

**PENGARUH CUACA TERHADAP
KES DEMAM DENGGI DI KOTA KINABALU
PADA TAHUN 2009**

MOHD YACOB BIN HARUN

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK
MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA SAINS
PENGURUSAN PERSEKITARAN**

**SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2010**



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS**

JUDUL : PENGARUH CUACA TERHADAP KES DEMAM DENGGI
DI KOTA KINABALU PADA TAHUN 2009

IJAZAH : SARJANA SAINS PENGURUSAN PERSEKITARAN

SAYA : MOHD YACOB BIN HARUN SESI PENGAJIAN : 2008/2009

mengaku membenarkan tesis (~~LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah~~) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut :-

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau Kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan dimana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD


(TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan Oleh


(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat tetap :
Kampung Teguli Putatan
88200 Sabah

Nama Penyelia
Prof. Madya Dr. Piakong Mohd Tuah

Tarikh : 25 Ogos 2010

Tarikh :

Catatan : * Potong yang tidak berkenaan

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/ organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT atau TERHAD

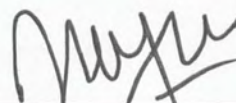
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM)



PENGAKUAN

Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

13 Jun 2010



Mohd Yacob Bin Harun

PS 20088329

PENGESAHAN

NAMA : **MOHD YACOB BIN HARUN**

NO. MATRIK : **PS20088329**

TAJUK : **PENGARUH CUACA TERHADAP KES DEMAM DENGGI
DI KOTA KINABALU PADA TAHUN 2009**


IJAZAH : **SARJANA SAINS PENGURUSAN PERSEKITARAN**

TARIKH VIVA : **19 JULAI 2010**

DISAHKAN OLEH

PENYELIA

Profesor Madya Dr. Piakong Mohd. Tuah



PENGHARGAAN

Syukur ke hadirat Allah SWT kerana dengan limpah kurnia dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan disertasi untuk memenuhi keperluan Ijazah Sarjana Sains Pengurusan Persekitaran.

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia, Profesor Madya Dr. Piakong Mohd. Tuah dari Sekolah Sains dan Teknologi yang telah memberikan nasihat, tunjuk ajar dan teguran dalam menyelesaikan kajian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dekan Sekolah Sains dan Teknologi Universiti Malaysia Sabah, Profesor Dr. Mohd. Harun Abdullah dan Ketua Program Sains Sekitaran, Dr. Justin Sentian atas galakan dan nasihat sepanjang kajian dijalankan.

Penghargaan juga diberikan kepada semua pensyarah-pensyarah yang terlibat dalam program Sarjana Sains Pengurusan Persekitaran yang telah memberikan tunjuk ajar dan bimbingan di sepanjang pengajian saya ini. Segala pengetahuan yang diberikan telah banyak membantu saya dalam menyiapkan kajian ini. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan sepengajian yang telah banyak membantu dalam menyiapkan kajian ini. Segala dorongan dan semangat yang telah diberikan memberikan saya kekuatan untuk menyiapkan kajian ini.

Akhir sekali, penghargaan untuk keluarga tersayang, isteriku Masni dan anak-anakku, Maisarah, Muhd. Amirul, Mithalina dan Melissa yang menjadi sumber dan inspirasi bagi saya menyiapkan kajian ini.

Mohd Yacob Bin Harun

13 Jun 2010



ABSTRAK

PENGARUH CUACA TERHADAP KES DEMAM DENGGI DI KOTA KINABALU PADA TAHUN 2009

Objektif utama kajian ini adalah untuk mengetahui sama ada faktor cuaca mempengaruhi kes demam denggi di Kota Kinabalu pada tahun 2009. Faktor-faktor cuaca yang terlibat dalam kajian ini adalah taburan hujan, bilangan hari hujan, suhu minimum, suhu maksimum, suhu purata dan kelembapan udara. Ujian Pekali Korelasi Pearson dijalankan untuk menentukan sama ada faktor-faktor cuaca tersebut mempengaruhi kes demam denggi. Hasil ujian mendapati, tiada korelasi wujud antara kes demam denggi dengan taburan hujan dan bilangan hari hujan. Walaubagaimanapun terdapat korelasi positif yang lemah antara kes demam denggi dengan suhu minimum, suhu maksimum dan suhu purata manakala korelasi negatif yang lemah dengan kelembapan udara. Ujian Regresi Linear pula mendapati semua faktor cuaca tersebut tidak signifikan dalam peramalan kejadian kes demam denggi. Kajian ini mendapati variasi kejadian kes demam denggi dapat diterangkan oleh variasi hujan sebanyak satu peratus, variasi suhu 9.9 peratus dan variasi kelembapan udara 6.2 peratus. Manakala 83.8 peratus variasi kejadian kes demam denggi pula dapat diterangkan oleh variasi selain cuaca. Variasi selain cuaca yang mempengaruhi kejadian demam denggi adalah dinamik pertambahan virus denggi, tabiat vektor, ekologi persekitaran, tabiat manusia, imuniti dan faktor sosial dan ekonomi.



ABSTRACT

The main objective of this study is to determine the effect of climate on dengue fever cases at Kota Kinabalu in 2009. Climate factors such as rainfall, number of days in rainfall, minimum temperature, maximum temperature, average temperature and humidity is studied to see the correlations of these factors with dengue fever cases. Pearson Correlation Coefficient is used in this study and this study found out that rainfall and numbers of days in rainfall don't have correlations with dengue fever cases. However, there are positive and weak correlations between minimum temperature, maximum temperature and average temperature and negative but weak correlations with relative humidity. Simple Linear Regression test found out all of these correlations was not significant for dengue fever prediction. This study also found that dengue fever variation can be explained one percent by rain, 9.9 percents by temperature and 6.2 percents by relative humidity. Dengue fever variation can be explained by other than climate factors by 83.8 percents. The other factor that can influenced dengue fever cases are virus multiplication dynamics, the ecology and behaviour of its vector, the ecology, human behaviour, human immunity, socio and economic.



