

Blastocystis hominis: Kehadirannya di dalam Sampel Feses Kanak-kanak Orang Asli di Pos Lenjang, Pahang, Malaysia

(*Blastocystis hominis*: Its Presence in the Faecal Samples of Orang Asli Children at Pos Lenjang, Pahang, Malaysia)

MOHAMED KAMEL ABD. GHANI* & HARTINI YUSOF

ABSTRAK

Blastocystis hominis merupakan antara protozoa yang paling biasa ditemui di dalam sampel feses manusia di seluruh dunia. Prevalens infeksi protozoa ini adalah lebih tinggi di kalangan mereka yang tinggal di negara membangun berbanding negara maju. Seramai 71 orang kanak-kanak Orang Asli dari Pos Lenjang, Pahang telah menjadi subjek dalam kajian ini. Bagi kajian yang lebih terperinci, kumpulan kanak-kanak ini telah dibahagikan menurut jantina dan umur. Sampel feses dikumpul dan setiap sampel diperiksa dengan menggunakan 3 teknik diagnostik iaitu teknik apusan langsung, konsentrasi formalin-eter dan perwarnaan trikrom bagi tujuan pengesanan dan pengenalpastian *Blastocystis hominis*. Prevalens infeksi *Blastocystis hominis* di kalangan kanak-kanak Orang Asli adalah sangat tinggi iaitu 93%. Kanak-kanak perempuan didapati lebih ramai terinfeksi (97.5%) berbanding kanak-kanak lelaki (87.1%) walaupun secara statistiknya tidak signifikan ($p > 0.05$). Protozoa ini juga telah menginfeksi kesemua kanak-kanak prasekolah (100%) manakala kanak-kanak yang bersekolah turut menunjukkan prevalens infeksi yang tinggi iaitu 86.5%. Daripada segi diagnosis, teknik perwarnaan trikrom didapati paling sensitif dan ia dapat mengenalpasti kesemua (66) sampel feses yang positif dengan *Blastocystis hominis*. Ini diikuti dengan teknik konsentrasi formalin-eter (43 sampel) dan teknik apusan langsung (18 sampel) ($p < 0.05$). Prevalens infeksi *Blastocystis hominis* yang tinggi di kalangan kanak-kanak Orang Asli adalah berhubungkait dengan pelbagai faktor termasuk status sosioekonomi yang rendah, budaya, kekurangan kemudahan asas dan tahap pengetahuan mengenai penjagaan kesihatan serta kebersihan diri yang rendah. Selain itu, peningkatan prevalens infeksi dalam kajian ini menunjukkan pentingnya penggunaan teknik diagnostik yang lebih berkesan di dalam pemeriksaan rutin bagi memperolehi hasil diagnosis yang lebih tepat.

Kata kunci: *Blastocystis hominis*; Malaysia; Orang Asli

ABSTRACT

Blastocystis hominis is among the protozoa that is commonly found in the human faecal samples throughout the world. The prevalence of infection is higher among people living in developing countries than developed countries. Seventy-one Orang Asli children at Pos Lenjang, Pahang were enrolled in this study. For more detailed study, the children were divided according to gender and age groups. Faecal samples were collected and examined for the presence of *Blastocystis hominis* using three different diagnostic techniques, namely direct smear, formalin-ether concentration and trichrome stain. The prevalence of *Blastocystis hominis* infection among Orang Asli children was very high (93%). The infection was higher in females (97.5%) compared to males (87.1%) even though it was not statistically significant ($p > 0.05$). All the preschoolers (100%) were found to be infected with the protozoa, while the school going children also showed a high prevalence of infection (86.5%). From the diagnosis aspect, trichrome stain was the most sensitive technique, detecting all the fecal samples (66) positive for *Blastocystis hominis* ($p < 0.05$). It was followed by formalin-ether concentration (43 samples) and direct smear (18 samples). A high prevalence of *Blastocystis hominis* infection among Orang Asli children was closely related with various factors including low socioeconomic status, culture, lack of basic facilities and poor knowledge in health and personal hygiene. On the other hand, the result of the present study indicated that it is important to employ effective diagnostic technique in routine parasitological examination for more accurate diagnosis.

