

## Kajian Ekologi Nyamuk *Aedes* di Senawang Negeri Sembilan, Malaysia (Ecology Survey on *Aedes* Mosquito in Senawang, Negeri Sembilan)

MAZRURA SAHANI, HIDAYATULFATHI OTHMAN,  
NADIA ATIQA MOHD. NOR, ROZITA HOD, ZAINUDIN MOHD. ALI,  
MOHAMAD NAIM MOHAMAD RASIDI & ER AH CHOY

### ABSTRAK

*Kajian ekologi nyamuk merupakan kajian yang penting dalam merangka sesuatu aktiviti kawalan penyakit bawaan nyamuk. Satu kajian ekologi nyamuk Aedes telah dijalankan di Senawang, Negeri Sembilan dari Julai 2009 hingga Februari 2010. Senawang terletak di pinggir bandaraya Seremban yang merupakan kawasan perindustrian kecil dan sederhana dengan jumlah penduduk yang padat. Kajian ekologi vektor ini bertujuan menentukan komposisi nyamuk secara keseluruhan terutamanya kepadatan populasi Aedes, masa kemuncak gigitan nyamuk, mengenal pasti kehadiran tempat pembiakan nyamuk dan menentukan hubungan kait antara nyamuk Aedes dengan faktor persekitarannya seperti suhu, kelembapan relatif, halaju angin dan curahan hujan. Pensampelan nyamuk Aedes menggunakan empat kaedah iaitu perangkap cahaya (CDC), tangkapan nyamuk berumpan kaki (BLC), ovitrap dan kajian Aedes. Terdapat dua spesies nyamuk di lokasi kajian yang didominasi oleh Ae. albopictus (93.29%) dan Ae. aegypti (0.11%). Terdapat dua masa kemuncak gigitan nyamuk Ae. albopictus iaitu awal pagi (0700-0900 pagi) dan lewat petang (jam 1700-1900). Suhu persekitaran, kelembapan relatif dan kelajuan angin didapati mempunyai kaitan dengan gigitan nyamuk Aedes pada perumah ( $p < 0.05$ ). Taburan hujan didapati tidak mempunyai hubungan dengan kepadatan nyamuk Aedes ( $r = -0.137$ ,  $n = 6$ ,  $p > 0.05$ ). Kepadatan nyamuk Ae. albopictus adalah tinggi di lokasi kajian dengan Indeks Ovitrap 100% bagi kesemua stesen. Kajian Aedes mendapati daripada 30 bekas yang positif larva, 93.33% daripadanya didominasi oleh Ae. albopictus. Kajian ini menunjukkan kepadatan Ae. albopictus adalah tinggi dan berpotensi membawa penyakit demam denggi dan chikungunya di lokasi kajian. Penjagaan persekitaran perlu ditekankan kepada masyarakat setempat untuk mengawal penyebaran penyakit-penyakit tersebut.*

*Kata kunci: Demam denggi; ekologi nyamuk; nyamuk Aedes*

### ABSTRACT

*A study on mosquito ecology is important in planning control activities for mosquito borne diseases. A study on Aedes ecology was conducted in Senawang, Negeri Sembilan from July 2009 to February 2010. Senawang is located at the city fringe and is an industrial area for small and medium industries, with high population density. This study aims to determine the composition and density of Aedes population, peak biting time, the presence of larval habitat and the relationship between environmental factors. Four sampling methods used were Communicable Disease Control (CDC) light trap, bare leg catching (BLC), ovitrap and Aedes survey. Two Aedes species were identified. Ae. albopictus was the dominant type (93.29%) followed by Ae. aegypti (0.11%). Ae. albopictus was found to have two peak biting times; early morning (0700-0900) and late evening (1700-1900). Ambient temperature, relative humidity and wind velocity were found to have significant associations with the Aedes spp. biting activity towards host ( $p < 0.05$ ). However, there is no significant association between rainfall and Aedes spp. density ( $r = -0.137$ ,  $n = 6$ ,  $p > 0.05$ ). There was high density of Ae. albopictus in the study location with the Ovitrap Indices of 100% for all ovitraps stations. The Aedes survey found that with a total of 30 breeding containers positive with larvae, 93.33% were dominated by Ae. albopictus. This study showed there was high density of Ae. albopictus which has the potential of introducing dengue fever and chikungunya disease into this area. Proper environmental sanitation should be emphasized to the local community in order to prevent the spread of these diseases.*

*Keywords: Aedes mosquito; dengue fever; mosquito ecology*

### PENDAHULUAN

Sejak akhir-akhir ini, bilangan kes denggi telah mencapai hampir 100 juta dan kes demam denggi berdarah mencapai 500 000 kes setiap tahun di seluruh dunia (Norli & Azmi 2008). Sehingga tahun 2008, bilangan kes denggi

yang dilaporkan bagi demam denggi dan demam denggi berdarah di Malaysia semakin meningkat (Kementerian Kesihatan Malaysia 2008). Kebanyakan kes denggi di Malaysia dilaporkan di kawasan bandar iaitu sebanyak 70% hingga 80% di mana terdapatnya kepadatan penduduk

yang tinggi dan pembangunan yang semakin maju yang menjadi faktor peningkatan penyebaran demam denggi (KKM 2008).

Penyakit demam denggi ini berlaku adalah disebabkan oleh jangkitan salah satu daripada empat virus denggi yang disebarkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk betina *Aedes* yang membawa virus tersebut (WHO 2009b). Di Malaysia, vektor yang menyebabkan penyakit denggi ini terdiri daripada dua spesies nyamuk *Aedes* iaitu *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti* (Chan & Counsilman 1985; Lee & Inder 1993; Lee & Cheong 1987; Lam 1993; Lo & Narimah 1984; Rebecca 1987; Rozhan et al. 2006; Yap 1984). Selain demam denggi, demam chikungunya juga merupakan penyakit jangkitan virus yang tersebar disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes* yang telah diinfeksi oleh virus (WHO 2009a).