ISI KANDUNGAN

	Halaman
TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
SENARAI SINGKATAN	xii
BAB 1 : PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Objektif Kajian	2
BAB 2 : SOROTON LITERATUR	
2.1 Penyakit Demam Denggi	3
2.2 Demam Denggi di Malaysia	6
2.3 Pengaruh Hujan Terhadap Kes Demam Denggi	10
2.4 Pengaruh Suhu Terhadap Kes Demam Denggi	11
2.5 Pengaruh Kelembapan Udara Terhadap Kes Demam Denggi	12
BAB 3 : METODOLOGI	
3.1 Kawasan Kajian	13
3.2 Data Kes Demam Denggi dan Data Cuaca	13
3.3 Analisis Statistik	14
3.3.1 Ujian Kenormalan Data	14
3.3.2 Ujian Hubungan Linear dan Kehomogenan Data	14
3.3.3 Ujian Korelasi Pearson	15
3.3.4 Ujian Regresi Linear	15

BAB 4 : HASIL

4.1	Taburan Kes Demam Denggi	17
4.2	Hubungkait Faktor Hujan Dengan Kes Demam Denggi	18
4.2.1	Kenormalan Data Hujan	20
4.2.2	Lineariti dan Kehomogenan Data Hujan	21
4.2.3	Korelasi Hujan Dengan Kes Demam Denggi	23
4.2.4	Regresi Linear Antara Hujan dan Kes Demam Denggi	24
4.3	Hubungkait Faktor Suhu Dengan Kes Demam Denggi	26
4.3.1	Kenormalan Data Suhu	27
4.3.2	Lineariti dan Kehomogenan Data Suhu	27
4.3.3	Korelasi Suhu dan Kes Demam Denggi	31
4.3.4	Regresi Linear Antara Suhu dan Kes Demam Denggi	33
4.4	Hubungkait Faktor Kelembapan Udara Dengan Kes Demam Denggi	35
4.4.1	Kenormalan Data Kelembapan Udara	36
4.4.2	Lineariti dan Kehomogenan Data Kelembapan Udara	37
4.4.3	Korelasi Antara Kelembapan Udara dan Kes Demam Denggi	38
4.4.4	Regresi Linear Antara Kelembapan Udara dan Kes Demam Denggi	39

BAB 5 : PERBINCANGAN

5.1	Pengaruh Hujan Terhadap Kes Demam Denggi	41
5.2	Pengaruh Suhu Terhadap Kes Demam Denggi	42
5.3	Pengaruh Kelembapan Terhadap Kes Demam Denggi	44
5.4	Lain-Lain Faktor Mempengaruhi Kes Demam Denggi	45

BAB 6 : KESIMPULAN

RUJUKAN

LAMPIRAN

Lampiran A1	: Data Kes Demam Denggi dan Data Cuaca Kota Kinabalu	52
Lampiran A2	: Data Kes Demam Denggi dan Data Cuaca Kota Kinabalu	53
Lampiran A3	: Data Kes Demam Denggi dan Data Cuaca Kota Kinabalu	54



SENARAI JADUAL

Jadual 4.1 :	Keputusan Ujian kenormalan Shapiro-Wilk bagi kes demam denggi	18
Jadual 4.2 :	Keputusan Ujian kenormalan Shapiro-Wilk bagi kes demam denggi dengan jumlah hujan dan bilangan hari hujan	20
Jadual 4.3 :	Keputusan Ujian Korelasi Pearson kes demam denggi dengan jumlah hujan dan bilangan hari hujan	23
Jadual 4.4 :	Keputusan Ujian Regresi Linear kes demam denggi dengan jumlah hujan dan bilangan hari hujan	25
Jadual 4.5 :	Keputusan Ujian Kenormalan Shapiro-Wilk bagi suhu minimum, suhu maksimum dan suhu purata	27
Jadual 4.6 :	Keputusan Ujian Korelasi Pearson kes demam denggi dengan suhu minimum, suhu maksimum dan suhu purata	32
Jadual 4.7 :	Keputusan Ujian Regresi Linear kes demam denggi dengan suhu minimum, suhu maksimum dan suhu purata	34
Jadual 4.8 :	Keputusan Ujian kenormalan Shapiro-Wilk bagi kelembapan udara	36
Jadual 4.9 :	Keputusan Ujian Korelasi Pearson kes demam denggi dengan kelembapan udara	38
Jadual 4.10 :	Keputusan Ujian regresi linear kes demam denggi dengan kelembapan udara	40



SENARAI RAJAH

Rajah 2.1 :	Kawasan berisiko penularan demam denggi di dunia pada tahun 2009	5
Rajah 2.2 :	Bilangan kes dan kematian demam denggi di Asia Tenggara dari tahun 1991 hingga 1995	6
Rajah 2.3 :	Insiden 10 penyakit berjangkit utama di Malaysia pada tahun 2009	7
Rajah 2.4 :	Bilangan kes dan kematian demam denggi di Malaysia dari bulan Januari 2010 hingga Februari 2010	8
Rajah 2.5 :	Insiden demam denggi di Kota Kinabalu dan Negeri Sabah Bagi Tahun 2004 hingga 2009	9
Rajah 4.1 :	Taburan kes demam denggi mengikut minggu di Kota Kinabalu pada tahun 2009	17
Rajah 4.2 :	Jumlah hujan (mm) di Kota Kinabalu pada tahun 2009	19
Rajah 4.3 :	Bilangan hari hujan di Kota Kinabalu pada tahun 2009	19
Rajah 4.4 :	Keputusan Ujian Plot Taburan bagi kes demam denggi dan jumlah hujan	21
Rajah 4.5 :	Keputusan Ujian Plot Taburan bagi kes demam denggi dan bilangan hari hujan	22
Rajah 4.6 :	Hubungkait suhu dengan kes demam denggi di Kota Kinabalu pada tahun 2009	26



Rajah 4.7 :	Keputusan Ujian Plot Taburan bagi kes demam denggi dan suhu minimum	28
Rajah 4.8 :	Keputusan Ujian Plot Taburan bagi kes demam denggi dan suhu maksimum	29
Rajah 4.9 :	Keputusan Ujian Plot Taburan bagi kes demam denggi dan suhu purata	30
Rajah 4.10 :	Hubungkait kelembapan udara dengan kes demam denggi di Kota Kinabalu pada tahun 2009	35
Rajah 4.11 :	Keputusan Ujian Plot Taburan bagi kes demam denggi dan kelembapan udara	37