Keywords: *Blastocystis hominis*; Malaysia; Orang Asli

PENGENALAN

Blastocystis hominis merupakan protozoa anarobik obligat yang berhabitat di dalam usus manusia. Organisma ini dahulunya telah dianggap sebagai yis sehinggalah Zierdt et al. (1967) telah memperolehi bukti yang menarik yang

menunjukkan ia adalah protozoa (Zierdt 1991). Daripada segi kepatogenannya pula, masih banyak kajian perlu dilakukan untuk membuktikan sama ada protozoa ini adalah patogen usus, komensal atau organisma oportunistik (Stenzel & Boreham 1996). Berdasarkan kajian terdahulu,

kebanyakan penyelidik berpendapat bahawa *B. hominis* boleh dianggap sebagai patogen sebenar apabila ia hadir dalam jumlah yang banyak tanpa kehadiran patogen lain di dalam sampel feces pesakit yang mengalami masalah gastrousus (simtomatik) (Daryani et al. 2006; Nimri & Batchoun 1994). Di Malaysia, kajian ke atas *B. hominis* hanya giat dijalankan pada awal tahun 1990-an. Pelbagai kajian dilakukan daripada segi morfologi sehinggalah kepada kepatogennya (Suresh et al. 1993; Tan & Suresh 2006).

Pos Lenjang di Pahang terletak sejauh 320 km dari Kuala Lumpur dan masyarakat Orang Asli yang tinggal di pos ini terdiri daripada suku kaum Semai dan setiap kampung hanya diduduki oleh sebilangan kecil penduduk. Mereka tinggal secara beramai-ramai di dalam rumah kayu atau buluh yang kecil tanpa bilik. Setiap kampung dibekalkan dengan kemudahan asas seperti elektrik (tenaga solar) dan air paip yang merupakan air bukit yang tidak dirawat manakala tandas tidak disediakan. Setiap satu batang paip air pula perlu dikongsi oleh beberapa keluarga. Selain kekurangan bekalan air paip yang bersih, sudah menjadi amalan kebanyakan Orang Asli ini untuk menggunakan air sungai untuk aktiviti harian mereka. Mereka juga mempunyai tabiat gemar membuang air besar di merata tempat termasuk di kawasan semak berhampiran rumah mereka. Kebanyakan Orang Asli ini bekerja sebagai petani atau menjual hasil hutan dan ada juga yang memburu haiwan hutan bagi menampung kehidupan mereka.

Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk menentukan prevalens infeksi *B. hominis* di kalangan kanak-kanak Orang Asli yang berumur di antara 1-12 tahun menurut jantina dan kumpulan umur. Selain itu, perbandingan kadar pengesanan di antara 3 jenis teknik yang berbeza di dalam mengesan dan mengenalpasti protozoa *B. hominis* juga dilakukan.

BAHAN DAN KAEDAH

Kajian prevalens infeksi *B. hominis* ini telah dijalankan di perkampungan Orang Asli di Pos Lenjang, Pahang. Sampel feces kanak-kanak Orang Asli di Pos Lenjang telah dikumpul dari 21 hingga 24 Februari 2006. Setiap set peralatan untuk persampelan feces yang terdiri daripada

bag plastik, bekas berlabel, spatula dan gelang getah telah diedarkan kepada kanak-kanak yang berumur di antara 1-12 tahun dan bekas yang berisi feces dikumpul pada keesokan paginya. Setiap sampel feces dibahagikan kepada 3 bahagian. Satu bahagian feces tidak diawet (sampel segar) dan diperiksa sebaik saja sampel diterima. Dua bahagian lagi masing-masing dicampur dengan 10% formalin dan polivinil alkohol (PVA). Setiap sampel feces diperiksa bagi mengenalpasti kehadiran trofozoit *B. hominis* dengan menggunakan 3 teknik iaitu apusan langsung, konsentrasi formalin-eter dan perwarnaan trikrom. Umur dan jantina kanak-kanak serta kehadiran *B. hominis* yang dikenalpasti melalui 3 jenis teknik diagnostik yang berlainan direkodkan.

