



UNIVERSITI  
TEKNOLOGI  
MARA



# Globalising Knowledge and Information

## SCIENCE TECHNOLOGY

## NATIONAL SEMINAR ON

# SCIENCE TECHNOLOGY & SOCIAL SCIENCES

# 2006

30-31 May 2006

Swiss Garden Resort & Spa  
Kuantan, Pahang



## Cacing Tularan Tanah (CTT): Musuh Yang Tidak Wajar Dilupakan Sama Sekali

H.H. Mahsol

M. Zahedi

### ABSTRACT

Penyakit kecacingan telah dikenal pasti menyerang kanak-kanak sejak dahulu lagi. Kertas ini cuba membincangkan tentang sekumpulan cacing parasit yang dinamakan sebagai Cacing Tularan Tanah (CTT) dari segi jenis, etiologi dan penularannya. Selain itu ia juga menyentuh tentang prevalens CTT sedunia, peringkat Asia dan juga Malaysia. Hubungan infeksi ini CTT ini kemudiannya cuba dikaitkan dengan perkembangan mental dan fizikal kanak-kanak berdasarkan beberapa kajian terkini yang telah dilakukan. Akhir sekali, walaupun jangkitan cacing seolah-olah merupakan perkara biasa berlaku pada kanak-kanak, namun perlu diingatkan bahawa CTT ini adalah seakan 'musuh dalam selimut' dan tidak wajar dilupakan sama sekali.

**Kata kunci:** Cacing Tularan Tanah, kanak-kanak, prevalens dan infeksi CTT

### Pengenalan

Kehidupan semasa usia kanak-kanak merupakan satu memori yang sangat indah. Namun, adakalanya terlintas saat ngeri yang tidak boleh dilupakan apabila dirinya diketahui mempunyai cacing dalam badan! Baharudin et al. (1996) telah mengenal pasti lebih kurang 30 jenis cacing yang boleh menyebabkan penyakit atau kerosakan pada tubuh manusia. Penyakit kecacingan berpunca dari cacing yang hidup di dalam tubuh manusia bagi mendapatkan makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan dan pembiakannya. Oleh kerana cacing mendapat keuntungan seperti makanan daripada manusia, golongan cacing ini dipanggil parasit. Manusia pula yang memperoleh kerugian kerana mengidap penyakit kecacingan, dipanggil sebagai perumah.

Cacing parasit boleh digolongkan berdasarkan bentuk kepada tiga filum utama, iaitu (1) Nematod (cacing bulat), (2) Trematod (cacing daun) dan (3) Sestod (cacing pita). Nematod memainkan peranan yang penting sebagai penyebab penyakit cacing di Malaysia. Contoh nematod ialah cacing gelang, cacing kait, cacing benang, cacing cambuk, cacing rambu dan cacing kerawit. Trematod tidak begitu penting sebagai penyebab penyakit manusia di Malaysia, tetapi agak mustahak dalam ilmu sains veterinar sebagai penyebab kerosakan tisu hepar pada lembu dan kerbau. Infeksi cacing pita hanya sekali-sekala dilaporkan menjangkiti penduduk negara kita.

Nematod pula boleh diklasifikasikan kepada beberapa kumpulan. Salah satu daripada kumpulan ini dinamakan sebagai Cacing Tularan Tanah (CTT) atau 'soil-transmitted helminths' (STH). Kumpulan ini digelar sedemikian kerana telur atau larva cacing tersebut akan menjadi infektif setelah melalui masa inkubasi dalam tanah.

Objektif kertas ini adalah untuk membincangkan CTT dari segi jenis, etiologi dan penularannya. Selain itu, ia juga menyentuh tentang prevalens CTT sedunia, peringkat Asia dan juga Malaysia. Kemudian, hubungan infeksi CTT ini dengan perkembangan mental dan fizikal kanak-kanak cuba ditunjukkan melalui beberapa kajian dahulu hinggalah kajian terkini.

### Jenis CTT, Etiologi Dan Penularannya

Oothuman (1997) menamakan empat jenis cacing sebagai Cacing Tularan Tanah (CTT). CTT yang disebutkan itu adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), cacing kait (sama ada *Necator americanus* atau *Ancylostoma duodenale*) dan *Strongyloides stercoralis*. Setiap jenis CTT tersebut mempunyai etiologi dan penularan yang berbeza antara satu sama lain sebagaimana yang akan diterangkan satu persatu di bawah ini.

