

PENYEBARAN PENYAKIT KAKI, TANGAN DAN MULUT (ENTEROVIRAL
VESICULAR STOMATITIS WITH EXANTHEM) DI SARAWAK DENGAN
PEMODELAN SIR

SITI ZAKIAH DAUD

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM MATEMATIK DENGAN EKONOMI
SEKOLAH SAINS DENGAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

APRIL 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENYEBARAN PENYAKIT KAKI, TANGAN DAN MULUT

ENTEROVIRAL VESICULAR STOMATITIS WITH EXANTHEM DI SRUK DGN PEMODELAN SIR

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN (MATEMATIK DAN EKONOMI)

SESI PENGAJIAN: 2003/2004

Saya SITI ZAHIAH BINTI DAUD

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/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 di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

Siti Zahiah
(TANDATANGAN PENULIS)

[Signature]
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 79, Kg TANJUNG BARU, J1703 KUALA BERANG,

HULU TERENGGANU

Nama Penyelia

Tarikh: 24/04/07

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 dan TERHAD.

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



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

APRIL 2007



SITI ZAKIAH DAUD

HS2003-3053

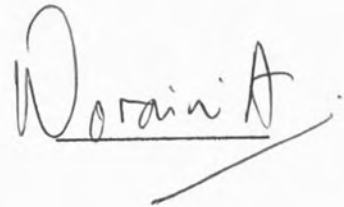


DIPERAKUKAN OLEH

TANDATANGAN

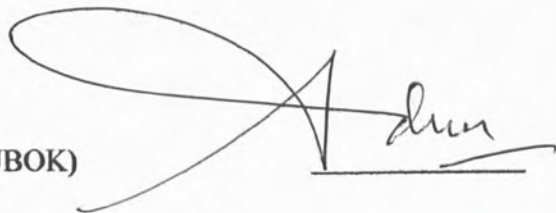
1. PENYELIA

(PN. NORAINI ABDULLAH)



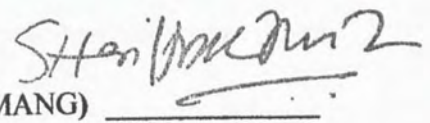
2. PEMERIKSA

(PROF. DR. ZAINODIN HAJI JUBOK)



3. DEKAN

(SUPT/KS. PROF MADYA DR SHARIFF A.K OMANG)



PENGHARGAAN

Assalamualaikum w.b.t

Alhamdulillah, syukur saya kehadiran Ilahi dengan limpah kurnianya, saya dapat menyiapkan kajian ini. Terlebih dahulu saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Puan Noraini binti Abdullah selaku penyelia saya yang telah memberikan tunjuk ajar serta bimbingan yang membolehkan saya menyempurnakan kajian ini.

Ribuan terima kasih juga kepada para pensyarah Matematik Dengan Ekonomi yang lain yang turut mengemukakan idea dan komen sepanjang kajian ini dijalankan. Tidak lupa juga kepada ahli keluarga saya yang banyak memberikan sokongan moral supaya tidak berputus asa untuk menyiapkan kajian ini.

Ribuan terima kasih juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang banyak memberi pendapat dan dorongan yang berterusan. Akhir sekali, terima kasih juga kepada pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menyiapkan kajian ini. Wassalam.