KEPUTUSAN

Bekas yang berisi feces telah dikembalikan oleh 71 orang kanak-kanak dengan 31 orang terdiri daripada kanak-kanak lelaki manakala 40 orang lagi adalah kanak-kanak perempuan. Kanak-kanak ini turut dibahagikan kepada 2 kumpulan umur di mana seramai 34 orang berumur 1-<7 tahun (kanak-kanak prasekolah) manakala 37 orang pula berumur 7-12 tahun (kanak-kanak bersekolah). Hasil daripada pemeriksaan kesemua calitan sampel feces dengan menggunakan mikroskop cahaya menunjukkan 66 sampel feces kanak-kanak Orang Asli adalah positif dengan *B. hominis* dengan prevalens infeksi adalah 93.0% (Jadual 1). Daripada segi jantina, kanak-kanak perempuan didapati lebih ramai terinfeksi (97.5%) berbanding kanak-kanak lelaki (87.1%). Bagi golongan kanak-kanak prasekolah dan yang bersekolah pula, masing-masing menunjukkan prevalens infeksi yang sangat tinggi iaitu 100.0% dan 86.5%. Setiap sampel feces kanak-kanak Orang Asli diproses menggunakan 3 teknik diagnostik iaitu teknik apusan langsung, konsentrasi formalin-eter dan perwarnaan trikrom. Daripada 66 sampel feces yang positif dengan *B. hominis*, kesemuanya (100.0%) dapat dikesan dengan menggunakan teknik perwarnaan trikrom. Ini diikuti dengan 43 (65.2%) sampel dikesan menggunakan teknik konsentrasi formalin-eter manakala teknik apusan langsung pula hanya dapat mengesan 18 (27.3%) sampel feces (Jadual 2).

JADUAL 1. Prevalens infeksi *Blastocystis hominis* di kalangan kanak-kanak Orang Asli menurut jantina dan umur

	Bilangan diperiksa	Bilangan terinfeksi	Prevalens (%)
Jantina			
Lelaki	31	27	87.1
Perempuan	40	39	97.5
Umur			
Prasekolah	34	34	100.0
Sekolah	37	32	86.5
Jumlah	71	66	93.0

JADUAL 2. Perbandingan kadar pengesanan teknik diagnostik bagi mengesan kehadiran *Blastocystis hominis* di dalam sampel feses kanak-kanak Orang Asli

Spesies Protozoa Usus	Teknik Diagnostik						Jumlah Sampel Yang positif	Jumlah Sampel
	Apusan Langsung		Konsentrasi Formalin-eter		Perwarnaan Trikrom			
	Bilangan +	%	Bilangan	%	Bilangan	%		
<i>Blastocystis hominis</i>	18	27.3	43	65.2	66	100.0	66	71

PERBINCANGAN

Kehadiran protozoa usus *B. hominis* di dalam kebanyakan sampel feses kanak-kanak Orang Asli menunjukkan mereka sangat terdedah kepada pelbagai faktor risiko yang mempengaruhi penyebaran protozoa usus ini. Prevalens infeksi *B. hominis* di dalam kajian ini juga didapati lebih tinggi berbanding hasil kajian terdahulu. Menurut Norhayati et al. (2003), golongan kanak-kanak daripada masyarakat miskin dan terpinggir di negara membangun merupakan golongan berisiko tinggi untuk terinfeksi dengan pelbagai parasit usus. Sanitasi persekitaran yang rendah, tahap pengetahuan mengenai kesihatan dan kebersihan diri yang rendah dan kemiskinan adalah antara faktor yang menyumbang kepada peningkatan prevalens infeksi di kalangan kanak-kanak Orang Asli ini. Di samping terdedah dengan pelbagai faktor risiko, tahap imuniti mereka yang lebih rendah berbanding orang dewasa juga menyebabkan mereka lebih mudah terinfeksi (Noor Azian et al. 2007) dan seterusnya menunjukkan pelbagai gejala penyakit gastrousus. Beberapa kajian terdahulu turut menunjukkan wujudnya infeksi *B. hominis* di kalangan masyarakat di Malaysia. Kajian parasit usus oleh Noor Azian et al. (2007) mendapati lebih separuh (52.3%) dari Orang Asli yang diperiksa di Pos Senderut, Pahang terinfeksi dengan *B. hominis*. Laporan dari Lokman et al. (2007) pula menunjukkan hanya 8.1% Orang Asli di Cameron Highland terinfeksi dengan protozoa ini. Kajian awal ke atas *B. hominis* oleh Shafariatul Akmar et al. (2008) menunjukkan prevalens infeksi di kalangan kanak-kanak yang berumur 1-12 tahun dari beberapa kawasan membangun di Melaka adalah 45.8%.