Telah banyak kajian terdahulu dilakukan terhadap surveilans nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*. Walau bagaimanapun, kajian-kajian tersebut tidak mengaitkan hubungan antara vektor-vektor tersebut dengan parameter iklim. Oleh yang demikian, kajian ini bertujuan untuk menentukan kaitan hubungan antara nyamuk, terutamanya *Aedes*, terhadap parameter iklim seperti suhu persekitaran, kelembapan relatif dan taburan hujan.

Kajian terdahulu hanya memberi tumpuan kepada surveilans *Aedes* tetapi kajian ekologi vektor ini juga mempunyai komposisi nyamuk selain dari *Aedes* di kawasan kajian.

Pemahaman terhadap mekanisme yang mempengaruhi taburan dan distribusi spesies nyamuk merupakan matlamat yang penting dalam kajian ekologi (Costanzo et al. 2005).

Kajian ekologi bagi penyelidikan ini dilakukan adalah untuk mengkaji interaksi antara organisma iaitu nyamuk *Aedes* dengan persekitarannya seperti keadaan cuaca seperti suhu persekitaran, taburan hujan, kelembapan dan kelajuan angin di sesebuah kawasan bandar. Selain itu, tabiat gigitan nyamuk berserta habitat pembiakan nyamuk *Aedes* juga dikaji dalam kajian ini. Kajian ini dilakukan di Senawang, Negeri Sembilan kerana jumlah kes denggi yang tinggi di kawasan tersebut (Jabatan Kesihatan Negeri Sembilan 2009). Selain itu kajian ini boleh digunakan sebagai salah satu petunjuk bagi menilai impak dan keberkesanan program kawalan vektor yang dijalankan di kawasan tersebut.

#### BAHAN DAN KAEDAH

Reka bentuk kajian yang dilakukan adalah kajian keratan rentas dan persampelan dilakukan sebanyak 6 kali bagi beberapa lokasi di Senawang (102°00'E, 2°43'N). Senawang merupakan kawasan pinggir bandaraya Seremban yang sedang menjalani pembangunan yang pesat sejak sedekad yang lalu. Kawasan perindustriannya terdiri daripada industri kecil dan sederhana yang menjadi tumpuan penduduk menjurus kepada penempatan yang padat. Kawasan penempatan terdiri daripada rumah teres kos sederhana serta pangsapuri. Pemaju perumahan telah

mengambil inisiatif bagi menyediakan kawasan beriadah dan taman rekreasi. Data kajian telah dikumpulkan selama tiga bulan iaitu bermula dari bulan November 2009 sehinggalah Januari 2010.

Pensampelan melibatkan tiga fasa biologi iaitu peringkat telur, larva dan nyamuk dewasa. Terdapat 4 kaedah pensampelan yang dilakukan bagi pengumpulan spesimen nyamuk iaitu perangkap cahaya (CDC), kaedah tangkapan nyamuk berumpan kaki (Bare Leg Catching-BLC), ovitrap dan kajian peringkat larva *Aedes*.

Kaedah pensampelan menggunakan perangkap cahaya CDC penting untuk mengetahui spesies yang hadir dan taburan relatif nyamuk (Sallehudin 1990). Di awal kajian, perangkap *omni-fay* digunakan untuk menyampel nyamuk *Aedes* dewasa seperti saranan oleh *Center for Disease Control, Atlanta* namun didapati tangkapan menggunakan perangkap ini amat kurang berbanding dengan perangkap cahaya CDC. Kajian ini menggunakan perangkap cahaya CDC yang dapat memerangkap nyamuk dewasa dengan lebih tinggi. Alat ini dipasang pada siang hari selama 12 jam di luar premis iaitu bermula dari pukul 7 pagi sehingga 7 petang dan sejumlah enam unit perangkap cahaya CDC yang dipasang bagi setiap stesen. Ais kering diletakkan pada bahagian atas perangkap sebagai umpan untuk menarik perhatian nyamuk kerana bahan ini mengeluarkan karbon dioksida.

Kaedah ini dilakukan bagi mengetahui masa kemuncak gigitan nyamuk *Aedes*. Nyamuk yang menghinggap ditangkap dengan teliti dengan meletakkan mulut tabung uji di atas nyamuk sehingga nyamuk tersebut masuk ke dalam tabung uji dan setiap tabung uji boleh diisi sehingga 4 hingga 5 nyamuk dewasa, masing-masing dipisahkan dengan kapas (Sallehudin 1990). Tempoh masa aktiviti yang dilakukan adalah selama 12 jam iaitu bermula 7 pagi sehingga 7 petang dan dilakukan oleh dua orang sukarelawan bagi sesuatu masa. Parameter suhu persekitaran, kelajuan angin dan kelembapan relatif stesen persampelan turut diukur menggunakan termometer *hygro*.

Persampelan larva nyamuk ialah untuk mengesan habitat larva dan mentaksir perubahan kepadatan larva berikutan program kawalan (Sallehudin 1990). Bagi kajian *Aedes* ini, kumpulan penyelidik seramai dua hingga tiga orang mengesan pembiakan vektor di seluruh lokaliti kajian. Teknik persampelan larva yang digunakan adalah senduk yang digunakan untuk memungut larva dan pupa nyamuk dari habitatnya. Bilangan dan jenis takungan dicatatkan dan jika terdapat pembiakan, larva dipungut untuk dibawa ke makmal bagi proses *identifikasi*.