SITI ZAKIAH BINTI DAUD

APRIL 2007



ABSTRAK

Kajian ini dibuat untuk memodelkan penyebaran penyakit berjangkit. Penyakit yang dimaksudkan ialah penyakit kaki, tangan dan mulut (HFMD) atau dalam istilah saintifik ialah *Enteroviral Vesicular Stomatitis with Exanthem* yang berlaku di Sarawak. Data diperolehi daripada Kementerian Kesihatan Negeri Sarawak yang bermula 13 Mac 2006 hingga 26 September 2006. Kajian ini bertujuan untuk membina model matematik yang bersesuaian dengan penyebaran penyakit kaki, tangan dan mulut. Seterusnya kalkulator TI-92+ digunakan untuk memplotkan model tersebut. Penyakit ini biasanya menyerang kanak-kanak di bawah usia 5 tahun. Penyakit ini disebabkan oleh virus Coxsackie A16 dan virus Entero 71. Model *SIR* telah digunakan untuk memodelkan penyebaran penyakit ini dengan penggunaan kalkulator grafik TI-92+ untuk memplotkan graf. Daripada graf yang diperolehi, dapat dibuktikan bahawa model *SIR* boleh digunakan untuk memodelkan penyakit ini dan hasil kajian menunjukkan bahawa daripada graf yang diperolehi, nilai anggaran untuk kumpulan yang telah dijangkiti adalah hampir kepada data sebenar. Perbezaan di antara nilai anggaran daripada graf dengan nilai daripada data yang sebenar adalah merupakan ralat mutlak. Ralat mutlak dan ralat relatif bagi model *SIR* untuk penyebaran penyakit HFMD adalah dalam julat yang boleh diterima dalam pengiraan berangka iaitu $0 \leq \varepsilon \leq 5 \times 10^{-3}$.



THE SPREAD OF HAND, FOOT AND MOUTH DISEASE (ENTEROVIRAL VESICULAR STOMATITIS WITH EXANTHEM) IN SARAWAK USING SIR MODEL

ABSTRACT

This research is done to model the spread of infectious diseases, such as the hand, foot and mouth disease (HFMD), in scientific terms known as *Enteroviral Vesicular Stomatitis with Exanthem* which had occurred in Sarawak. This data is obtained from the Sarawak State Health Ministry which is from the 13 March 2006 to 26 September 2006. The objective of this research is to build a mathematical model that is compatible with the spread of the HFMD. Furthermore a TI-92+ calculator is used to plot this spread. This disease usually is diagnosed in children below 5 years old. It is caused by the Coxsackie A16 virus and the Enterovirus 71 virus. A SIR model is used to model the spread of this disease and a graphic calculator is used to plot the graph. From the graph obtained, it is proven that the SIR model can be used to model the spread of HFMD. The study also shows that, from the graph the approximated value of the affected group is almost identical to the true data. Absolute and relative errors are found to be of acceptable range within the numerical scientific approximation for the spread of HFMD which is $0 \leq \varepsilon \leq 5 \times 10^{-3}$.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 PENGENALAN	1
1.2 SEJARAH PERKEMBANGAN PENYAKIT KAKI, TANGAN DAN MULUT	2
1.3 PERKEMBANGAN PENYAKIT KAKI, TANGAN DAN MULUT DI SARAWAK	5
1.4 TANDA-TANDA PENYAKIT HFMD	6
1.5 CARA-CARA JANGKITAN DAN RAWATAN BAGI HFMD	8
1.6 STATISTIK PENYAKIT HFMD DI TAIWAN DAN SINGAPURA	10
1.7 SKOP KAJIAN	12
1.8 OBJEKTIF KAJIAN	13
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	14
2.1 PENGENALAN	14
2.2 PENYAKIT-PENYAKIT YANG BERKAITAN DENGAN VIRUS	15
2.3 KAJIAN TENTANG PENYAKIT VIRUS	16
2.3.1 Vaksin demam kuning yang dikaitkan dengan penyakit <i>viscerotropic</i> dan kematian di Sepanyol	16
2.3.2 Kesan suntikan antibodi terhadap demam campak dan rubella di Sana'a, Yaman	17