### Cacing Gelang

Infeksi cacing gelang (askariasis) merupakan penyakit cacing yang sering menjangkiti penduduk di negara-negara tropika. Infeksi ini lebih ketara di kawasan yang penduduknya tidak menjaga kebersihan persekitaran dan tidak peka terhadap kebersihan diri. Ia sangat sukar dihapuskan selagi manusia mempunyai tabiat untuk membuang air besar di atas tanah atau di dalam sungai. Telur cacing ini dikeluarkan bersama-sama najis manusia dan berfungsi sebagai sumber jangkitan. Telur cacing memerlukan fasa pematangan di tanah untuk menjadi bentuk infektif.

Cacing gelang ini, *Ascaris lumbricoides* Linnaeus, 1758 merupakan sejenis nematod yang terbesar yang mampu menjangkiti manusia. Saiznya di antara 15 cm hingga 49 cm panjang dengan warna putih krim. Apabila cacing ini menetap dalam rongga usus kecil manusia, ia akan menyerap makanan dalam usus. Seekor cacing gelang mampu hidup hingga 20 bulan di dalam usus dengan purata umurnya satu tahun. Cacing gelang jantan dan betina bersenggama di dalam usus menghasilkan telur, yang kemudiannya dibebaskan bersama-sama tinja manusia. Apabila manu-

sia membuang air besar, telur yang terkeluar bersama-sama najis memerlukan masa dua hingga tiga minggu di tanah untuk menjadi infektif sebelum boleh menjangkiti manusia. Manusia terutamanya golongan kanak-kanak, mendapat jangkitan apabila tertelan telur melalui tangan yang kotor oleh tanah yang mengandungi telur cacing gelang. Telur ini akan menetas dalam usus menjadi larva, yang kemudiannya menembusi dinding usus serta memasuki sirkulasi hepato-portal dan seterusnya beredar ke paru-paru. Larva ini kemudiannya beredar ke cabang bronkus dan akhirnya ditelan semula ke dalam usus kecil, tempat larva ini membesar dan menjadi cacing dewasa.

### Cacing Cambuk

*Trichuris trichiura* (Linnaeus, 1771) Stiles, 1901 mempunyai saiz di antara 30 mm hingga 50 mm. Warnanya keputih-putihan dan mempunyai bahagian hujung kepala yang halus manakala bahagian ekornya yang besar. Telur cacing ini dikeluarkan bersama tinja ketika manusia membuang air besar. Telur tersebut memerlukan proses pematangan di tanah selama 3 hingga 4 minggu sebelum mampu menjangkiti manusia. Manusia akan terinfeksi cacing ini apabila tertelan telurnya melalui tangan atau makanan yang tercemar. Kadang kala kita boleh dijangkiti melalui sayur-sayuran yang ditanam yang menggunakan baja najis manusia.

Lebih separuh penyakit cacing yang dihadapi oleh kanak-kanak sekolah di Malaysia adalah disebabkan oleh cacing cambuk. Infeksi cacing ini terdapat di seluruh dunia, terutama di negara-negara tropika. Cacing ini menetap di permukaan membran usus besar manusia.

#### Cacing Kait

Terdapat dua jenis cacing kait, iaitu *Ancylostoma duodenale* (Dubini, 1843) Creplin, 1845 dan *Necator americanus* (Stiles, 1902) Stiles, 1903. Saiznya jauh lebih kecil daripada cacing gelang. Panjang cacing jantan biasanya 7 mm, manakala yang betinanya pula sekitar 10 mm. Cacing kait hidup dengan menghisap darah manusia yang terkeluar akibat luka di dinding dalaman usus semasa cacing tersebut melekatkan dirinya. Cacing betina menghasilkan telur yang terkeluar bersama-sama najis apabila manusia membuang air besar. Telur menetas menjadi anak cacing (larva) apabila berada di tanah. Larva ini bersalin kulit dan seterusnya menjadi larva peringkat berjangkit (larva infektif) yang mampu menembusi kaki manusia yang berjalan di atas tanah tanpa memakai selipar atau kasut. Setelah menembusi kulit, larva ini terus bergerak bersama-sama aliran darah ke paru-paru, seterusnya bersalin kulit dan memasuki usus. Di dalam usus kecil manusia, larva ini menjadi dewasa dan terus menetap sehingga beberapa tahun lamanya.

Cacing ini dinamakan cacing kait kerana semasa menetap di dalam usus kecil manusia, cacing ini melekatkan atau 'mengaitkan' dirinya ke dinding usus dengan gigi atau kepingan penggiris yang terdapat di bahagian mulutnya. Penyakit ini terdapat hampir di seluruh kawasan beriklim panas dan lembap. Ia boleh menimbulkan permasalahan ke atas kulit, paru-paru dan usus (dengan pendarahan usus yang mengakibatkan anemia bersifat kekurangan zat besi).