Ovitrap digunakan untuk mengesan *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* di lapangan (Sallehudin 1990). Persampelan dilakukan sebanyak 6 kali atau 6 minggu di mana setiap kali persampelan sebanyak 60 unit *ovitrap* diletakkan di stesen-stesen yang telah ditetapkan secara rawak sewaktu pra-kajian. Bekas *ovitrap* ini mestilah dicat dengan warna hitam, ditambahkan air di dalamnya dan diletakkan pendayung yang diperbuat daripada kayu

yang mempunyai permukaan kasar (KKM 1997). Selepas 6 hingga 7 hari dibiarkan bekas *ovitrap* tersebut di kawasan kajian, pendayung di dalam bekas tersebut dikutip dan dibawa ke makmal. Air di dalam bekas *ovitrap* dicurah ke dalam dulang putih untuk memungut larva sekiranya ditemui. Kaedah *ovitrap* ini penting bagi mendapatkan indeks *ovitrap*, jumlah telur, dan spesies nyamuk *Aedes*.

Bagi tangkapan nyamuk dewasa, kesemua nyamuk yang ditangkap dipengsankan terlebih dahulu di dalam peti sejuk bersuhu 0°C selama 20 hingga 30 s. Kemudian nyamuk dipinkan sebelum dikenalpasti spesiesnya di bawah mikroskop diseksi. Segala maklumat seperti bilangan, jenis spesies dan jantina nyamuk yang dikenalpasti mengikut stesen turut direkodkan. Bagi tangkapan larva, kesemua larva yang dipungut dari lapangan dibawa balik ke makmal untuk tujuan pengenalpastian spesies. Sebahagian larva dibiakkan ke peringkat dewasa untuk pengesahan spesies menggunakan mikroskop bedah. Sepanjang tempoh tersebut larva diberi makan serbuk hati lembu yang telah dibakar di dalam oven supaya mempercepatkan tempoh pertumbuhan. Bagi tangkapan telur nyamuk, pendayung yang diambil dari bekas *ovitrap* dibawa ke makmal untuk tujuan *identifikasi*. Pengiraan telur dilakukan menggunakan mikroskop bedah. Pendayung direndam ke dalam air suling yang mengandungi makanan larva. Hanya sebahagian larva sahaja yang dibela ke peringkat dewasa bagi *identifikasi* spesies nyamuk. *Identifikasi* spesies nyamuk adalah berdasarkan ciri-ciri taksonom utama (Delfinado 1966; Reid 1968).

Data taburan hujan (mm) di lokasi kajian diperlukan untuk melihat perkaitannya dengan ekologi nyamuk *Aedes* dengan melihat pengaruh taburan hujan tersebut terhadap bilangan telur nyamuk. Data didapati daripada Jabatan Meteorologi Malaysia, Petaling Jaya, Selangor bagi tempoh 3 bulan persampelan dilakukan. Data *ovitrap* diperolehi daripada Pejabat Kesihatan Daerah Seremban sebagai rujukan bagi mengetahui Indeks *Ovitrap* di lokasi kajian untuk tempoh 3 bulan persampelan dilakukan. Data peta aktiviti gunatanah pula diperolehi daripada

Jabatan Perancang Bandar dan Desa, Majlis Perbandaran Seremban.

Data daripada kajian dianalisis menggunakan perisian Statistical Package for the Social Science (SPSS) versi 16. Semua data yang diperolehi dianalisis bagi melihat sama ada bertaburan secara normal atau tidak sebelum ujian parametrik atau bukan parametrik dilakukan. Ujian Korelasi Pearson dijalankan untuk menilai hubungan jumlah tangkapan nyamuk dengan elemen-elemen seperti kelembapan relatif, suhu persekitaran serta kelajuan angin dan perkaitan jumlah telur nyamuk *Aedes* dengan purata taburan hujan di lokasi kajian.

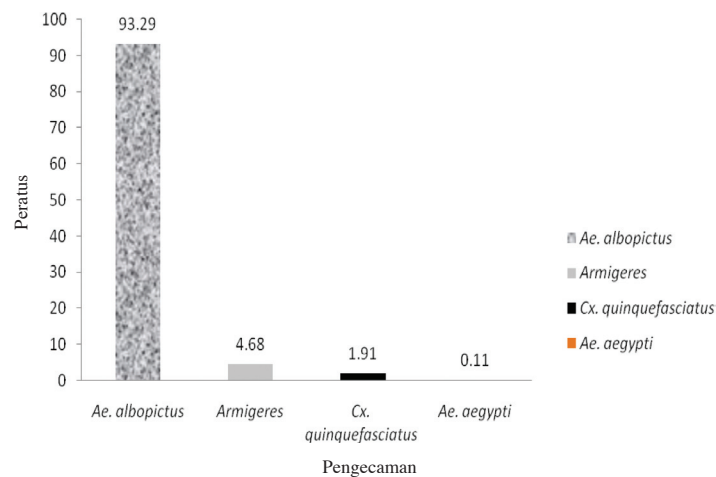
## HASIL DAN PERBINCANGAN

Hasil tangkapan nyamuk yang melibatkan kaedah perangkap cahaya CDC dan BLC mendapati terdapat sebanyak 940 ekor nyamuk dewasa yang berjaya ditangkap dan jika ditambah bersama kaedah perangkap oviposisi, hasil tangkapan menunjukkan sebanyak 14627 ekor nyamuk iaitu dengan sebanyak 13687 biji telur yang berjaya diperolehi.

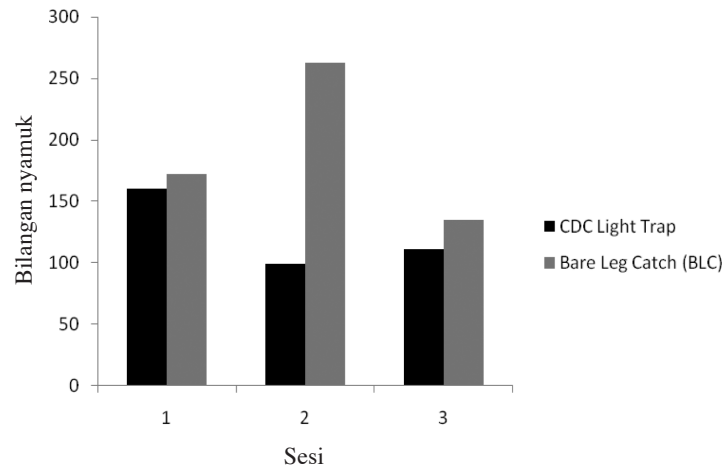
Terdapat tiga genus nyamuk iaitu empat spesies nyamuk yang berjaya ditangkap di lokasi kajian iaitu *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* dan *Armigeres subalbatus*. Hasil tangkapan melalui kaedah tangkapan perangkap cahaya CDC dan BLC menunjukkan *Ae. albopictus* mendominasi hasil tangkapan sebanyak 877 (93.29%) ekor nyamuk (Rajah 1).