SENARAI SINGKATAN

WHO	World Health Organisation
KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
JKNS	Jabatan Kesihatan Negeri Sabah
RKPBV	Rancangan Kawalan Penyakit Bawaan Vektor

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pertubuhan Kesihatan Sedunia mendefinisikan kesihatan dari aspek fizikal, mental dan sosial dan bukan hanya ketiadaan penyakit. Penyakit berlaku apabila tidak wujud ketidakseimbangan antara perumah, agen dan faktor persekitaran. Perumah merujuk kepada manusia iaitu di mana apabila manusia mempunyai ketahanan yang lemah terhadap agen penyebab penyakit, maka penyakit akan berlaku. Penyakit juga akan berlaku apabila agen penyebab penyakit mengalami perubahan contohnya mutasi virus H1N1. Faktor persekitaran pula akan menyumbang kepada kejadian penyakit contohnya apabila persekitaran tidak bersih, maka penyakit akan berlaku. Oleh itu ketidakseimbangan antara ketiga-tiga faktor tersebut akan menyebabkan kejadian penyakit.

Penyakit berjangkit adalah penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisma patogenik seperti bakteria, virus, parasit dan fungus. Ia boleh berjangkit daripada satu individu kepada individu yang lain samada secara langsung atau tidak langsung. Penyakit zoonotik iaitu penyakit yang menjangkiti haiwan boleh dikategorikan sebagai penyakit berjangkit jika ianya boleh menjangkiti manusia (WHO, 2010). Penularan penyakit berjangkit boleh berlaku melalui satu atau lebih kaedah penularan. Agen penyebab penyakit boleh dipindahkan melalui pemindahan cecair badan, makanan, objek tercemar, udara atau melalui vektor. Ia boleh dipindahkan secara langsung atau melalui media perantara. Masalah penyakit berjangkit merupakan antara masalah kesihatan awam di Malaysia. Antara penyakit berjangkit yang masih merupakan masalah kesihatan adalah penyakit kolera, malaria, tifoid, demam denggi, keracunan makanan, penyakit tibi, HIV dan AIDS. Penularan penyakit berjangkit ini perlu dikawal kerana ia akan memberi impak yang negatif kepada negara.



Penyakit demam denggi merupakan penyakit yang diberi tumpuan khusus oleh kerajaan. Penyakit ini sangat mudah merebak khususnya di kawasan bandar yang mempunyai penduduk yang padat. Ia sangat berkait rapat dengan faktor kebersihan alam sekitar di mana kawasan yang mempunyai tempat pembiakan nyamuk Aedes yang tinggi sangat berisiko mendapat jangkitan demam denggi. Penyakit demam denggi boleh membawa maut dan sehingga kini tiada rawatan khusus bagi pesakit demam denggi. Insiden demam denggi pada 2009 mencapai 167.76 per 100,000 penduduk dengan kadar kematian sebanyak dua peratus. Pada awal tahun 2010, terdapat tren peningkatan kes demam denggi di semua bandar-bandar utama di Malaysia (KKM, 2010).

1.2 Ojektif Kajian

Objektif kajian ini adalah seperti berikut;

- i. Untuk mengetahui sama ada wujud korelasi antara jumlah hujan (mm) dan bilangan hari hujan dengan kes demam denggi pada tahun 2009.
- ii. Untuk mengetahui sama ada wujud korelasi antara suhu minimum, suhu maksimum dan suhu purata dengan kes demam denggi pada tahun 2009.
- iii. Untuk mengetahui sama ada wujud korelasi antara kelembapan udara dengan kes demam denggi pada tahun 2009.



BAB 2

SOROTAN LITERATUR

2.1 Penyakit Demam Denggi

Istilah denggi berasal dari bahasa Swahili 'denga' atau 'dinga' yang bermaksud wabak kekejangan atau roh jahat (Sinniah dan Igarashi, 1995). Penyakit demam denggi adalah sejenis penyakit arbovirus yang disebabkan oleh virus denggi dari genus *Flavivirus*. Virus denggi dikatakan berasal dari negara Afrika dan mempunyai perumah semulajadi dari spesis primat (Gaunt *et al.*, 2001).

Terdapat empat serotaip virus yang menyebabkan penyakit demam denggi iaitu DEN-1, DEN-2, DEN3 dan DEN-4. (Gubler, 2004). Semua analisa yang dijalankan menunjukkan serotaip virus denggi tersebut berbeza dari aspek genetik dan merupakan spesis *Flavivirus* yang berbeza (Holmes dan Twiddy, 2003). Virus denggi yang pertama diasingkan dari manusia adalah daripada sekumpulan tentera yang jatuh sakit semasa di India, New Guinea dan Hawaii. Strain virus yang diasingkan di India dan Hawaii mempunyai persamaan antigen, manakala strain virus yang diasingkan dari New Guinea mempunyai perbezaan antigen. Strain virus tersebut dinamakan sebagai serotaip DEN-2 dan serotaip DEN-2 (Gubler, 1988).

Penyakit demam denggi disebarikan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* dari subgenus *Stagomyia*. Terdapat kemungkinan banyak spesis lain yang boleh menyebarkan virus denggi, tetapi hanya dua spesis yang telah dikenalpasti penting dalam penularan demam denggi iaitu *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. *Aedes albopictus* merupakan spesis indigenous di Malaysia manakala *Aedes aegypti* merupakan spesis yang dibawa masuk dari benua Afrika (Smith, 1956). Spesis ini masuk melalui pelabuhan-pelabuhan di Semenanjung Malaysia hasil aktiviti perdagangan. Pada mulanya ia hanya dikesan di kawasan persisir pantai tetapi menjelang 1920, ia telah merebak ke kawasan daratan dan ditemui dengan banyak di Kuala Lumpur (Danials, 1908 ; Leicester, 1908). Pada tahun 1990, ia didapati telah menular ke seluruh Semenanjung Malaysia (Lee dan Hishamudin, 1990).