### *Strongyloides stercoralis*

Infeksi strongiloidiasis, seperti juga infeksi cacing yang lain, umumnya terbatas di negara-negara beriklim panas. Strongiloidiasis disebabkan oleh cacing yang dipanggil *Strongyloides stercoralis* (Bavay, 1876) Stiles & Hassall, 1902. Berbeza daripada cacing cambuk dan cacing gelang, penyakit ini lebih senang menjangkiti orang dewasa daripada kanak-kanak.

Di dalam tubuh manusia, cacing ini menetap di selaput rongga usus kecil. Hanya cacing betina yang terdapat dalam tubuh manusia dan ia mengeluarkan telur-telurnya, seterusnya menjadi anak-anak cacing yang disebut larva, yang keluar bersama najis. Di atas tanah, larva ini mengalami perkembangan menjadi peringkat larva penjangkit atau berubah menjadi peringkat dewasa yang mampu hidup bebas. Larva penjangkit menembusi kulit kaki manusia yang tidak bersepatu, kemudian memasuki sistem peredaran darah, ke paru-paru, dan menetap di usus.

### Prevalens CTT Di Dunia Dan Asia

Berdasarkan anggaran WHO (1998), seramai 3.5 billion orang di dunia telah dijangkiti cacing usus dan protozoa dan 450 juta daripada jumlah tersebut adalah kanak-kanak. Akibat daripada jangkitan cacing usus tadi, 65 000 kematian berlaku setiap tahun yang berpunca daripada jangkitan cacing kait dan 60 000 yang lain akibat daripada jangkitan cacing gelang.

Terdapat banyak kajian tentang prevalens CTT telah dilakukan di seluruh dunia seperti di Tasmania (Goldsmith, 1981), Somalia (Ilardi et al. 1987), Kenya (Brooker et al. 1999), Nigeria (Nwaorgu et al. 1998), prevalens dan infeksi semula CTT di St. Lucia (Henry, 1988), kaitan prevalens CTT dan perubahan persekitaran di Haiti (Lilley et al. 1997) dan infeksi parasit di Zanzibar (Stoltzfus et al. 1997). Selain itu terdapat satu kajian yang dilakukan oleh Ferreira et al. (1983) yang menunjukkan CTT wujud pada *mummy* atau mayat yang diawet di Brazil. Negara-negara di Asia juga mempunyai masalah CTT yang paling ketara dan mendapati kajian prevalens *Ascaris* adalah yang paling banyak dijumpai. Peratusan prevalens *Ascaris* agak tinggi di beberapa tempat seperti Iran (Croll et al. 1982), Bangladesh (Hall et al. 1999), Macao (Chan, 1992) dan kajian infeksi parasit di China (Hotez et al.

1997). Selain itu, prevalens *Trichuris* adalah pada intensiti yang tinggi di India (Elkins et al. 1986) dan Taiwan (Wang, 1998). Manakala di India (Kang 1998), Tanzania (Lwambo et al. 1999) dan Cote d'Ivoire pula merekodkan intensiti cacing kait adalah yang tertinggi. Infeksi CTT akan terus dilaporkan disebabkan jangkitan ini merupakan masalah kesihatan umum terutama di negara-negara miskin dan membangun.

### Prevalens CTT di Asia Tenggara dan Malaysia

Asia Tenggara juga tidak terlepas sebagai kawasan endemik bagi jangkitan CTT. Banyak kajian telah dilakukan oleh penyelidik dan petugas kesihatan umum bagi menilai dan mengawasi seberapa banyak kawasan yang boleh. Antara kajian yang boleh didapati di Asia Tenggara adalah seperti yang direkodkan di Indonesia (Takako Toma et al. 1999), Burma (Hlaing et al., 1987), Laos (Kobayashi et al. 1996) dan Thailand (Chongsurivatwong et al. 1999). Kesemua kajian tersebut menunjukkan kehadiran CTT dan cadangan mengenai kaedah pengawalannya.