Keputusan ini menyokong hasil kepadatan nyamuk *Ae. albopictus* bagi kajian terdahulu yang telah dilakukan di Pulau Pinang mendapati bahawa nyamuk *Ae. albopictus* mendominasi kawasan kajian, diikuti dengan nyamuk *Cx. quinquefasciatus* dan nyamuk *Ae. aegypti* (Rozilawati et al. 2007).

Hasil daripada kajian ini mendapati sebanyak 13687 biji telur yang berjaya diperolehi bagi sepanjang tempoh kajian dijalankan. Bagi perletakan *ovitrap*, didapati nilai Indeks *Ovitrap* (IO) adalah 100% untuk semua unit *ovitrap* yang dipasang sepanjang persampelan dan ini



RAJAH 1. Komposisi spesies nyamuk yang ditangkap di Senawang, Negeri Sembilan



RAJAH 2. Bilangan nyamuk yang ditangkap (kaedah BLC dan CDC light-trap)

menunjukkan kepadatan yang tinggi. Sebahagian larva dipilih secara rawak dan dibiak ke peringkat dewasa bagi pengenalpastian spesies dan didapati kesemua larva yang dibiak terdiri daripada spesies *Ae. albopictus*.

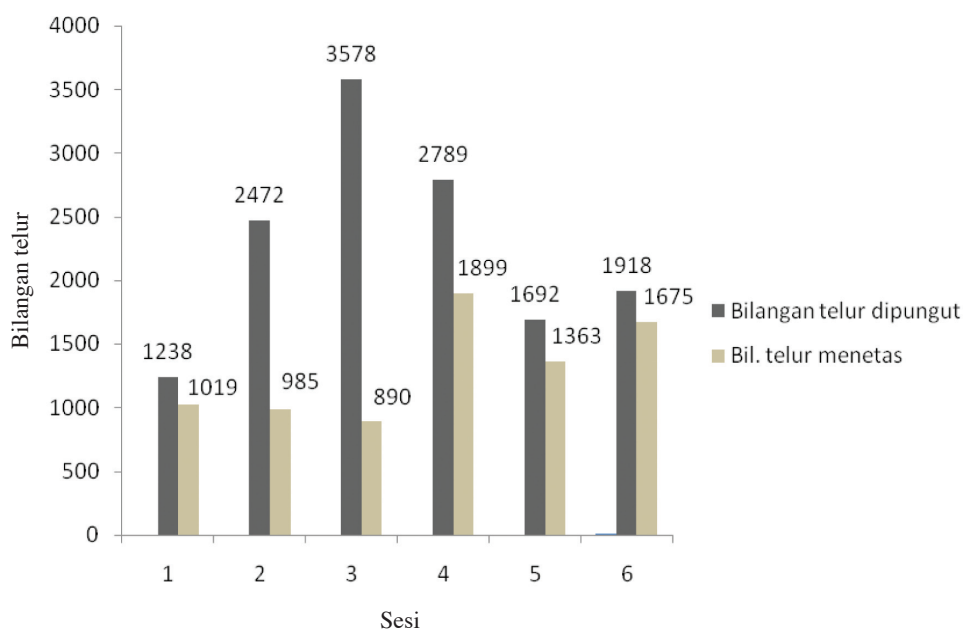
*Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang biasanya dijumpai di dalam rumah dan nyamuk *Ae. albopictus* pula selalu dijumpai di luar kawasan rumah. Kajian *ovitrap* di Pulau Pinang, mendapati faktor yang menyebabkan *Ae. albopictus* lebih banyak dijumpai berbanding *Ae. aegypti* adalah kerana kajian *ovitrap* yang dilakukan adalah hanya melibatkan kawasan luar rumah (Rozilawati et al. 2007).

Bagi menentukan kitar gigitan nyamuk, jumlah tangkapan nyamuk *Ae. albopictus* yang ditangkap iaitu ketika aktiviti menghinggap atau menggigit hos melalui kaedah BLC dihitungkan puratanya. Kajian ini mendapati keaktifan nyamuk *Ae. albopictus* menggigit perumah