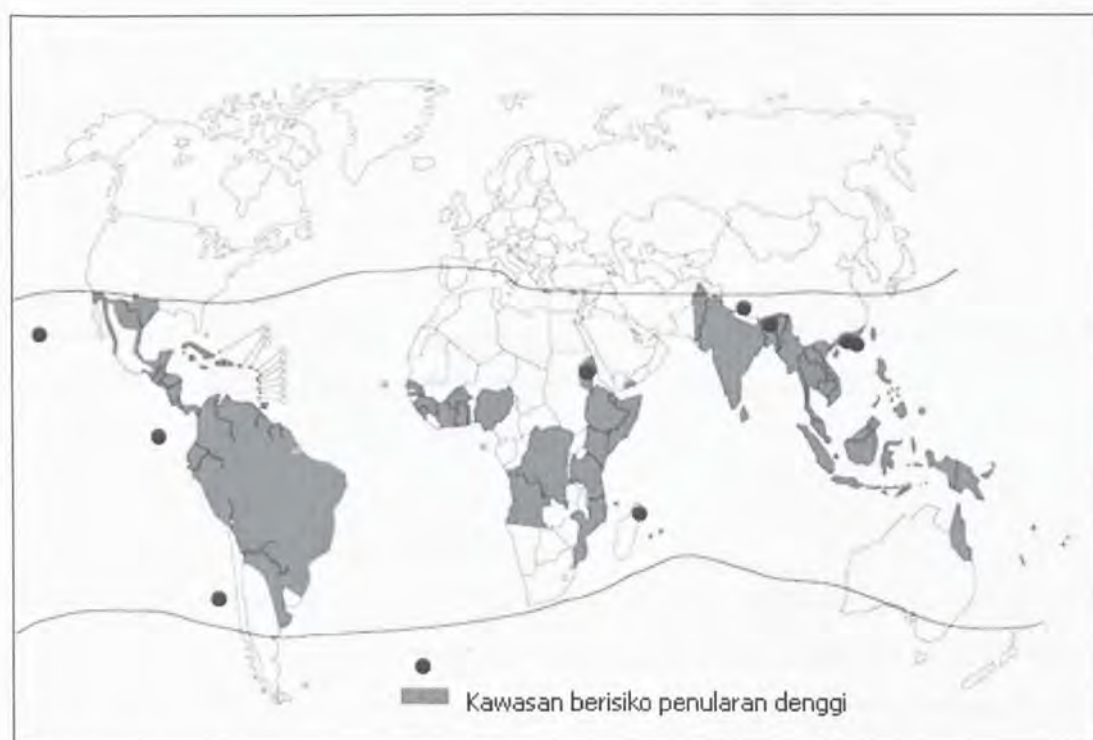
Virus denggi disebarkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* betina yang infektif. Umumnya nyamuk *Aedes* mendapat virus semasa menghisap darah orang yang dijangkiti demam denggi. Selepas tempoh pengeraman ekstrinsik selama 8 hingga 10 hari, nyamuk menjadi infektif dan boleh menyebarkan virus denggi semasa menghisap darah. Di Malaysia, nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor yang lebih utama dalam menyebarkan penyakit demam denggi berbanding *Aedes albopictus*. Manusia yang dijangkiti demam denggi merupakan pembawa utama dan kolam takungan bagi virus denggi selain menjadi punca kepada pemindahan virus denggi kepada nyamuk lain. Virus ini akan muncul dalam darah pesakit selepas 4 hari hingga 6 hari tempoh pengeraman dalam tubuh manusia. Pada peringkat ini, manusia menjadi infektif dan nyamuk *Aedes* boleh mendapat virus denggi semasa menghisap darah manusia (WHO, 2009).

Penyakit demam denggi mula dilaporkan pada tahun 1798 di Philadelphia, Amerika Syarikat (Rush, 1798). Demam denggi berdarah pula mula di kesan pada tahun 1953 di Filipina (Sinniah, 2000). Menurut Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO), dua setengah billion penduduk iaitu dua per lima daripada penduduk dunia menghadapi risiko dijangkiti demam denggi. Dianggarkan 50 juta jangkitan demam denggi berlaku setiap hari. Pada tahun 2007, sebanyak 890,000 kes demam denggi dilaporkan di benua Amerika di mana 26,000 kes adalah demam denggi berdarah. Merujuk kepada Rajah 2.1, penyakit demam denggi adalah endemik di lebih 100 buah negara di Afrika, Amerika, Mediterranean Timur, Asia Tenggara dan Pasifik Barat. Rantau Asia Tenggara dan Pasifik Barat adalah kawasan yang mempunyai kadar jangkitan yang paling tinggi.

Sebelum tahun 1970, hanya sembilan negara yang menghadapi masalah wabak demam denggi, tetapi jumlah tersebut meningkat empat kali ganda menjelang tahun 1995. Bukan sahaja demam denggi telah merebak ke kawasan yang baru, tetapi wabak yang besar juga telah berlaku. Pada tahun 2007, lebih 80,000 kes termasuk 6,000 kes demam denggi berdarah telah berlaku di negara Venezuela. Semasa wabak, kadar jangkitan di kalangan orang yang tidak pernah terdedah kepada jangkitan demam denggi adalah meningkat dari kadar 40 peratus hingga 50 peratus kepada 80 peratus hingga 90 peratus (WHO, 2009).