Kajian ke atas golongan kanak-kanak di negara membangun yang lain misalnya kajian ke atas kanak-kanak prasekolah di Jordan telah dijalankan oleh Nimri (1993). Beliau mendapati kanak-kanak yang mengalami diareja lebih ramai terinfeksi dengan *B. hominis* (38%) berbanding kanak-kanak tanpa diareja (10%). Kajian parasit usus ke atas kanak-kanak yang berumur 4-12 tahun dari 5 buah sekolah di Thailand menunjukkan *B. hominis* merupakan protozoa usus yang paling kerap dijumpai di dalam sampel feses dengan prevalens infeksi adalah 5.5%-31.0% (Jiraamonninit et al. 2006).

Hasil daripada pemerhatian semasa kajian ini dijalankan turut didapati tahap kesedaran amalan higen di kalangan kanak-kanak Orang Asli masih berada di paras

yang rendah umpamanya tidak menguruskan kebersihan diri dengan membiarkan kuku panjang dan kotor, tidak sentiasa membasuh tangan sebelum dan selepas makan begitu juga selepas membuang air besar. Menurut Casemore (1990) selain sebaran secara langsung, makanan yang tercemar juga berpotensi sebagai sumber infeksi *B. hominis*.

Daripada segi kemudahan asas pula, jumlah paip yang menyalurkan air bukit adalah terhad dengan beberapa keluarga terpaksa berkongsi satu batang paip untuk keperluan harian mereka. Oleh itu, paip yang sedia ada tidak dapat menyalurkan air yang mencukupi untuk kegunaan kesemua keluarga dalam satu-satu kawasan. Masalah untuk mendapat air yang bersih bertambah rumit apabila air bukit yang dibekalkan kepada penduduk tidak dirawat terlebih dahulu. Air bukit yang tidak dirawat juga berkemungkinan turut menjadi punca infeksi *B. hominis* dan air bukit dikhuatiri tercemar dengan feses haiwan. Walaupun dibekalkan dengan air paip, Orang Asli lebih berminat menggunakan air sungai untuk melakukan aktiviti harian mereka seperti membasuh, mandi, memasak dan minum. Selain masalah bekalan air bersih, kemudahan tandas juga tidak disediakan secara mencukupi di pos ini. Aktiviti membuang air besar biasanya dilakukan secara sembarangan termasuk di kawasan semak berhampiran rumah mereka. Walaupun kanak-kanak tidak dibenarkan untuk membuang air besar di sungai namun ini tidak menghalang daripada berlakunya pencemaran air sungai dengan feses kerana sungai juga menjadi tempat untuk kanak-kanak ini membersihkan diri selepas membuang air besar. Beberapa kajian terdahulu turut melaporkan peningkatan prevalens infeksi *B. hominis* adalah berpunca daripada penggunaan air yang tidak dirawat dan dimasak dengan sempurna (Leelayoova et al. 2004; Rhongbutsri 2005). Walau bagaimanapun, kajian lanjutan ke atas sampel air (air bukit dan air sungai) perlu dilakukan untuk mengesahkan sumber infeksi *B. hominis* di kawasan Pos Lenjang ini.