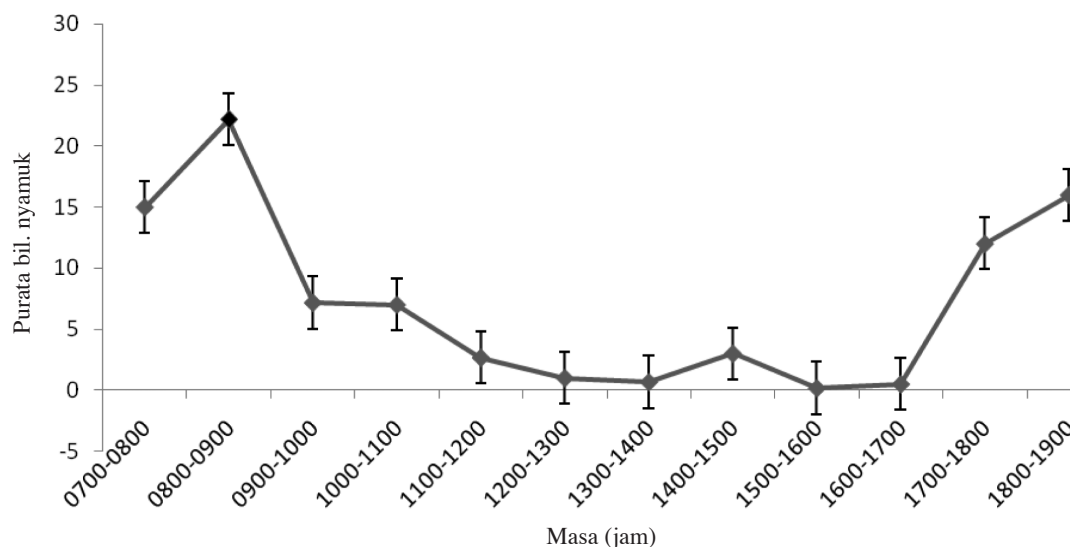
dilihat dengan jelas pada dua masa kemuncak yang tertinggi iaitu bermula jam 0700 sehingga 0900 dan pada jam 1700 sehingga 1900. Pada jam 0700 hingga 0800 purata tangkapan nyamuk *Ae. albopictus* adalah  $15 \pm 10.41$  ekor dan jam 0800 hingga 0900 pula mencatatkan purata tangkapan  $22.17 \pm 17.68$  ekor. Manakala purata tangkapan pada jam 1700 hingga 1800 pula adalah  $12 \pm 5.44$  ekor dan purata tangkapan nyamuk *Ae. albopictus* bagi jam 1800 sehingga 1900 adalah  $16 \pm 7.46$  ekor.

Di Malaysia, Chan (2007) menunjukkan kitar gigitan nyamuk *Ae. albopictus* adalah tertinggi pada waktu pagi iaitu jam 0700 hingga 0900 dan pada lewat petang iaitu jam 1700 hingga 1900.

Hasil daripada kajian ini mendapati hanya terdapat dua spesies nyamuk yang dikenalpasti iaitu *Ae. albopictus* dan *Cx. quinquefasciatus* di mana 6.67% daripadanya terdapat



RAJAH 3. Pungutan telur daripada ovitrap dan telur menetas mengikut sesi persampelan antara November 2009 - Januari 2010 di Senawang, Negeri Sembilan



RAJAH 4. Purata jumlah tangkapan nyamuk *Ae. albopictus* melawan masa persampelan antara bulan November 2009 hingga Januari 2010 di Senawang, Negeri Sembilan

kehadiran *Cx. quinquefasciatus* manakala 93.33% daripada jumlah tempat pembiakan ditemui didominasi oleh nyamuk *Ae. albopictus*. Terdapat 30 bekas yang ditemui positif larva nyamuk ini, dan 29 bekas iaitu 97% daripadanya adalah dari jenis buatan manusia manakala bakinya adalah jenis takungan semulajadi.

Hasil kajian ini didapati menyokong hasil kajian yang dilakukan Nyamah et al. (2010) yang turut mendapati baldi, pasu bunga dan tayar menjadi tempat pembiakan paling berpotensi sebagai tempat pembiakan nyamuk *Aedes*. Kajian ini dan Mazrura et al. (2010), turut mendapati bekas

makanan jenis polisteren adalah antara bekas yang paling kerap pembiakan nyamuk *Aedes* dijumpai.

Dalam kajian yang dilakukan di New Zealand mendapati jenis bekas buatan manusia merupakan jenis bekas yang mempunyai larva nyamuk yang tinggi di kawasan bandar iaitu sebanyak 58% daripada semua habitat yang dijumpai (Leisnham et al. 2005). Dalam kajian lain di Thailand, tempayan dan bekas jeruk pinang adalah tempat pembiakan *Aedes* yang digemari (Warabhorn et al. 2006).

Hubungan unsur persekitaran ini adalah antara kelembapan relatif, suhu persekitaran dan kelajuan angin dengan jumlah tangkapan nyamuk *Ae. albopictus* kaedah BLC yang ditangkap. Ujian Korelasi Pearson menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara jumlah tangkapan nyamuk *Ae. albopictus* dengan kelembapan relatif mengikut masa kajian di lokasi kajian ( $r = 0.857$ ,  $p < 0.05$ ). Mengikut kajian yang dilakukan di Sri Lanka, kelembapan relatif mempunyai korelasi dan hubungan yang positif dengan populasi nyamuk, di mana ini mungkin kerana nyamuk dewasa lebih gemar kelembapan relatif melebihi 60% dan juga kelembapan udara yang tinggi membantu dalam memanjangkan jangka hayat nyamuk (Yasuoka & Levins 2007).

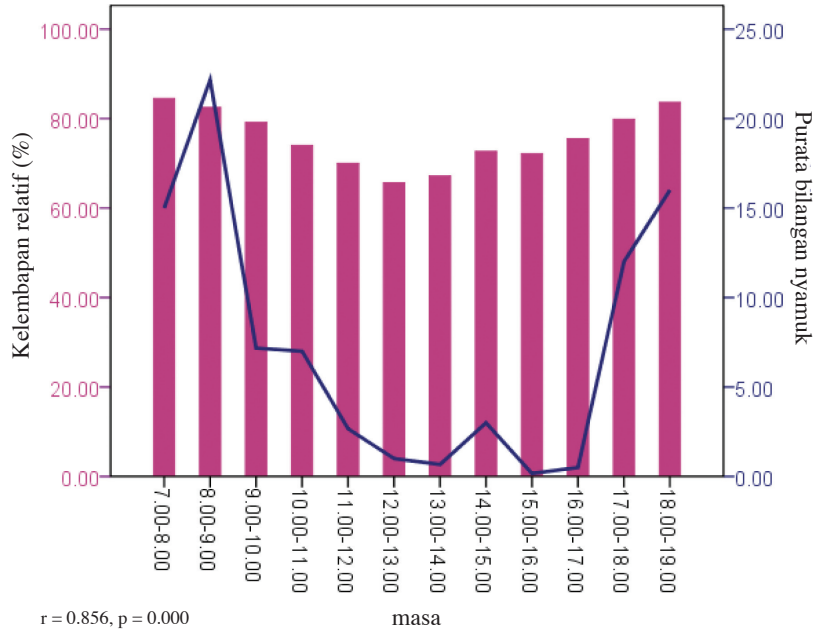
Ujian Korelasi Pearson menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara jumlah tangkapan nyamuk *Ae. albopictus* dengan suhu persekitaran mengikut masa kajian di lokasi kajian ( $r = -0.687$ ,  $p < 0.05$ ).