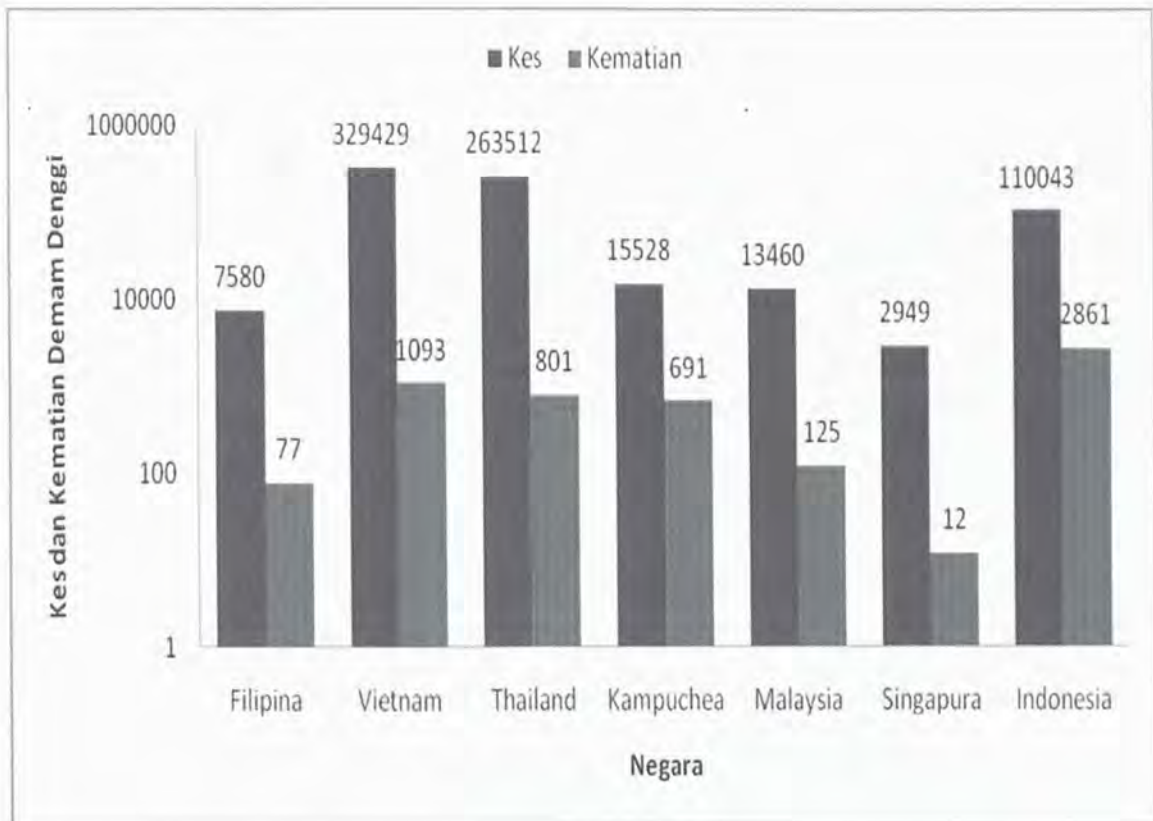


Dianggarkan 500,000 penduduk dimasukkan ke hospital setiap tahun disebabkan oleh demam denggi dan kebanyakan adalah kanak-kanak di mana 2.5 peratus akan mati. Tanpa rawatan yang sempurna, kadar kematian akan meningkat kepada 20 peratus (WHO, 2009). Dari tahun 1991 hingga 1995 bilangan kes demam denggi dan kematian yang di laporkan oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia di rantau Asia Tenggara adalah sebanyak 643,501 kes dengan 5,660 kematian. Merujuk kepada Rajah 2.2, negara Vietnam mencatatkan kes demam denggi tertinggi iaitu 263,512 kes manakala Indonesia mencatatkan kes kematian tertinggi iaitu 2,861 kes (Gubler dan Kuno, 1997) .



Rajah 2.1 : Kawasan berisiko penularan demam denggi di dunia pada tahun 2009

Sumber : WHO, 2009



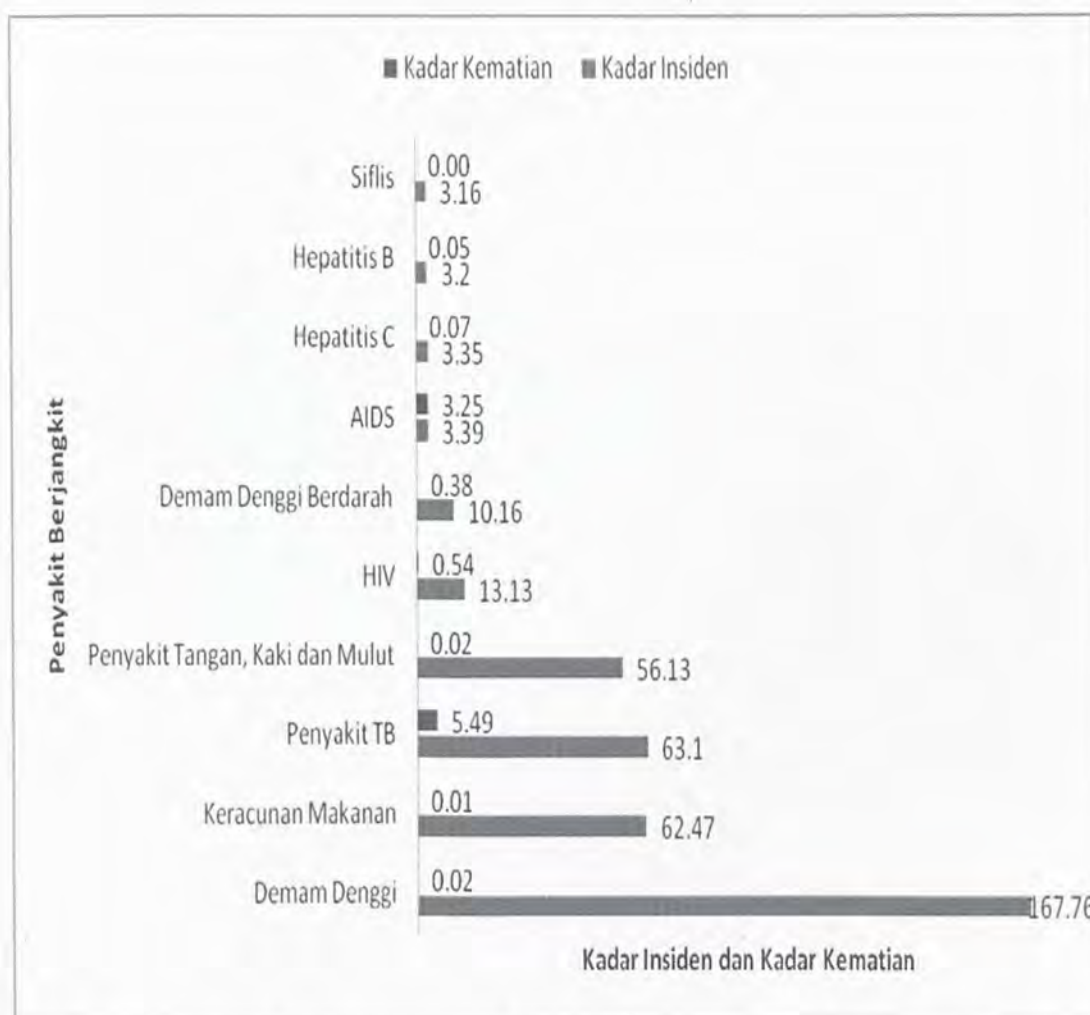
Rajah 2.2 : Perbandingan bilangan kes dan kematian demam denggi di Asia Tenggara dari tahun 1991 hingga 1995