2.4	PENYEBAB KEPADA PENYAKIT KAKI, TANGAN DAN MULUT	18
2.4.1	Enterovirus 71	19
2.4.2	Coxsackievirus A16(CV-16)	19
2.5	KAJIAN MENGENAI HFMD	20
2.5.1	Kajian berkenaan penggunaan struktur molekul dalam mendiagnosis penyakit HFMD yang disebabkan oleh Enterovirus 71 dan Coxsackievirus A16	20
2.5.2	Wabak jangkitan Enterovirus 71 di Taiwan 1998: Patologi komprehensif, virologi dan kajian molekul ke atas kes ensefalitis	21
BAB 3	METODOLOGI	23
3.1	PENYAKIT BERJANGKIT YANG DISEBABKAN OLEH VIRUS	23
3.2	PEMODELAN PENYAKIT BERJANGKIT	25
a)	Model SIR	26
b)	Variasi pada model	28
i)	Model SI dan SIS	28
3.3	NILAI AMBANG DAN PARAMETER GENTING	29
3.4	PROSES PENYELESAIAN	31
3.5	SIMULASI MODEL	33
3.5.1	Simulasi data teori	35
3.6	Ujian Khi-Kuasa Dua	37
3.6.1	Jenis-jenis Ujian Khi-Kuasa Dua	37
3.6.2	Pengujian Hipotesis bagi Ujian Khi-Kuasa Dua Kebagusan Penyuaian	38
BAB 4	ANALISIS DATA DAN KEPUTUSAN	40
4.1	PENGENALAN	40
4.2	PENYELESAIAN MODEL	40
4.3	MEMPLOTKAN MODEL KE DALAM KALKULATOR TI-92+	43
4.4	ANALISIS UJIAN KHI-KUASA DUA KEBAGUSAN PENYUAIAN	45



BAB 5	PERBINCANGAN	48
5.1	PENGENALAN	48
5.2	PERBINCANGAN	48
BAB 6	KESIMPULAN	51
6.1	RUMUSAN	51
6.2	CADANGAN	52
RUJUKAN		53
LAMPIRAN		



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
1.1 Jenis-jenis enterovirus	2
1.2 Tahap jangkitan virus penyakit kaki, tangan dan mulut	8
2.1 Keputusan mengenai RT-PCR untuk virus Entero 71 (EV71) dan virus Coxsackie A16	21
3.1 Jenis kekunci dan fungsi kalkulator TI-92+	35
3.2 Data simulasi model SIR	35
4.1 Kiraan statistik ujian, χ^2 bagi data sebenar dan data teori HFMD	46



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
Rajah 1.1	Gelembung di bahagian tapak tangan	6
Rajah 1.2	Gelembung di bahagian kaki	7
Rajah 1.3	Gelembung di dalam bahagian mulut	7
Rajah 1.4	Gelembung di bahagian tapak kaki	7
Rajah 1.5	Bilangan kanak-kanak yang meninggal dunia sepanjang wabak HFMD di Taiwan, April-Julai 1998	11
Rajah 1.6	Jumlah kes penyakit kaki, tangan dan mulut yang dilaporkan oleh Kementerian Alam Sekitar Singapura, Julai 2000-Mac 2001	12
Rajah 1.7	Peta negeri Sarawak	13
Rajah 3.1	Virus Ebola	24
Rajah 3.2	Kalkulator grafik T1-92+	34
Rajah 3.3	Graf simulasi model SIR	36
Rajah 3.4	Jenis-jenis Khi-kuasa dua	37
Rajah 4.1	Graf data sebenar model SIR	43
Rajah 5.1	Graf data sebenar	49



SENARAI SIMBOL

t	tempoh masa tahun
$I(t)$	senarai jangkitan pada tahun t
$S(t)$	senarai disyaki dijangkiti pada tahun t
$R(t)$	senarai yang berjaya disembuhkan atau mati pada tahun t
$<$	kurang
$>$	lebih besar
Δ	perubahan
ρ	nilai ambang
a	parameter
β	parameter
γ	parameter
$\%$	peratus
p^*	nilai anggaran
p	nilai sebenar
χ^2	ujian Khi-kuasa dua



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Penyakit dapat didefinisikan sebagai gangguan struktur atau fungsi normal sesuatu atau sebahagian organ atau sistem tubuh. Keadaan ini dicirikan oleh beberapa gejala dan tanda yang etiologi, patologi dan prognosisnya diketahui atau tidak. Kaki pula ditakrifkan sebagai bahagian anggota bawah yang terhujung sekali selepas pergelangan kaki. Tangan merupakan bahagian anggota atas di antara pergelangan tangan dengan hujung jari. Manakala mulut ialah satu anggota yang terdapat pada bahagian muka untuk bercakap dan ia mengandungi gigi dan lidah dikelilingi pula oleh bibir (Nik Aziz Sulaiman *et al.*, 1991).