Malaysia juga tidak terlepas daripada jangkitan CTT ini. Kebanyakan kajian prevalens CTT dilakukan di Semenanjung Malaysia. Beberapa kajian yang dijalankan di Pulau Pinang (Rahman, 1996), Kuala Lumpur (Sinniah, 1984), Selangor (Sinniah & Rajeswari, 1988; Sinniah et al. 1988) dan Terengganu (Sinniah et al. 1990; Sinniah & Rajeswari, 1993) menunjukkan bahawa peratusan infeksi *Trichuris* terbanyak berbanding dengan *Ascaris* dan cacing kait. Namun begitu, di beberapa tempat yang lain *Ascaris* lebih mendominasi peratus prevalens infeksinya seperti dapatan kajian yang dilakukan di Pahang, Kuala Lumpur (Hamimah et al. 1982; Ramalingam & Sinniah, 1984), Selangor (Chong et al. 1989; Oothuman et al. 1992) dan Kelantan (Mahendra Raj et al. 1997). Namun begitu laporan tentang peratusan infeksi cacing kait terbanyak hanya dikeluarkan oleh Zahedi et al. (1980). Hal ini tidak menunjukkan prevalens jenis CTT hanya wujud di kawasan tertentu dengan tetap kerana terdapat laporan yang menunjukkan peratusan jenis CTT akan berubah apabila keadaan persekitaran juga berubah (Lai & Salleh 1992; Lai et al. 1992; Lilley et al. 1997).

Kajian lain juga telah dijalankan ke atas golongan minoriti, iaitu pendatang asing dan didapati kadar prevalensnya agak tinggi: pendatang dari Vietnam, 35.2% (Ramalingam & Sinniah 1984) dan Indonesia, 58.15% (Sinniah & Rajeswari 1983).

Di Sabah, kajian berkenaan CTT secara tidak rasmi telah dimulakan dari tahun 1997 (Mahsol et al. 1999) hinggalah ke hari ini. Beberapa kajian telah dijalankan terutamanya di Kota Kinabalu dengan prevalensnya sekitar 20-30% (Mahsol 2005). Ini menunjukkan masih kurangnya kajian berkenaan CCT di Sabah dan Sarawak jika hendak dibandingkan dengan Semenanjung Malaysia.

### Hubungan CTT dengan Perkembangan Fizikal Kanak-Kanak

Perkembangan fizikal selalunya dikaitkan dengan kadar tumbesaran kanak-kanak seperti berat dan tinggi. Dengan data berat dan tinggi, kita boleh menilai status pemakanan kanak-kanak tersebut apabila diketahui umurnya (berdasarkan antropometri). Banyak persoalan yang timbul, terutamanya sama ada wujud atau tidak hubungan antara infeksi CTT dengan perkembangan fizikal kanak-kanak. Maka dengan itu beberapa kajian telah mula dilaksanakan sejak tahun 1930-an lagi.

Crompton (1986) membuat anggapan bahawa infeksi CTT dalam keadaan tertentu dan di tempat yang berlainan tetap menyumbang kepada malnutrisi. Jangkaan-jangkaan sedemikian telah banyak dinyatakan dalam kajian-kajian yang lain, antaranya Kan (1985), Kan (1988), Warren (1991), Savioli (1995), Savioli et al. (1996), Hotez et al. (1997) dan Sa towitz et al. (1997). Kajian ini mengaitkan infeksi CTT dengan perkembangan fizikal kanak-kanak dan seterusnya melibatkan malnutrisi berdasarkan data kasar secara tidak langsung.

Pembuktian secara statistik telah dilakukan oleh penyelidik seperti Foo & Lai (1990), Nokes et al. (1992), Calender et al. (1993), Stephenson et al. (1993a), Stephenson et al. (1993b), Adams et al. (1994), Watkins & Politt (1996) dan Tshikuka et al. (1997). Kesemuanya menunjukkan bahawa infeksi CTT mempunyai kesan atau hubungan yang bererti ( $P < 0.05$ ) terhadap perkembangan fizikal kanak-kanak sekolah. Baru-baru ini terdapat kajian perbandingan di antara dua kumpulan kanak-kanak (yang terinfeksi CTT dengan yang sihat) juga menunjukkan wujudnya kesan CTT yang sangat bererti ( $P < 0.01$ ) terhadap tinggi dan berat (Mahsol & Zahedi 2004).

### Hubungan CTT Dengan Perkembangan Mental Kanak-Kanak

Keupayaan kanak-kanak untuk berfikir dan menyelesaikan permasalahan sebenarnya merujuk kepada suatu ciri perkembangan mental. Ada banyak cara untuk mengenal pasti tahap perkembangan mental kanak-kanak. Selalunya cara yang mudah adalah dengan mengadakan ujian kognitif dan peperiksaan akademik di sekolah. Keputusannya diambil kira sebagai unsur perkembangan mental kanak-kanak. Selain itu, terdapat banyak ujian lain yang menilai keupayaan kognitif kanak-kanak yang selalu digunakan oleh ahli psikologi. Ujian-ujian ini boleh memberikan makarah kecerdasan atau *intelligence quotient* (IQ).