Daripada segi jantina, kanak-kanak perempuan menunjukkan prevalens infeksi yang tinggi berbanding kanak-kanak lelaki walaupun tidak signifikan secara statistik ($p > 0.05$, Ujian Pearson Chi-Square dengan Yates correction). Berdasarkan ulasan oleh Stenzel & Boreham (1996) terhadap kajian terdahulu, prevalens infeksi *B. hominis* tidak berbeza secara signifikan antara lelaki dan perempuan. Prevalens infeksi di kalangan kanak-kanak

lelaki dan perempuan dalam kajian ini tidak jauh berbeza menunjukkan tiada perbezaan yang jelas daripada segi tingkah laku mereka. Oleh itu, kesemua kanak-kanak Orang Asli ini mempunyai peluang yang sama untuk terinfeksi dengan *B. hominis*. Penemuan ini didapati selari dengan beberapa hasil kajian terdahulu dengan prevalens infeksi lebih tinggi di kalangan kanak-kanak perempuan (Jiraamonninit et al. 2006; Shafariatul Akmar et al. 2008). Kesemua kanak-kanak prasekolah di dalam kajian ini terinfeksi dengan *B. hominis* dan infeksi mungkin diperoleh di persekitaran rumah. Kanak-kanak yang lebih kecil biasanya bermain di dalam rumah dan mempunyai hubungan yang lebih rapat dengan ahli keluarga. Oleh itu, sentuhan secara langsung dengan ahli keluarga yang terinfeksi boleh menyebabkan prevalens infeksi yang tinggi di kalangan kanak-kanak prasekolah ini. Jika dilihat kepada keadaan persekitaran dan tingkahlaku, kedua-dua kumpulan kanak-kanak ini berisiko tinggi untuk terinfeksi dengan *B. hominis* jika infeksi berpunca daripada air yang tercemar dengan feces.

Menurut Yaicharoen et al. (2006), diagnosis rutin bagi mengesan *B. hominis* adalah pemeriksaan feces segar secara mikroskopik tetapi kesukaran untuk membezakannya dengan protozoa usus lain yang kecil dan morfologinya yang pelbagai menyebabkan hasil diagnosis negatif. Akibatnya, kes infeksi *B. hominis* tidak banyak dilaporkan. Selain kesukaran daripada segi diagnosis, teknik diagnostik yang digunakan untuk pengenalpastian *B. hominis* juga tidak mencukupi (Amato Neto et al. 2003). Bilangan sampel feces yang diperiksa juga penting dalam mempengaruhi hasil diagnosis di mana pemeriksaan sampel feces yang multipel boleh meningkatkan keberkesanan diagnosis terutamanya dalam infeksi ringan (Sukthana 2001). Dalam kajian ini, penggunaan ketiga-tiga jenis teknik diagnostik iaitu teknik apusan langsung, konsentrasi formalin-eter dan perwarnaan trikrom ke atas setiap sampel feces kanak-kanak meningkatkan bilangan sampel feces yang positif dengan *B. hominis*. Teknik perwarnaan kekal trikrom didapati lebih berkesan dalam mengenalpasti peringkat trofozoit *B. hominis* berbanding dua jenis teknik lain ($p < 0.05$, ujian Mc Nemar Chi-Square) di mana ia dapat mengesan kesemua sampel feces yang positif dengan *B. hominis*. Bentuk trofozoit yang dijumpai dalam sampel feces kajian ini adalah bentuk vakuolar. Penggunaan PVA bagi pengawetan sampel feces sebelum calitan feces diwarnakan adalah penting dalam mengekalkan ciri morfologi protozoa usus khususnya peringkat trofozoit. Perwarnaan trikrom pula akan memberi warna latarbelakang yang berbeza dengan protozoa dan seterusnya memudahkan pemeriksaan dan pengenalpastian yang terperinci ke atas morfologi protozoa usus bagi tujuan pengesanan spesies. Menurut Miller & Minshew (1988), pemilihan teknik diagnostik yang sesuai adalah penting dalam menentukan prevalens infeksi *B. hominis* kerana ia merupakan organisma yang sangat sensitif kepada gangguan mekanikal dan osmotik. Beliau mendapati *B. hominis* boleh ditemui dalam jumlah yang banyak dengan menggunakan teknik perwarnaan trikrom manakala protozoa ini sukar dikesan dengan teknik

konsentrasi formalin-eter disebabkan proses konsentrasi boleh mengganggu morfologinya. Kajian oleh Kellogg dan Elder (1999) menunjukkan calitan feces daripada sampel feces yang tidak dikonsentrasikan dan diwarnakan dengan perwarnaan trikrom mempunyai kadar pengesanan yang jauh lebih tinggi berbanding calitan feces dari sampel yang dikonsentrasi dan diwarnakan dengan larutan iodine.