Penyakit kaki, tangan dan mulut (Hand, Foot and Mouth Disease, HFMD) ialah sejenis jangkitan virus yang disebabkan oleh beberapa kumpulan virus termasuklah enterovirus. Enterovirus berasal daripada famili Picornaviridae. Manakala genus bagi enterovirus terbahagi kepada 5 kumpulan iaitu poliovirus, Coxsackievirus A, Coxsackievirus B, echovirus dan enterovirus (terkini). Terdapat lebih kurang 15 jenis enterovirus yang direkodkan oleh *Centers for Disease Control and Prevention* pada tahun 1970 hingga 1983 dan disenaraikan dalam Jadual 1.1;



Jadual 1.1 Jenis-jenis enterovirus

Jenis	Peratusan
Echovirus 11	12.2
Echovirus 9	11.3
Coxsackie B5	8.7
Echovirus 4	6.3
Echovirus 6	5.5
Coxsackie B2	4.8
Coxsackie B4	4.6
Coxsackie A9	4.5
Coxsackie B3	4.5
Echovirus 3	3.2
Echovirus 7	3.0
Lain-lain	31.4

Sumber: www.cdc.gov

1.2 SEJARAH PERKEMBANGAN PENYAKIT KAKI, TANGAN DAN MULUT

HFMD merupakan masalah kesihatan yang boleh menyerang sesiapa sahaja tetapi ianya sering berlaku di kalangan kanak-kanak di bawah umur 5 tahun yang tidak mempunyai daya tahan badan yang kuat. Penyakit ini disebabkan oleh kumpulan enterovirus seperti Coxsackie virus A, Enterovirus 71 (EV71) dan Echovirus. Namun, kebanyakan kes penyakit kaki, tangan dan mulut disebabkan oleh Coxsackievirus A16 (www.sarawak.health.gov.my).



Penyakit ini sangat cepat menular dan sering terjadi pada musim panas dan permulaan musim luruh. Sejak kebelakangan ini, penyakit yang disebabkan oleh Enterovirus 71 ini telah dilaporkan di beberapa buah negara Asia Tenggara seperti di Malaysia pada 1997 dan Taiwan 1998.

Secara umumnya, penyakit kaki, tangan dan mulut merupakan masalah kesihatan biasa yang dialami kanak-kanak. Tetapi ada juga kes penyakit kaki, tangan dan mulut ini membawa kepada *aseptic meningitis* dan penyakit yang lebih serius seperti penyakit radang otak (*encephalitis*) atau polio (*poliomyelitis*). *Encephalitis* merupakan inflamasi otak yang disebabkan oleh agen infektif seperti bakteria, virus, parasit atau oleh kecederaan. Manakala *poliomyelitis* merupakan sejenis penyakit virus akut yang berlaku secara epidemik dan sekali-sekala. Penyakit ini dicirikan dengan gejala-gejala seperti demam, sakit tekak, pening dan muntah-muntah. Gejala ini yang disertai dengan kesakitan pada belakang tubuh dan leher. Dalam keadaan yang teruk, penyakit ini mungkin mengakibatkan kelumpuhan (Nik Aziz Sulaiman *et al.*, 1991).

Seterusnya, penyakit ini terus merebak dan telah dikesan di Singapura pada April 1998. Pada akhir tahun 2000, kes-kes penyakit kaki, tangan dan mulut di Singapura dilaporkan semakin meningkat. Pada September 2000, media telah melaporkan penyakit kaki, tangan dan mulut telah meragut nyawa seorang kanak-kanak warga Singapura. Selepas kejadian ini, banyak sampel darah pesakit telah dihantar Makmal Virologi, Jabatan Patologi, Hospital Singapura untuk dianalisa. Kes penyakit ini telah meningkat pada bulan September dan menurun pada akhir bulan



Oktober 2000. Sepanjang tempoh ini, sebanyak 3, 790 kes telah dilaporkan (Kwai *et al.*, 2003).