Yang menjadi persoalan di sini adalah sama ada wujud atau tidak hubungan CTT dengan perkembangan mental kanak-kanak sekolah. Terdapat beberapa pandangan penyelidik tertentu yang menyatakan wujudnya hubungan atau kesan infeksi CTT terhadap perkembangan mental kanak-kanak sekolah. Chan et al. (1994) menyatakan jika infeksi

CTT ada hubungan dengan kesihatan dan pemakanan, maka sudah tentu ia memberi kesan terhadap keupayaan kanak-kanak untuk belajar di sekolah sehingga menyebabkan pencapaian akademik yang rendah. Selain daripada itu, terdapat ramai penyelidik yang menyarankan bahawa infeksi CTT boleh membantutkan keintelektualan dan kognitif, mengganggu keupayaan untuk belajar dan pencapaian akademik serta ada kalanya mengganggu emosi secara keseluruhan (Kan 1985; Kan 1988; Warren 1991; Savioli 1995; Savioli et al. 1996; Hotez 1997; Saitowitz et al. 1997). Namun begitu, kenyataan ini tidak dapat dibuktikan secara statistik.

Terdapat beberapa penyelidikan yang betul-betul menunjukkan bahawa terdapat hubungan atau kesan infeksi CTT yang bererti ( $P < 0.05$ ) terhadap perkembangan mental kanak-kanak, melalui kajian-kajian yang dijalankan oleh Nokes et al. (1992), Boivin et al. (1993), Nokes & Bundy (1994) dan Che Ghani (1995). Perbandingan yang dijalankan ini sama ada secara keseluruhan ataupun dengan pemulihan selepas rawatan diberikan. Perbandingan antara kumpulan kanak-kanak (terinfeksi CTT – sihat) juga ada dilakukan oleh Mahsol & Zahedi (2004) dan perbezaannya juga sangat bererti ( $P < 0.01$ ) terhadap markah peperiksaan sekolah dan keputusan kognitif (TONI-3).

## Kesimpulan

Prevalens infeksi CTT di dunia, Asia dan Asia Tenggara termasuk Malaysia masih menunjukkan bahawa jangkitan ini berleluasa. Lebih membimbangkan penemuan beberapa kajian yang menunjukkan bahawa infeksi CTT ada hubungan dengan perkembangan fizikal dan mental kanak-kanak.

Sebenarnya, perkara yang paling merunsingkan adalah kanak-kanak prasekolah dan sekolah rendah yang sedang menimba ilmu peringkat awal, jika nyata infeksi positif, merekalah yang paling menderitanya. Agen penyebab penyakit ini seolah-olah musuh dalam selimut, dan yang lebih malang lagi, masyarakat yang dilanda masalah ini telah menerima CTT sebagai 'ahli keluarga mereka'. Hal ini berlaku mungkin disebabkan penyakit ini dianggap perkara biasa bagi kanak-kanak dan ditambah dengan sifat CTT yang jarang-jarang membunuh manusia yang dijangkitinya. Kesan sebenar infeksi CTT ini terhadap kesihatan kanak-kanak dan masyarakat di luar bandar sering tidak dapat perhatian yang cukup daripada pihak tertentu seperti Jabatan Kesihatan.

Dengan ini, semua kajian yang melibatkan masalah kesihatan kanak-kanak adalah dicadangkan supaya diteruskan pada masa-masa yang akan datang. Jika Pheng (1992) pernah menyatakan penyakit cacing ini sudah mula dilupakan orang, Mahsol (2002) pula cuba membangkitkan kebimbangan bahawa infeksi CTT ini amat berbahaya dan ianya pula semakin dilupakan, maka penulis berpandangan bahawa penyakit CTT ini tidak wajar dilupakan sama sekali! Semoga dengan adanya kajian tersebut bolehlah kita berkongsi maklumat dan menyatu tenaga untuk membantu pembentukan mental dan fizikal kanak-kanak, supaya pada masa akan datang merekalah bakal peneraju generasi yang cerdik-sihat (Oothuman 1997) bagi menghadapi dunia yang lebih mencabar.