Sumber : Gubler dan Kuno, 1997

2.2 Demam denggi di Malaysia

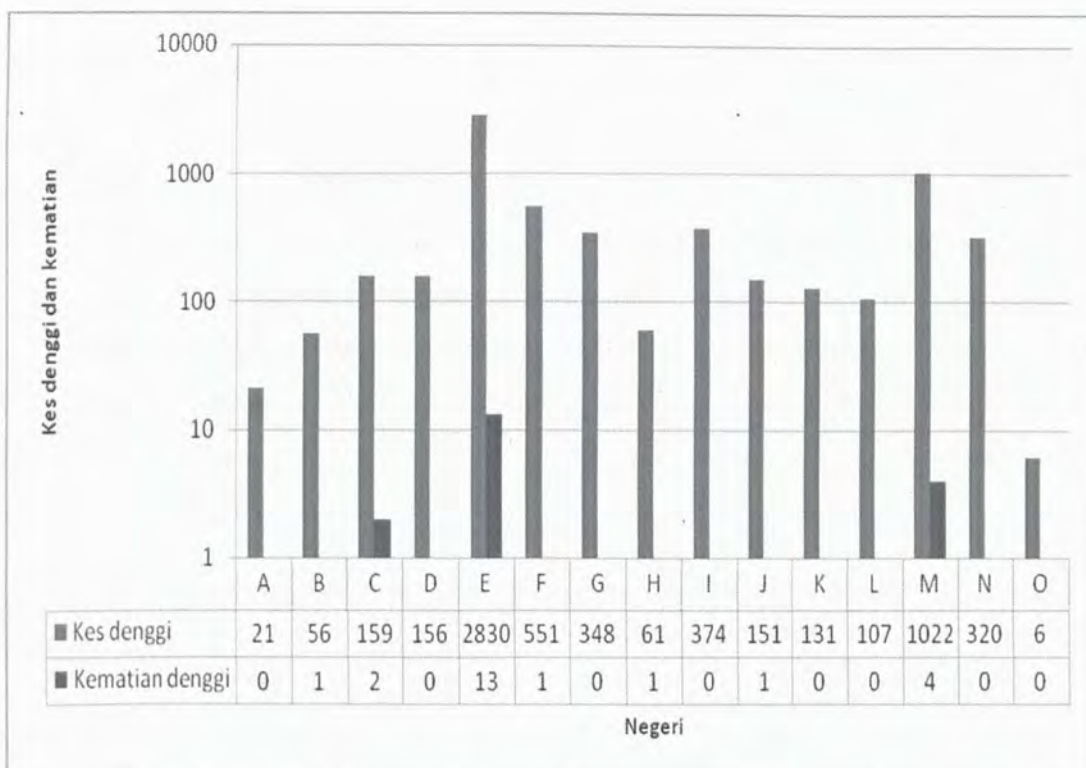
Demam denggi mula dikesan di Malaysia pada tahun 1902 di Pulau Pinang oleh Skea (Lee, 2000). Demam denggi merupakan salah satu masalah kesihatan awam yang utama di Malaysia. Merujuk kepada Rajah 2.3, penyakit demam denggi mencatatkan kadar insiden penyakit berjangkit paling tinggi di Malaysia pada tahun 2009 iaitu 167.76 dengan kadar kematian sebanyak 0.02 peratus. Demam denggi berdarah pula merupakan penyakit berjangkit yang ke enam tertinggi di Malaysia dengan kadar insiden sebanyak 10.16 dan kadar kematian sebanyak 0.38 peratus. Demam denggi berdarah mempunyai kadar kematian yang lebih tinggi berbanding dengan demam denggi iaitu melebihi 0.36 peratus atau lebih 18 kali ganda. Kadar kematian disebabkan demam denggi berdarah pula adalah yang ke empat tertinggi selepas penyakit tibi, AIDS dan HIV (KKM, 2010).

Merujuk kepada Rajah 2.4, pada tahun 2010 sejumlah 1,059 kes demam denggi dengan 9 kematian dilaporkan sehingga 13 Februari, 2010. Terdapat tujuh negeri menunjukkan peningkatan kes demam denggi iaitu Perlis, Perak, Pulau Pinang, Kelantan, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur/Putrajaya dan Sarawak. Enam dari sembilan kematian berlaku dari kawasan wabak demam denggi dan mempunyai indek pembiakan *Aedes* yang tinggi, iaitu antara dua peratus hingga 13 peratus. Indeks *Aedes* yang tinggi menunjukkan tahap kebersihan yang masih rendah dan situasi ini menyumbang kepada kejadian kes demam denggi (KKM, 2010).



Rajah 2.3 : Insiden 10 penyakit berjangkit utama di Malaysia pada tahun 2009

Sumber : KKM, 2010



Rajah 2.4 : Perbandingan bilangan kes dan kematian demam denggi di Malaysia dari bulan Januari 2010 hingga Februari 2010

Sumber : KKM, 2010

Petunjuk.

A = Perlis

B = Kedah

C = Pulau Pinang

D = Perak

E = Selangor

F = Kuala Lumpur dan Putrajaya

G = Negeri Sembilan

H = Melaka

I = Johor

J = Pahang

K = Terengganu

L = Kelantan

M = Sarawak

N = Sabah

O = WP Labuan

Situasi demam denggi di negeri Sabah menunjukkan corak penularan yang tidak menentu. Merujuk kepada Rajah 2.5, bagi tempoh 2004 hingga 2009 insiden demam denggi di negeri Sabah adalah antara 29.46 hingga 69.18. Insiden tertinggi dicatatkan pada tahun 2007 dan paling rendah pada tahun 2006. Purata insiden setiap tahunan bagi tempoh tersebut 46.12. Ia menepati sasaran insiden tahunan yang ditetapkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia iaitu kurang daripada 50 kes per 100,000 penduduk. Bagi daerah Kota Kinabalu, insiden demam denggi adalah antara 19.28 hingga 35.75 bagi tempoh tersebut. Insiden tertinggi adalah pada tahun 2007 dan paling rendah pada tahun 2006. Purata insiden demam denggi bagi tempoh tersebut pula adalah 26.75.