Penyakit kaki, tangan dan mulut yang menyerang kanak-kanak adalah tidak sama dengan penyakit kaki dan mulut yang menyerang haiwan ternakan (*Centers for Disease Control and Prevention*). Penyakit kaki dan mulut disebabkan oleh Aphthovirus terletak dalam famili Picornaviridae. Virus ini akan menjangkiti haiwan ternakan seperti lembu, kambing, biri-biri dan binatang-binatang yang mempunyai empat kaki iaitu gajah dan landak. Penyakit kaki dan mulut telah merebak ke beberapa negara seluruh dunia termasuk Eropah, Afrika, Asia dan Amerika Selatan. Pada tahun 2001, wabak ini telah merebak ke Britain yang membawa kepada penyembelihan banyak binatang ternakan. Tanda-tanda penyakit adalah sama dengan penyakit HFMD. Antaranya ialah lepuh di bahagian dalam mulut yang akan menyebabkan air liur berbuih dan meleleh. Selain itu, lepuh juga terjadi di bahagian kaki yang mungkin akan pecah dan menyebabkan haiwan tersebut tempang. Virus ini mudah dijangkiti jika berinteraksi terus dengan haiwan yang telah dijangkiti atau melalui kandang yang tercemar.

1.3 PERKEMBANGAN PENYAKIT KAKI, TANGAN DAN MULUT DI SARAWAK

Penyakit kaki, tangan dan mulut (HFMD) merupakan endemik di Sarawak. Pada tahun 1997, tidak terdapat sebarang data panduan bagi epidemiologi HFMD di Sarawak. Ini adalah kerana penyakit kaki, tangan dan mulut bukan sesuatu penyakit yang dilaporkan di Malaysia dan di Sarawak.



Antara 15 April dan 30 Jun 1997, 31 bayi dan kanak-kanak di Sarawak mati selepas mengalami demam berikutan dengan wabak HFMD di Sarawak. Sibu merupakan kawasan yang paling teruk diserang dengan wabak ini dengan 11 kematian diikuti Sarikei dengan 7 kematian dilaporkan.

Pengawasan terhadap penyakit kaki, tangan dan mulut telah dijalankan oleh Kementerian Kesihatan Negeri Sarawak setelah kematian mengejut seorang kanak-kanak di Sarawak. Pengawasan ini bermula pada 6 Jun 1997 dan telah dihentikan pada Disember 1997. Walaubagaimanapun, pada tahun 1998 jumlah kes penyakit kaki, tangan dan mulut yang dilaporkan telah meningkat dan kerjasama telah dilakukan dengan UNIMAS untuk mengawasi penyakit ini. Pengawasan melibatkan kawasan awam dan klinik swasta di Kuching, Sibu dan Miri dan 3 hospital kerajaan di Sarawak. Apabila wabak enterovirus ini dilaporkan di Taiwan pada May 1998, tahap pengawasan ditingkatkan ke semua kawasan seluruh Sarawak pada Jun 1998 (www.sarawak.health.gov.my).

1.4 TANDA-TANDA PENYAKIT HFMD

Penyakit HFMD adalah sejenis jangkitan virus yang kerap berlaku di kalangan bayi dan kanak-kanak. Penyakit HFMD ditandai dengan hilang selera makan, sakit tekak dan lesu tubuh badan. Kanak-kanak yang berhadapan dengan penyakit ini akan diserang demam. Sehari atau dua hari selepas demam bermula, kanak-kanak berkenaan akan mengadu sakit di dalam mulut atau tekak disebabkan pembentukan ulser di dalam mulut (*Centers for Disease Control and Prevention*).



Bagi bayi pula, penyakit ini boleh dikesan melalui gejala seperti air liur yang banyak meleleh, juga boleh disebabkan oleh ulser mulut. Bintik-bintik merah akan terbentuk di tangan, kaki dan kadang kala punggung. Bintik-bintik ini tidak gatal dan bersaiz kecil, tetapi akan berubah menjadi gelembung berisi air.