## Rujukan

- Adams, E.J., Stephenson, S.L., Latham, M.C. & Kinoti, S.N. (1994). Physical activity and growth of Kenyan school children with hookworm, *Trichuris trichiura* and *Ascaris lumbricoides* infections are improved after treatment with albendazol. *The Journal of Nutrition*. 124:1199-1206.
- Baharudin O., Abdul Rassip, C.N. & Aminuddin, A.H.K. (1996). *Penyebab dan gejala penyakit*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Boivin, M.J. & Giordani, B. (1993). Improvements in cognitive performance for schoolchildren in Zaire, Africa, following an iron supplement and treatment for intestinal parasites. *Journal of Pediatrics Psychology*. 18:249-264.
- Brooker, S., Booth, M. & Guyatt, H. (1999). The epidemiology of hookworm infection and its contribution to anaemia among pre-school children of the Kenyan Coast. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 93:240-246.
- Callender, J., Grantham-McGregor, S., Walker, S. & Cooper, E. (1993). Developmental levels and nutritional status of children with *Trichuris dysentery* syndrome. *Journal of Pediatrics Psychology*. 87:528-529.
- Chan, C.T. (1992). Family influence on the prevalence of soil-transmitted helminthiasis among Chinese children in Macao. *Tropical Biomedicine*. 9:9-14.
- Chan, M.S., Medley G.F., Jamison, D. & Bundy, D.A.P. (1994). The estimation of global morbidity attributable to intestinal nematode infections. *Parasitology*. 110:8.

- Che Ghani, M. (1995). *Mental function, attention span and academic performance of school children infected with Ascaris lumbricoides and Trichuris trichuira in rural Peninsular Malaysia: the impact of anthelmintic treatment*. D. Sc. Thesis, Tulane University.
- Chong, K.M., Arul, D.R., Baljit, S., Bavanandan, N.G., Ganesan, S., Kok, Ng, W.C. & Oothuman, P. (1989). The prevalence of soil-transmitted helminthes in children and effectiveness of treatment with albendazole in an oil palm estate near Sungei Pelek, Selangor. *Med. J. Lab. Sc.* 6:12-15.
- Chongsurivatwong, V., Uga, S. & Nagnaen, W. (1999). Soil contamination and infections by soil-transmitted helminths in an endemic village in Southern Thailand. *Southeast Asian Journal Tropical Medicine & Public Health.* 30:64-67.
- Croll, N.A., Anderson, R.M., Gyorkos, T.W. & Ghadirian, E. (1982). The population biology and control of *Ascaris lumbricoides* in a rural community in Iran. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 76:187-197.
- Crompton, D.W.T. (1986). Nutritional aspects of infection. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 80:697-705.
- Elkins, D.B., Haswell-Elkins, M. & Anderson, R.M. (1986). The epidemiology and control of intestinal helminths in the Publicat Lake region of Southern India. 1. Study design and pre- and post- treatment observations on *Ascaris lumbricoides* infection. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 80:774-792.
- Ferreira, L.F., De Araujo, A.J.G., & Confalonieri, U.E.C. (1983). The finding of helminth eggs in a Brazilian mummy. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 77:65-67.
- Foo, L.C. & Lai, K.P.F. (1990). *Perhubungan di antara jangkitan Trichuris trichuira dan pembantutan pertumbuhan badan*. Dlm. IMR. Laporan Tahunan 1990. Kuala Lumpur: IMR.
- Goldsmid, J.M. (1981). Intestinal parasitic infections of man in Tasmania. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 75:110-111.
- Hall, A., Anwar, K.S., Tomkins, A. & Rahman, L. (1999). The distribution of *Ascaris lumbricoides* in human host : a study of 1765 people in Bangladesh. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 93:503-510.
- Hamimah, I., Zahedi, M. & Ainiyah, A.J. (1982). The prevalence of intestinal parasites among children at the general hospital, Kuala Lumpur, Malaysia. *The Medical Journal of Malaysia.* 37:373-377.
- Henry, F.J. (1988). Reinfection with *Ascaris lumbricoides* after chemotherapy: a comparative study in three villages with varying sanitation. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 82:460-464.
- Hlaing, T., Saw, T. & Lwin, M. (1987). Reinfection of people with *Ascaris lumbricoides* following single, 6-month and 12 month interval mass chemotherapy in Okpo village, rural Burma. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 81:140-146.
- Hotez, P.J., Zheng, F., Long-qi, X., Ming-gang, C., Shu-hua, X., Shu-xian, L., Blair, D., McManus, D.P. & Davis, G.M. (1997). Emerging and reemerging helminthiasis and the Public Health of China. *Emerging Infections Diseases.* 3:303-310.
- Iardi, I., Sebastian, A., Leone, F., Madera, A., Khalif Bile, M., Shiddo, S.C., Mohamed, H.H. & Amiconi, G. (1987). Epidemiological study of parasitic infections in Somali nomads. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 81:771-772.
- Kan, S.P. (1985). Public health significance of soil-transmitted helminthiasis in Malaysia. *Journal of the Malaysian Society of Health.* 5:37-40.
- Kan, S.P. (1988). Epidemiology and control of enteric parasitic diseases in man in Malaysia. *Tropical Biomedicine.* 5:183-191.
- Kang, G., Mathew, M.S., Rajan, D.P., Daniel, J.D., Mathan, M.M., Mathan, V.I. & Muliylil, J.P. (1998). Prevalence of intestinal parasites in rural Southern Indians. *Tropical Medicine & International Health.* 3:70-75.