Rajah 2.5 : Insiden demam denggi di Kota Kinabalu dan Negeri Sabah pada tahun 2004 hingga 2009

Sumber : JKNS, 2010

Fakto-faktor yang mempengaruhi penularan demam denggi terdiri dari faktor perumah, perumah perantara, agen dan persekitaran. Faktor cuaca adalah terdiri dari faktor persekitaran. Penularan demam denggi sangat sensitif dengan faktor cuaca seperti suhu, hujan dan kelembapan udara.

2.3 Pengaruh Hujan Terhadap Kes Demam Denggi

Menurut Gubler (1987) penularan demam denggi berlaku sepanjang tahun di kawasan yang endemik, tetapi terdapat corak yang berbeza mengikut musim hujan. Penularan demam denggi berlaku sepanjang tahun di kawasan beriklim tropika, tetapi wujud perbezaan yang ketara yang berkait rapat dengan musim hujan. Hujan merupakan faktor penting dalam penularan demam denggi. Semua nyamuk mempunyai peringkat larva dan pupa yang memerlukan air untuk membiak (McMicheal dan Mackenzie, 1996; Lindsay dan Mackenzie, 1997).

Hujan mempengaruhi densiti nyamuk betina dewasa. Pertambahan jumlah hujan akan meningkatkan bilangan tempat pembiakan yang mana akan meningkatkan jumlah nyamuk. Pertambahan bilangan nyamuk betina dewasa akan meningkatkan kadar nyamuk dewasa mendapat virus denggi dan memindahkannya kepada perumah yang sensitif (Kuno, 1997). Waktu berlaku hujan dan jumlah hujan juga merupakan faktor yang sama penting. Hujan yang terlalu lebat akan menghanyutkan tempat pembiakan dan boleh membunuh larva dan pupa serta merta (McMicheal dan Mackenzie, 1996; Lindsay dan Mackenzie, 1997).

Bilangan hari berlaku hujan mungkin mempengaruhi sama ada kitaran hidup nyamuk atau replikasi virus denggi kerana bilangan hari hujan akan mempengaruhi perkembangan nyamuk. Jika bilangan hari hujan terlalu sedikit, jumlah air tidak mencukupi bagi mewujudkan tempat pembiakan nyamuk *Aedes* (Promprou *et al.*, 2005). Kajian oleh Mogi *et al.* (1990) mendapati bilangan hari berlaku hujan yang sedikit akan meningkatkan penularan kes demam denggi. Terdapat korelasi yang positif antara faktor cuaca dan kes demam denggi di Burma, Thailand dan Filipina yang mana negara tersebut mempunyai satu musim hujan dan satu musim kering yang panjang.

Korelasi adalah tidak jelas bagi negara yang terletak berhampiran dengan garisan khatulistiwa seperti Malaysia dan Singapura di mana terdapat dua musim hujan. Dalam dua kajian yang dijalankan di Selangor dan Johor pada tahun 1973 hingga 1977 mengenai hubungkait antara kes demam denggi dengan cuaca, terdapat peningkatan kes demam denggi semasa musim hujan pada bulan Mac hingga Mei tetapi tiada hubungkait bagi musim hujan pada bulan September hingga November (Aiken *et al.*, 1980). Perbezaan cuaca yang ketara berkait rapat dengan kejadian wabak demam denggi. Bagi kawasan beriklim tropika, terdapat dua monsoon yang berlaku. Kadar kejadian demam denggi meningkat semasa musim hujan dan berkurangan selepas beberapa bulan musim hujan tamat (Emchan *et al.*, 1989; Gratz, 1993). Pengurangan kes denggi ini mungkin berkaitan dengan pengurangan kadar mengigit nyamuk dan pengurangan tempoh hayat nyamuk atau kedua-duanya.

2.4 Faktor Suhu

Menurut Gratz (1999) perubahan suhu boleh mempengaruhi kadar pembiakan nyamuk, kadar menghisap darah, tempoh pengeraman ekstrinsik virus dalam nyamuk dengan cara mengubah distribusi dan kadar interaksi antara vektor, virus dan hos. Perubahan suhu mungkin mempengaruhi densiti dan taburan nyamuk *Aedes* (McMicheal dan Mackenzie, 1996; Lindsay dan Mackenzie, 1997). Di kawasan beriklim tropika dan sub-tropika, suhu dan hujan membolehkan nyamuk dewasa kekal aktif sepanjang tahun (Kay dan Donaldson, 1989). Faktor ini menyumbang kepada penularan berterusan demam denggi dan menjadikan ia endemik. Kajian data-data lampau menunjukkan suhu merupakan faktor cuaca utama yang mempengaruhi kecekapan vektor (Watts *et al.*, 1987; Kay *et al.*, 1989; Turell, 1989). Suhu minimum didapati merupakan faktor kritikal dikebanyakkan kawasan kerana ia mempengaruhi kelangsungan hidup dan kadar perkembangan nyamuk. Kajian juga menunjukkan, nyamuk akan berhenti menghisap darah apabila suhu persekitaran kurang dari 17°C (Reed *et al.*, 2001). Suhu bagi virus denggi kekal hidup pula adalah 11.9°C (McCarthy *et al.*, 2001), dan virus tidak akan bertambah apabila suhu di bawah 18°C (Watts *et al.*, 1987).