Rajah 1.1 Gelembung di bahagian tapak tangan



Rajah 1.2 Gelembung di bahagian kaki



Rajah 1.3 Gelembung di bahagian dalam mulut



Rajah 1.4 Gelembung di bahagian tapak kaki

(www.sarawak.health.gov.my/hfmd.htm)

1.5 CARA-CARA JANGKITAN DAN RAWATAN BAGI HFMD

Penyakit kaki, tangan dan mulut adalah sejenis penyakit yang berjangkit. Penyakit HFMD adalah penyakit berjangkit menerusi air liur, najis dan cecair dari gelembung. Ianya juga boleh berjangkit melalui makanan yang dicemari oleh najis orang yang dijangkiti. Jika dalam minggu pertama seorang kanak-kanak didiagnosis dengan penyakit kaki, tangan dan mulut, minggu kedua pula dia mungkin berupaya

menyebarkannya. Penyakit HFMD tidak boleh merebak kepada atau daripada haiwan peliharaan ataupun haiwan-haiwan lain (Centers for Disease Control and Prevention).

Selalunya doktor akan membezakan antara penyakit kaki, tangan dan mulut dengan penyebab lain seperti kesakitan dalam mulut berdasarkan usia pesakit, pola simpton yang dilaporkan oleh ibu bapa dan pesakit, selain daripada kehadiran bintik-bintik merah atau gelembung air ketika pemeriksaan.

Untuk memastikan jenis virus yang menyerang, contoh najis diperlukan untuk pemeriksaan makmal. Biasanya ujian ini mengambil masa dua ke empat minggu.

Jadual 1.2 Tahap jangkitan virus HFMD

Minggu	Tahap jangkitan
1	Didiagnosis dengan penyakit HFMD
2	Berupaya menyebarkan virus HFMD
2-4	Tempoh ujian pemeriksaan makmal

(www.medic.uum.edu.my/infosihat)

Pada 26 Oktober 1998, seorang kanak-kanak berumur 3 tahun telah dijangkiti demam dan ulser yang berasal dari daerah Tainan, Taiwan. Pada 28 Oktober 1998, bintik-bintik merah telah terbentuk di tangan dan kaki, salah satu tanda-tanda awal penyakit kaki, tangan dan mulut. Kanak-kanak tersebut telah dimasukkan ke hospital tempatan kerana disyaki dijangkiti penyakit HFMD pada 29 Oktober 1998. Setelah beberapa hari di hospital, kanak-kanak tersebut mengalami muntah-muntah dan suhu badan yang rendah. Oleh sebab itu, dia telah dipindahkan ke Hospital Universiti



Cheng Kung, Taiwan pada hari yang sama. Kanak-kanak tersebut telah meninggal dunia pada 30 Oktober 1998 (Jing *et al.*, 2000).

Tidak ada rawatan yang khusus untuk menghalang jangkitan enterovirus. Namun, rawatan yang diberikan adalah hanya untuk melegakan kesakitan tanda-tanda yang dihadapi oleh pesakit. Contohnya dengan mengurangkan kesakitan ulser pada bahagian mulut. Meskipun kini penyakit kaki, tangn dan mulut telah di kesan di Sarawak, langkah berjaga-jaga hendaklah dilakukan. Antaranya ialah mengelakkan perkongsian makanan dan minuman, menjaga kebersihan diri dengan sebaiknya, contohnya dengan kerap membasuh tangan terutamanya selepas menukarkan lampin anak dan toaleta peribadi dan sebelum menyediakan makanan.

Selain itu, lantai rumah hendaklah dibersihkan dengan klorin dan pakaian pesakit yang dijangkiti hendaklah diasingkan dan dicuci dengan air panas. Kanak-kanak yang dijangkiti harus diasingkan dan tidak dihantar ke pusat jagaan kanak-kanak, tadika atau sekolah ketika dijangkiti penyakit ini, untuk mengelakkan jangkitan berterusan kepada kanak-kanak lain.

Secara ringkasnya, risiko jangkitan penyakit HFMD dapat dikurangkan dengan melakukan langkah-langkah berikut;

- i. Kanak-kanak yang mempunyai tanda-tanda dan gejala penyakit HFMD mestilah dibawa berjumpa doktor secepat mungkin. Jangan melengahkan untuk mendapat rawatan.