- Kobayashi, J., Vannachone, B., Xeutvongsa, A., Manivang, K., Ogawa, S., Sato, Y. & Pholsena, K. (1996). Prevalence of intestinal parasitic infection among children in two village in Lao PDR. *Southeast Asian Journal Tropical Medicine & Public Health*. 27:562-565.
- Lai, K.P.F. & Salleh, H. (1992). *Perbezaan perubahan musim terhadap penularan cacing melalui tanah untuk perancangan strategi kawalan*. Dlm. IMR. Laporan Tahunan 1992. Kuala Lumpur: IMR.
- Lai, K.P.F., Salleh, H. & Azlan, A. (1992). Perbezaan perubahan musim terhadap cacing tularan tanah untuk rancangan kawalan berstrategi. Dlm. IMR. Laporan tahunan 1992. Kuala Lumpur : IMR.
- Lilley, B., Lammie, P., Dickerson, J. & Eberhard, M. (1997). An increase in hookworm infection temporally with ecologic change. *Emerging Infections Diseases*.
- Lwambo, N.J.S., Siza, J.E., Brooker, S., Bundy, D.A.P. & Guyaat, H. (1999). Patterns of concurrent hookworm infection and schistosomiasis in schoolchildren in Tanzania. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 93:497-502.
- Mahendra Raj, S., Sein, K.T., Khairul Anuar, A. & Mustaffa, B.E. (1997). Effect of intestinal helminthiasis on school attendance by early primary schoolchildren. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 91:131-132.
- Mahsol, H.H & Zahedi, M. (2004). Effect of Soil-Transmitted Helminths on Schoolchildren in Kota Kinabalu, Sabah. *Borneo Science* 16: 59-68.
- Mahsol, H.H. (2005). The research involves infection of helminth in children to murids. *UMS-GIST Colloquim on Science & Technology*. UMS:13.
- Mahsol, H.H. (2002) Cacing Tularan Tanah (CTT): Musuh Yang Semakin Dilupakan. *Visi*. 5:41-52.
- Mahsol, H.H., Zahedi M., Rashid, A.S.A. & Yusin T. (1999). Prevalens Cacing Tularan Tanah di daerah Kota Kinabalu, Sabah: Suatu Tinjauan Awal di Sabah. *Persidangan Kebangsaan Pascasiswazah IPTA*. UMS: 68.
- Nokes, C. & Bundy, D.A.P. (1994). Does helminth infection affect mental processing and educational achievement? *Parasitology Today*. 10:14-18.
- Nokes, C., Grantham-McGregor, S.M., Sawyer, A.W., Cooper, E.S. & Bundy, D.A.P. (1992). Parasitic helminth infection and cognitive function in school children. *Proc. R. Soc. Lond (Biol)*. 247:77-81.
- Nwaorgu, O.C., Okeibunor, J., Madu, E., Amazigo, U., Onyegebu, N. & Evans, D. (1998). A school-based schistosomiasis and intestinal helminthiasis control programme in Nigeria: acceptability to community members. *Tropical Medicine & International Health*. 3:842-849.
- Oothuman, P. (1997). *Jangkitan cacing dan kesihatan kanak-kanak di Malaysia*. Bangi:Penerbit UKM.
- Oothuman, P., Noor Hayati, M.I., Mohammad, C.G.N., Kannapan, P.L. (1992). The prevalence and reinfection of intestinal helminthiasis among primary school children in a cocoa estate. *APCO Coll. Pprs*. 5:258-264.
- Pheng, C.S. (1992). *Worms: The forgotten enemy*. Petaling Jaya: Pelanduk Pub.
- Rahman, W.A. (1996). Comparative trials using albendazole and mebendazole in the treatment of soil-transmitted helminths in schoolchildren on Penang, Malaysia. *Southeast Asian Journal Tropical Medicine & Public Health*. 27:765-767.
- Ramalingam, S. & Sinniah, B (1984). Intestinal and blood parasites in Vietnamese refugees in Malaysia. *Journal of the Malaysian Society of Health*. 4:66-69.
- Saitowitz, R., Wigton, A. & McCoy, D. (1997). The link between nutrition, health and education. *Children Health Fact Sheet*.
- Savioli, L. (1995). Anemia and intestinal parasites. *Proceedings: Interventions for Child Survival*. London United Kingdom.