Hasil ini bersesuaian dengan hasil keputusan yang didapati daripada kajian di Sri Lanka yang mendapati terdapat korelasi yang negatif antara suhu dan kepadatan nyamuk di mana ia adalah disebabkan suhu optimum bagi kelangsungan hidup nyamuk adalah pada julat suhu 20 hingga 25°C namun, suhu purata di kawasan kajian adalah 32.8°C iaitu lebih tinggi daripada suhu optimum nyamuk (Yasuoka & Levins 2007).

JADUAL 1. Jenis bekas/ tempat positif dengan pembiakan larva yang ditemui pada bulan November 2009 sehingga Januari 2010

Jenis bekas atau tempat positif	Bilangan bekas
Baldi	3
Lipatan kanvas khemah	2
Pasu bunga	3
Bekas makanan polisterena	4
Plastik	4
Tayar tak terpakai	2
Cawan plastik minuman	3
Badan kereta tak terpakai	1
Tong simpanan air	1
Bekas plastik makanan	2
Bekas polisterena pembalut barang	2
Tong cat	1
Tin kosong	1
Bekas tempurung	1
Jumlah	30





RAJAH 5. Purata bilangan nyamuk *Ae. albopictus* ditangkap menggunakan BLC dan purata kelembapan relatif melawan masa pensampelan

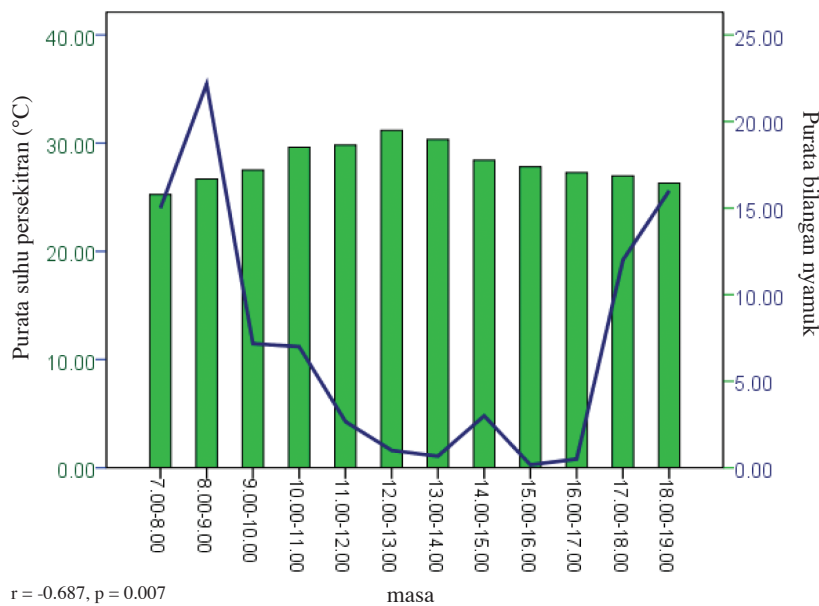
Ujian Korelasi Pearson menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara jumlah tangkapan nyamuk *Ae. albopictus* dengan kelajuan angin mengikut masa kajian di lokasi kajian ( $r = -0.548, p < 0.05$ ).

Korelasi negatif antara kelajuan angin dan populasi nyamuk menunjukkan bahawa angin boleh membantutkan penerbangan nyamuk dan seterusnya memberi kesan kepada oviposisi nyamuk tersebut (Clements 1999).

Hubungan unsur persekitaran adalah antara purata taburan hujan mingguan yang direkodkan dengan jumlah

telur nyamuk *Ae. albopictus* yang diperoleh daripada kaedah *ovitrap*. Ujian Korelasi Pearson menunjukkan tidak terdapat korelasi yang signifikan antara purata jumlah telur nyamuk *Ae. albopictus* dengan purata taburan hujan mingguan mengikut sesi persampelan di lokasi kajian ( $r = -0.137, p > 0.05$ ).

Hasil kajian menunjukkan tidak terdapat korelasi yang signifikan dalam hubungan ini. Perkara ini mungkin disebabkan oleh hujan yang lebat yang memberikan kesan negatif kepada bilangan telur dan larva nyamuk



RAJAH 6. Purata bilangan nyamuk *Ae. albopictus* ditangkap menggunakan BLC dan purata suhu persekitaran melawan masa pensampelan