Dalam kajian ini, pengesanan *B. hominis* dengan teknik konsentrasi di dalam 43 daripada 66 sampel feces yang positif mungkin disebabkan oleh penggunaan larutan pengawet seperti 10% formalin untuk penyimpanan feces dan juga di dalam proses konsentrasi feces. Menurut Sukthana (2001), penambahan air suling ke dalam feces boleh menyebabkan *B. hominis* mengalami lisis. Esparar et al. (2004), mendapati teknik konsentrasi formalin-eter lebih sensitif berbanding teknik apusan langsung di dalam mengesan kehadiran parasit usus di dalam sampel feces pengendali makanan.

B. hominis paling sukar dikesan dengan teknik apusan langsung di mana protozoa ini hanya berjaya dikesan di dalam 18 sampel feces sahaja. Teknik apusan langsung biasanya teknik yang pertama dilakukan semasa proses pemeriksaan sampel feces. Teknik ini hanya menggunakan sedikit sampel feces dan ini menyebabkan terlepasnya parasit pada infeksi ringan. Selain teknik apusan langsung, kedua-dua teknik konsentrasi formalin-eter dan perwarnaan trikrom perlu dilakukan di dalam pemeriksaan rutin bagi mengelakkan keputusan negatif palsu diperolehi. Teknik diagnostik yang mempunyai sensitiviti yang tinggi adalah penting kerana tujuan pengesanan adalah untuk mengenalpasti infeksi parasit terutamanya di kalangan pembawa yang asimtomatik di mana mereka boleh menyebarkan infeksi secara berterusan kepada orang lain.

KESIMPULAN

Prevalens infeksi *Blastocystis hominis* yang tinggi di kalangan kanak-kanak Orang Asli di Pos Lenjang menunjukkan mereka sangat terdedah kepada pelbagai faktor risiko yang mempengaruhi penyebaran protozoa ini secara oro-fekal. Daripada segi diagnosis pula, penggunaan teknik diagnostik yang lebih berkesan seperti Pewarnaan Trikrom dan Teknik Konsentrasi Formalin Eter disamping teknik apusan langsung di dalam pemeriksaan rutin adalah penting bagi memperoleh diagnosis yang lebih tepat.

PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Puan Shafariatul Akmar dan Encik Rahman yang banyak membantu kajian ini daripada segi penyediaan peralatan makmal dan pengendalian sampel kajian. Setinggi-tinggi penghargaan juga saya tujukan kepada Encik Mohamed Yassin dari Jabatan Hal Ehwal Orang Asli dan Jabatan Kesihatan Kuala Lipis, Pahang yang telah memberi banyak sokongan dan maklumat berguna mengenai masyarakat Orang Asli di Pos Lenjang, Pahang.

