuk yang dominan karena hanya ditemukan nyamuk *Anopheles vagus* sebanyak 4 ekor (MBR=0,148) dan *Anopheles barbirostris* sebanyak 1 ekor (MBR = 0,037) masing-masing pada penangkapan di luar rumah pada hari pertama, pada hari berikutnya tidak ditemukan lagi nyamuk *Anopheles*.

Selanjutnya disarankan, karena waktu pengamatan masih panjang dan specimen yang harus diolah cukup banyak (khususnya di Desa Tapandullu), maka perlu penambahan asisten entomologi terlatih (melalui pelatihan terhadap petugas yang belum dilatih). Selain itu perlu juga ada penambahan sarana untuk pengamatan curah hujan dan pengukuran kecepatan angin dan sarana pengolahan data untuk dilaksanakan di lapangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantunya terselenggaranya survai ini, mulai persiapan, pelaksanaan sampai dengan penulisan laporannya.

Terima kasih tersebut terutama kami sampaikan Kepada kepala Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Barat dan Kabupaten Mamuju, Kepala Puskesmas Rangsang Kecamatan Simboro, Kepala Desa dan masyarakat desa Tapandullu, dan Sumare, terima kasih atas bantuan dan kerja samanya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Dinas Kesehatan Kabupaten Mamuju Profil Dinas Kesehatan kabupaten Mamuju Tahun 2009. Mamuju, 2010.
2. Vytilingam, I., Chiang, G.L. and Shing, K.I. *Bionomic of important mosquito vector in Malaysia*. Southeast Asean. J. Trop.Public. Hlth, 1992 : 23 (4), 587-603.
3. (Stojanovich,C.J.and Scoth, H., 1966, *Illustrated mosquito Key of Vietnam Communicable Disease*, Centre Atlanta, Georgia, 1966. 3033 ,1-158).
4. Arbani P.R. Malaria control in Indonesia. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 23 (Suppl. 4). 1992 : 29-37.
5. Siregar, A.A. *Laporan Survei Entomologi Propinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 1994/1995*. Mataram: Sub Dinas Pencegahan Penyakit, Dinas Kesehatan Propinsi Daerah Tingkat I Nusa Tenggara Barat. 1995.
6. Utari, C.S., F.A. Sudjadi, and N. Gesriantuti. 2002. Genetic analysis of *Anopheles subpictus* Grassi and *Anopheles aconitus* (Diptera: Culicidae) around Yogyakarta using RAPD-PCR. *Programme & Abstract of International Seminar on Parasitology and the 9th Congress of the Indonesian Parasitic Disease Control Association*. Bogor, Indonesia, 11- 12 September 2002.
7. Soekirno, M., Y.H. Bang, M. Sudomo, Tj.P. Pelayun, and G.A. Fleming 1983. Bionomic of *Anopheles sudaicus* and other anophelines associated with malaria in coastal areas of Bali, Indonesia. *World Health Organization Document. WHO/VBC/83. 885*. Geneva: WHO.