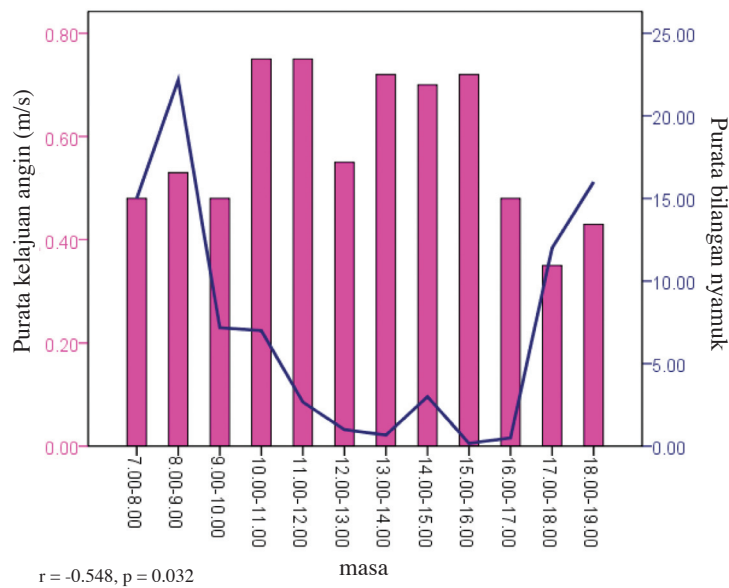
di mana hujan tersebut menyebabkan air melimpah keluar dari dalam bekas *ovitrap* yang diletakkan dan ini menyebabkan larva dan telur yang berada di dalam bekas *ovitrap* tersebut turut melimpah keluar dan ini menghalang proses oviposisi berlaku (Rozilawati et al. 2007).

KESIMPULAN

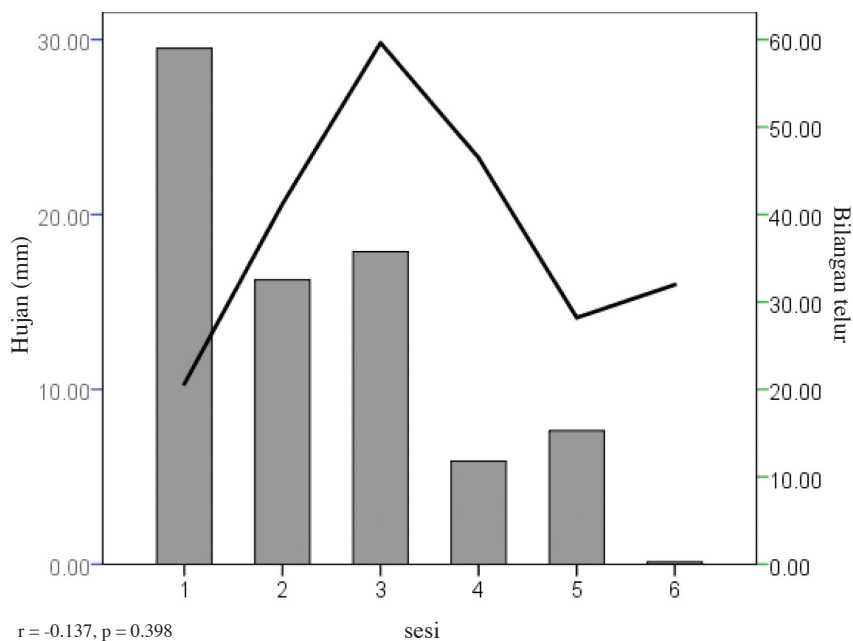
Tangkapan nyamuk di Senawang, Negeri Sembilan dalam kajian ini mendapati empat spesies nyamuk ditangkap

di lokasi kajian iaitu *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti*, *Cx. quinquefasciatus* dan *Armigeres subalbatus*. *Ae. albopictus* mendominasi hasil tangkapan mewakili 93.29% daripada jumlah tangkapan.

Kepadatan spesies *Ae. albopictus* adalah tinggi berdasarkan Indeks *Ovitrap* bagi kesemua *ovitrap* yang dipasang mencatatkan bacaan 100%. Sebanyak 93.33% daripada 30 bekas yang ditemui positif larva adalah *Ae. albopictus* di mana 97% daripada bekas tersebut adalah dari jenis buatan manusia manakala bakinya adalah jenis takungan semulajadi.



RAJAH 7. Purata bilangan nyamuk *Ae.albopictus* ditangkap menggunakan BLC dan purata kelajuan angin melawan masa pensampelan



RAJAH 8. Purata bilangan telur nyamuk *Ae.albopictus* dan purata taburan hujan melawan masa pensampelan

Hasil kajian juga mendapati nyamuk *Ae. albopictus* mempamerkan kitar gigitan secara bimodal dengan dua masa kemuncak yang tertinggi iaitu bermula jam 0700 sehingga 0900 dan pada jam 1700 sehingga 1900. Terdapat korelasi yang signifikan antara jumlah tangkapan nyamuk *Ae. albopictus* dengan kelembapan relatif, suhu persekitaran dan kelajuan angin mengikut masa persampelan di lokasi kajian. Namun, tidak terdapat korelasi yang signifikan antara purata jumlah telur nyamuk *Ae. albopictus* dengan purata taburan hujan mingguan mengikut sesi persampelan di lokasi kajian.

Kesimpulan hasil kajian ini menunjukkan kepadatan nyamuk *Ae. albopictus* merupakan yang paling tinggi di kawasan kajian. Risiko penyakit demam denggi, demam denggi berdarah dan chikungunya adalah sangat tinggi kepada penduduk setempat. Penjagaan persekitaran terutama penghapusan tempat pembiakan jenis buatan manusia seperti bekas makanan polistirena dan plastik perlu ditekankan di kalangan masyarakat setempat untuk menangani penyakit tersebut.

#### PENGHARGAAN

Kertas kini merupakan sebahagian hasil kajian daripada geran penyelidikan UKM-GUP-PLW-08-12-313 dan UKM-GUP-PI-08-35-083. Penulis ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada UKM dan Kumpulan Penyelidikan IWRM di bawah Kelompok Penyelidikan Sains dan Governans Kelestarian dan Nic Penyelidikan Pembangunan Lestari Wilayah serta Kumpulan Penyelidikan Perubahan Iklim dan Adaptasi dan Nic Penyelidikan Perubahan Iklim dan Kesihatan Manusia: Impak dan Intervensi yang menyediakan ruang untuk menjayakan kajian ini.