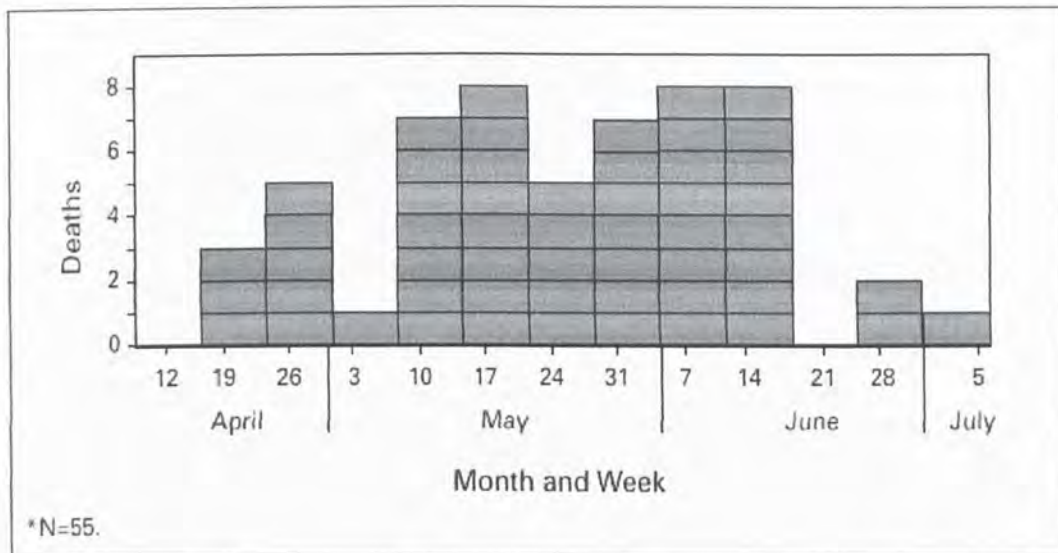


- ii. Anda mestilah lebih berhati-hati dari segi kebersihan semasa menyediakan makanan dan selepas keluar dari tandas. Basuhlah tangan sebelum dan selepas menyediakan makanan dan sebelum dan selepas ke tandas.
- iii. Basuhlah tangan anda selalu terutamanya selepas menyalin lampin.
- iv. Basuh pakaian yang terkena kotoran secepat mungkin.

1.6 STATISTIK PENYAKIT HFMD DI TAIWAN DAN SINGAPURA

Sepanjang tempoh April-Julai 1998, Kementerian Kesihatan Taiwan telah menerima lebih kurang 90,000 laporan berkenaan penyakit HFMD di kalangan kanak-kanak. Lebih kurang 320 kanak-kanak telah dimasukkan ke hospital disebabkan HFMD. Mereka juga disyaki telah menghadapi *meningitis*, *encephalitis* atau *acute flaccid paralysis* (AFP). Daripada laporan itu, seramai 55 kanak-kanak telah meninggal dunia. Rajah 1 menunjukkan ringkasan kepada kajian berterusan menerusi kajian makmal bagi 55 kematian (Centers for Disease Control and Prevention, 1998).





Rajah 1.5 Bilangan kanak-kanak yang meninggal dunia sepanjang wabak HFMD di Taiwan, April-Julai 1998(Centers for Disease Control and Prevention, 1998).

Manakala negara Singapura telah berhadapan dengan masalah epidemik penyakit HFMD pada tahun 2000. Jumlah kes HFMD yang dilaporkan kepada Kementerian Alam Sekitar telah bertambah pada awal September 2000. Jumlah ini meningkat kepada 308 kes sehari pada 10 Oktober 2000. Manakala pada 28 Oktober 2000, jumlah ini telah menurun kepada 10 kes sehari. Pihak hospital dan pusat operasi pra sekolah melaporkan sebanyak 3790 kes dalam dua bulan tersebut. Dalam tempoh tersebut, 311 sampel daripada 175 pesakit yang disyaki menghidap penyakit HFMD telah diuji. Secara keseluruhannya, 138 (78.8%) daripada pesakit adalah kanak-kanak bawah umur 4 tahun, 12 (6.9%) melebihi 10 tahun dan yang paling tua ialah berumur 71 tahun. Nisbah bagi pesakit lelaki kepada pesakit perempuan ialah 1.7:1 (Kwai *et al.*, 2003).