RUJUKAN

- Aiken, S.R., Frost, B.D. and Leigh, C.H. 1980. *Dengue hemorrhagic fever and rainfall in Peninsula Malaysia : Some suggested relationships*. Social Science and Medicine. Part D : Medical Geography. **14(3)**:307-316
- Daniels, C.W. 1908. *Notes on the mosquitos of the rover coast district of the eastern side of the Peninsula*. Studies IMR. **3** : 262-266
- Diarmid, C.L. and Reithinger, R. 2002. *Dengue and climate change*. Trends in Parasitology. **18(12)** : 524
- Eamchan, P., Nisalak, A., Foy, H.M. and Charoensook, O.A. 1989. *Epidemiology and control of dengue virus infection in Thai village in 1987*. Am J Trop Med Hyg. **41(1)** : 95-101
- Focks, D.A., Daniels, E., Haile, D.G. and Keesling, J.E. 1995. *A simulation model of the epidemiology of urban dengue fever : literature analysis, model development, preliminary validation, and samples of simulation results*. Am J Trop Med Hyg. **53(5)** : 489-506
- Gaunt, M.W., Sall, A.A., de Lamballerie, X., Falconar, A.K.I., Dzhibanian, T.I. and Gould, E.A. 2001. *Phylogenetic relationship of flavivirus correlate with the epidemiology , disease, association and biogeography*. J. Gen. Virol. (**82**) : 1867-1876
- Gratz, N.G. 1999. *Emerging and resurging vector-borne disease*. Annual Rev Entomol. **44** : 51-75
- Gubler, D.J. 2004. *The changing epidemiology of yellow fever and dengue, 1900 to 2003: full circle?*. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. **27(5)**: 319-330
- Gubler, D.J. 1987. *Dengue*. The arbovi epidemiology and ecology. **2** : 223-260
- Gubler, D.J. and Kuno, G. 1997. *Dengue and dengue hemorrhagic fever*. CAB International.
- Hales, S., de Wet, N., Maindonaid, J. and Woodward, A. 2002. *Potential effect of population and climatic changes on global distribution of dengue fever : an empirical model*. Lancet. **360(9336)** : 830-834
- Harrington, L.C., Buonaccorsi, J.P., Edman, J.D., Costero, A., Kittayapong, P., Clark, G.G. and Scott, T.W. 2001. *Analysis of survival of young and old Aedes aegypti (Diptera:Culicidae) from Puerto Rico and Thailand*. J. Med Entomol. **38(4)** : 537-547
- Holmes, E.C. and Twiddy, S.S. 2003. *The origin, emergence and evolutionary genetics of dengue virus*. Infect Genet Evol. **3(1)**: 19 - 28.
- JKNS, 2010. *Laporan Tahunan Jabatan Kesihatan Negeri Sabah*

- Jetten, T.H. and Focks, D.A. 1997. *Potential changes in the distribution of dengue transmission under climate warming*. Am J Trop Med Hyg. **57(3)** : 285-297
- Kay, B.H and Donaldson, G.C. 1989. *Ross River virus (epidemic polyarthritis)*.
- Kay, B.H., Fanning, I.D. and Mottram, P. 1989. *Rearing temperature influences flavivirus competence of mosquitos*. Med Vet Entomol. **3(4)** : 415-22
- Keating, J. 2001. *An investigation into the cyclical incidence of dengue fever*. Soc Sci Med. **53(12)**:1587-1597
- KKM. 2010. *Kenyataan Akhbar YB Menteri Kesihatan Malaysia : Situasi Semasa Demam Denggi dan Chikungunya di Malaysia Bagi Minggu ke 6 tahun 2010 (17-13 Feb 2010)*. Kementerian Kesihatan Malaysia : Putrajaya
- Koopman, J.S., Prevots, D.R., Vaca Marin, M.A., Gomes Dantes, H., Zarate Aquino, M.L., Logini IM Jr. and Sepulveda Amor, J. 1991. *Determinants and predictors of dengue infection in Mexico*. Am J Epidemiol. **133(11)**:1168-1178
- Kuno, G. 1997. *Factor influencing the transmission of dengue virus*. Dengue and dengue haemorrhagic fever : 61-87
- Laporan Bancian Penduduk . 2000. Jabatan Perangkaan Negeri Sabah.
- Lee, H.L. 2000. *Aedes : mosquito that spread dengue fever*. Mosquito and mosquito-borne diseases (ed. F.S.P. Ng and H.S. Yong) : 45-61
- Leicester, G.F. 1908. *The culicidae of Malaya*. Studies IMR. **3** : 18-261
- Lindsay M. and Mackenzie J. 1997. *Vector-borne viral disease and climate change in the Australian region : major concern and public health response*. *Climate Change and human health in the Asia-Pacific region, Canberra*. Australian Medical Association and Greenpeace International : 47-62
- Monath TP, editor. *The arboviruses : epidemiology and ecology* : 93-112
- Promprou, S., Jaroensutasinee, M. and Jaroensutasinee, K. 2005. *Climatic Factor Affecting Dengue Haemorrhagic Fever Incidence in Southern Thailand*. Dengue Bulletin. **29** : 41-48
- Laporan Tahunan Rancangan Kawalan Penyakit Bawaan Vektor Sabah (RKPBV) 2009. Jabatan Kesihatan Negeri Sabah (JKNS). 2009
- Laporan Tahunan Jabatan Kesihatan Negeri Sabah (JKNS) 2009. Jabatan Kesihatan Negeri Sabah. 2009
- Rush, B. 1789. *An account of the bilious remitting fever as it appeared in Philadelphia in the summer and autumn of the year 1870*. Medical Inquiries and Observations. 2nd edn. : 104
- Schreiber, K.V. 2001. *An investigation of relationships between climate and dengue using water bedgeting technique*. Int J Biometeol. **45(2)** : 81-89

- Sinniah, M. 2000. *Mosquito-borne viral disease*. Mosquito and mosquito-borne diseases (ed. F.S.P. Ng and H.S. Yong) : 123-130
- Sinniah, M. dan A. Igarashi. 1995. *Dengue Haemorrhagic Fever*. Rev. Med. Virol. **5** : 193-203.
- Smith, C.E.G. 1956. *A localised outbreak of dengue fever in Kuala Lumpur : epidemiological and clinical aspect*. Med. J. Malaya. **10** : 243-251
- Watts, D.M., Burke, D.S., Harrison B.A., Whitmire, R.E. and Nisalak, A. 1987. *Effect of temperature on the vector efficiency on Aedes aegypti for dengue 2 virus*. Am J Trop Med. **36(1)**:143-152
- WHO. 2009. *Fact Sheet. Dengue and dengue haemorrhagic*.
- World Health Report 2009. World Health Organization (WHO). 2009.