#### RUJUKAN

- Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J.L. 2006. *Ecology*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Chan, C.K. 2007. The study of biting behavior and the detection of resistance status by using biochemical methods on *Culex quinquefasciatus*, *Aedes albopictus* and *Armigeres subalbatus* in Kuala Lumpur. Tesis Sarjanamuda, Universiti Sains Malaysia (tidak diterbitkan).
- Chan, K.L. & Counsilman, J.J. 1985. Effects of slum clearance, urban redevelopment and vector control on densities of *Aedes* mosquitoes in Singapore. *Tropical Biomedicine* 2: 139-147.
- Clements, A.N. 1999. *The Biology of Mosquitoes*. New York: CABI Publishing.
- Costanzo, K.S., Banugopan Kesavaraju & Juliano, S.A. 2005. Condition-specific competition in container mosquitoes: The role of noncompeting life history stages. *Ecology* 86(12): 3289-3295.
- Delfinado, M.D. 1966. *The Culicine Mosquitoes of the Phillipines, tribe Culicini (Diptera: Culicidae)*. The American Entomological Institute, Michigan, United States of America. pp 1-252.
- Jabatan Kesihatan Negeri Sembilan. 2009. Laporan situasi denggi di Negeri Sembilan tahun 2009.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 1997. *Guidelines of the use of ovitrap for Aedes surveillance*. pp. 1-7.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2008. Kenyataan akhbar pengarah kawalan penyakit: situasi semasa demam denggi di Malaysia tahun 2008.
- Lam, S.K. 1993. Two decades of dengue in Malaysia. *Tropical Biomedicine* 10: 195-200.
- Lee, H.L. & Cheong, W.H. 1987. A preliminary *Aedes aegypti* larval survey in the suburbs of Kuala Lumpur city. *Tropical Biomedicine* 4: 111-118.
- Lee, H.L. & Inder, S.K. 1993. Sequential analysis of adult *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Kuala Lumpur city – its potential use in dengue epidemics prediction. *Tropical Biomedicine* 10: 117-123.
- Leishnam, P.T., Slaney, D.P., Lester, P.J. & Weinstein, P. 2005. Increased larval mosquito densities from modified landuses in the Kopti Region, New Zealand : Vegetation, water quality and predators as associated environmental factors. *Journal of Ecology and Health* 2: 1-10.
- Lo, E.K.C. & Narimah, A. 1984. Epidemiology of dengue disease in Malaysia, 1973-1982. *Journal of Malaysian Society of Health* 4(1): 27-35.
- Mazrura, S., Rozita, H., Hidayatulfathi, O., Zainudin, M.A., Mohamad Naim, M.R., Nadia Atiqah, M.N., Rafeah, M.N., Er, A.C., Norela, S., Nurul Ashikin, Z. & Joy, J.P. 2010. Community vulnerability on dengue and its association with climate variability in Malaysia: a public health approach. *Malaysian Journal of Public Health* 2: 25-34.
- Norli, R. & Azmi, M.T. 2008. A case-control study on factors affecting the incidence of dengue fever in Johor Bahru. *Journal of Community Health* 14: 56-67.
- Nyamah, M.A, Sulaiman S & Omar B. 2010. Categorization of potential breeding sites of dengue vectors in Johor Malaysia. *Tropical Biomedicine* 27(1): 33-40.
- Rebecca, G. 1987. Dengue haemorrhagic fever in Malaysia : a review. *Southeast Asia Journal of Tropical Medicine and Public Health* 18(3): 278-283.
- Reid, J.A. 1968. Anopheles mosquitoes in Malaya and Borneo. *Studies Institute Medical Research Malaya* 31: 1-520.
- Rozhan, S., Jamsiah, M., Rahimah, A. & Ang, K.T. 2006. The COMBI program in the prevention and control of dengue-the Hulu Langat experience. *Jurnal Kesihatan Masyarakat Malaysia* 12: 1-13.
- Rozilawati, H., Zairi, J. & Adanan, C.R. 2007. Seasonal abundance of *Aedes albopictus* in selected urban and suburban areas in Penang, Malaysia. *Tropical Biomedicine* 24(1): 83-94.
- Sallehudin, S. 1990. *Entomologi Perubatan*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Warabhorn P, Mullica J & Krisanadej J. 2006. The larval ecology of *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* in three topological areas in southern Thailand. *Dengue Bulletin* 30: 214-213.
- WHO. 2009a. *Dengue and Degue haemorrhagic fever*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. 2009b. *Epidemiological surveillance*. Geneva: World Health Organization.
- Yap, H.H. 1984. Vector control in Malaysia – present status and future prospects. *Journal of Malaysian Society of Health* 4(1): 7-12.
- Yasuoka, J. & Levins, R. 2007. Ecology of vector mosquitoes in Sri Lanka–suggestion for future mosquito control in rice ecosystems. *Journal of Tropical Medicine and Public Health* 38: 646-657.



Mazrura Sahani & Nadia Atiqah Mohd Nor & Mohamad Naim  
Mohamad Rasidi  
Program Kesihatan Persekitaran  
Fakulti Sains Kesihatan Bersekutu  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
Jalan Raja Muda Abdul Aziz  
50300 Kuala Lumpur, Malaysia

Hidayatulfathi Othman\*  
Jabatan Bioperubatan  
Fakulti Sains Kesihatan Bersekutu  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
Jalan Raja Muda Abdul Aziz  
50300 Kuala Lumpur, Malaysia

Zainudin Mohd Ali & Rozita Hod  
Jabatan Kesihatan Masyarakat  
Fakulti Perubatan  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
Jalan Yaacob Latif  
Bandar Tun Razak, Cheras  
50300 Kuala Lumpur, Malaysia

Er Ah Choy  
Jabatan Kesihatan Negeri Sembilan  
Jalan Lee Sam, 70590 Seremban  
Negeri Sembilan, Malaysia

\*Pengarang untuk surat-menyurat; email: hida@medic.ukm.  
my

Diserahkan: 15 November 2010  
Diterima: 21 Julai 2011