- Savioli, L., Mott, K.E. & Hai, Y.S. (1996). *Intestinal worms*. World Health. 49:28.
- Sinniah, B. & Rajeswari, B. (1988). Intestinal parasitic infection among Indonesian Immigrants in Kampung Kamen-sah, Gombak District, Selangor. *Journal of the Malaysian Society of Health*. 6:56-59.
- Sinniah, B. (1984). A review of intestinal nematode infections in Malaysia. *Journal of the Malaysian Society of Health*. 4:72-77.
- Sinniah, B., Crew, P.I. & Subramaniam (1990). A comparative trial of albendazole, mebendazole, pyrantel pamoate and oxantel pyrantel against soil-transmitted helminthiasis in school children. *Tropical Biomedicine*. 7:129-134.
- Sinniah, B., Rampal, L. & Rajeswari, B (1988). Parasitic infection among school children of Pulau Ketam. *Journal of the Malaysian Society of Health*. 6:30-33.
- Stephenson, L.S., Latham, M.C., Adams, E.J., Kinoti, S.N. & Pertet, A. (1993a). Weight gain of Kenyan school children infected with hookworm, *Trichuris trichiura*, and *Ascaris lumbricoides* is improved following once- or twice- yearly treatment with albendazole. *The Journal of Nutrition*. 123:656-665.
- Stephenson, L.S., Latham, M.C., Adams, E.J., Kinoti, S.N. & Pertet, A. (1993b). Physical fitness, growth and appetite of Kenyan school boys with hookworm, *Trichuris trichiura* and *Ascaris lumbricoides* infections are improved four month after a single dose of albendazole. *The Journal of Nutrition*. 123:1036-1046.
- Stoltzfus, R.J., Albonico, M., Tielsch, J.M., Chwaya, H.M. & Savioli, L. (1997). Linear growth retardation in Zanzibari school children. *The Journal of Nutrition*. 127:1099-1105.
- Takako Toma, Ichiro Miyagi, Kiyoshi Kamimura, Yuko Tokuyama, Hideo Hasegawa, Selomo, M., Dahlan, D., Majid, I., Is'ak Hasanuddin, Ngatimin, R., Motoyoshi Mogi & Noriko Kuwabara. (1999). Questionnaire survey and prevalence of intestinal helminthic infections in Barru, Sulawesi, Indonesia. *Southeast Asian Journal Tropical Medicine & Public Health*. 30:68-77.
- Tshikuka, J., Gray-Donald, K., Scott, M. & Olela, K.M. (1997). Relationship of children protein-energy malnutrition and parasite infections in a urban African setting. *Tropical Medicine & International Health*. 2:374-382.
- Wang, L-C. (1998). Parasitic infections among Southeast Asian labourers in Taiwan: a long term study. *Epidemiol. Infect.* 120:81-86.
- Warren, K.S. (1991). Helminths and health of school-age children. *The Lancet*. 338:686-687.
- Watkins, W.E. & Pollitt, E. (1996). Effect of removing *Ascaris* on the growth of Guatemalan schoolchildren. *Pediatrics*. 97:871-877.
- WHO. (1998). *Intestinal parasites control*. Division of Control of Tropical Diseases. Geneva: WHO.
- Zahedi, M., Oothuman, P., Sabapathy, N.N. & Bakar, N.A. (1980). Intestinal nematode infections and efficacy study of oxantel-pyrantel pamoate among plantation workers. *The Medical Journal of Malaysia*. 35:31-37.

---

H.H. MAHSOL, Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah, Beg Berkunci 2073, 88999 Kota Kinabalu, Sabah. [hairulha@ums.edu.my](mailto:hairulha@ums.edu.my).

M. ZAHEDI, Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah, Beg Berkunci 2073, 88999 Kota Kinabalu, Sabah.