RUJUKAN

- Bluman, A. G. 2004. *Elementary Statistics: A step by Step Approach*. New York: Mc Graw Hill.
- Centers for Disease Control and Prevention, 1998. Deaths among Children during an Outbreak of Hand, Foot and Mouth Disease-Taiwan, Republic of China, April-July 1998. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, **47**: 629-632.
- Chai, S. L., Kaw, B. C., McMinn, P. C., Yu, T. G., Roziah, M., Sazila, A. S., Poh, S. H., Beng, H. C. dan Sai, K. L. 2002. Echovirus 7 associated Encephalomyelitis. *Journal of Clinical Virology* **23**: 153-160.
- Chong, N. S., Luhur, A., May, C. T., Tak, K. C. dan Chit, L. P. 2005. RNA Interference against Enterovirus 71 Infection. *Journal of Virology* **341**: 72-79.
- Doblas, A., Domingo, C., Bae, H. G., Bohorquez, C. L., Ory, F., Niedrig, M., Mora, D., Carrasco, F. J. dan Tenorio, A. 2006. Yellow Fever Vaccine-Associated Viscerotropic Disease and Death in Spain. *Journal of Clinical Virology* **36**: 156-158.
- Elizabeth, S. A dan John, A. R., 2004. *Mathematical Models in Biology-An Introduction*. London: Cambridge University Press.
- Faires, J. D. dan Burden, R., 2003. *Numerical Methods: Error Analysis*. Ed. Ke-3. New York: Thomson Learning.
- Hafizah Iszahanid., 2006. Ancaman HFMD: Jangan Galakkan Pesakit Tangan, Kaki dan Mulut Berkongsi Makanan dengan Orang Lain. *Berita Minggu*, 12 Mac, 3.
- Sarawak Health Department, 2006. *Hand, Foot and Mouth Disease*. <http://www.sarawak.health.gov.my>



- Jing, J. Y., Jen, R.W., Ching, C. L., Hsiao, B. Y. dan Ih, J. S., 2000. An Outbreak of Enterovirus 71 Infection in Taiwan 1998: A Comprehensive Pathological, Virological, and Molecular Study on a Case of Fulminant Encephalitis. *Journal of Clinical Virology* **17**: 13-22.
- Kuo, C.T., Pi, Y. C., Hsiao, C. N., Chien, F. S., Tzao, Y. L., Luan, Y. C., Yhu, C. H. dan Shin, R. S., 2002. Use of Molecular Assay in Diagnosis of Hand, Foot and Mouth Disease Caused by Enterovirus 71 and Coxsackievirus A16. *Journal of Virology Methods* **102**: 9-14.
- Kwai, P. C., Kee, T. G., Chia, Y. C., Eng, S.T., Gilbert, L. dan Ai, E. L., 2003. *Epidemic Hand Foot and Mouth Disease Caused by Human Enterovirus 71, Singapore*. <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol9no1/02-0112.htm>
- National Center for Infectious Diseases Centers for Disease Control and Prevention: Respiratory and Enteric Viruses Branch, 2006. *Hand, Foot and Mouth Disease*. <http://www.cdc.gov>.
- Nik Aziz Sulaiman, Nor Azila Adnan, Edariah Abu Bakar, Siti Aishah Md Ali dan Hasnah Mohamed, 1991. *Kamus Perubatan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Pusat Kesihatan Universiti, Universiti Utara Malaysia, 2006. *Penyakit Tangan, Kaki dan Mulut (HFMD)*. <http://www.medic.uum.edu.my/infosihat>
- Sallam, T. A., Al-Jaufy, A. Y., Al-Shaibany, K. S., Ghauth, A. B. dan Best, J. M., 2006. Prevalence of Antibodies to Measles and Rubella in Sana'a, Yemen. *Journal of Vaccine* **24**: 6304-6308.
- Taylor, D. J., O Green, N.P. dan Stout, G. W., 1997. *Biological Science* **3**. London: Cambridge University.



Wheelis, M. 2002. Biological Warfare at the 1346 Siege of Caffa.
<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol8no9/01-0536.htm>.

World Health Organization, 2006. *Ebola Haemorrhagic Fever*.
<http://www.who.gov.my>