RUJUKAN

- Amato Neto, V., Rodriguez Alarcon, R.S., Gakiya, E., Marchesetti, C.B.R.S. & Lucia, A.B.M. 2003. Blastocistose: Controvérsias e indefinições. *Rev. Soc. Bras. Oest. Med. Trop.* 36(4): 515-517.
- Casemore, D.P. 1990. Foodborne protozoal infection. *The Lancet* 336: 1427-1432.
- Daryani, A., Barmaki, N., Ettchad, G.H., Sharif, M., Nemati, A. & Ziaei, H. 2006. A cross-sectional study of *Blastocystis hominis* in primary schoolchildren, Northwest Iran. *International Journal of Tropical Medicine* 1(2): 53-57.
- Esparar, D.G., Belizario, V.Y. & Relos, J.R.D. 2004. Prevalence of intestinal parasitic infections among food handlers of a tertiary hospital in Manila using direct fecal smear and formalin ether concentration technique. *Phil. J. Microbiol. Infect. Dis.* 33(3): 99-103.
- Jiraamonninit, C., Wongkamchai, S., Santabutr, W., Loymek, S., Monkong, N., Nochot, H., Wankhom, S. & Choochote, W. 2006. The prevalence of intestinal parasitic infections among school children with annual anthelmintic treatment in Narathiwat Province, Thailand. *J. Trop. Med. Parasitol.* 29: 45-50.
- Kellogg, J.A. & Elder, C.J. 1999. Justification for use of a single trichrome stain as the sole means for routine detection of intestinal parasites in concentrated stool specimens. *Journal of Clinical Microbiology* 37(3): 835-837.
- Leelayoova, S., Rangsin, R., Taamasri, P., Naaglor, T., Thathaisong, U. & Mungthin, M. 2004. Evidence of waterborne transmission of *Blastocystis hominis*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 70(6): 658-662.
- Lokman Hakim, S., Gan, C.C., Malkit, K., Noor Azian, M.Y., Chong, C.K., Shaari, N., Zainuddin, W., Chin, C.N., Sara, Y. & Lye, M.S. 2007. Parasitic infections among orang asli (aborigine) in the Cameron Highlands, Malaysia. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* 38(3): 415-419.
- Miller, R.A. & B.H. Minshew. 1988. *Blastocystis Hominis*: An organism in search of a disease. *Rev. Infect. Dis.* 10(5): 930-938.
- Nimri, L. & Batchoun, R. 1994. Intestinal colonization of symptomatic and asymptomatic schoolchildren with *Blastocystis hominis*. *Journal Clinical Microbiology* 32(11): 2865-2866.
- Nimri, L.F. 1993. Evidence of an epidemic of *Blastocystis hominis* infections in preschool children in northern Jordan. *Journal of Clinical Microbiology* 31(10): 2706-2708.
- Noor Azian, M.Y., San, Y.M., Gan, C.C., Yusri, M.Y., Nurulshamzawaty, Y., Zuhazam, A.H., Maslawaty, M.N., Norparina, I. & Vythilingam, I. 2007. Prevalence of intestinal protozoa in an aborigine community in Pahang, Malaysia. *Tropical Biomedicine* 24(1): 55-62.
- Norhayati, M., Fatmah, M.S., Yusof, S. & Edariah, A.B. 2003. Intestinal parasitic infections in man: Review. *Med. J. Malaysia* 58(2): 296-303.
- Rhongbutsri, P. 2005. Seasonal prevalence of *Blastocystis hominis* among patients attending Thammasat Chalermprakiat Hospital, Pathum Thani Province, Thailand. *J. Trop. Med. Parasitol.* 28: 39-42.
- Shafariatul Akmar, I., Hidayatulfathi, O. & Mazrura, S. 2008. A preliminary study of *Blastocystis hominis* in some development areas in Alor Gajah district Melaka (Kajian awal ke atas *Blastocystis hominis* di beberapa kawasan sedang membangun di Alor Gajah, Melaka). *Jurnal Sains Kesihatan Malaysia* 6(1): 109-115.
- Stenzel, D.J. & Boreham, P.F.L. 1996. *Blastocystis hominis* revisited. *Clinical Microbiology Reviews* 9(4): 563-584.
- Sukthana, Y. 2001. Is *Blastocystis hominis* a human pathogenic protozoan? *J. Trop. Med. Parasitol.* 24: 16-22.
- Suresh, K., Ng, G.C., Ramachandran, N.P., Ho, L.C., Yap, E.H. & Singh, M. 1993. In vitro encystment and experimental infections of *Blastocystis hominis*. *Parasitology Research* 79: 456-460.
- Tan, T.C. & Suresh, K.G. 2006. Predominance of ameboid forms of *Blastocystis hominis* in isolates from symptomatic patients. *Parasitology Research* 98(3): 183-193.
- Yaicharoen, R., Ngrenngarmert, W., Wonggjindanon, N., Sripochang, S. & Kiatfuengfoo, R. 2006. Infection of *Blastocystis hominis* in primary schoolchildren from NakhonPathom province, Thailand. *Tropical Biomedicine* 23(1): 117-122.
- Zierdt, C.H. 1991. *Blastocystis hominis*-past and future. *Clinical Microbiology Review* 4(1): 61-79.
- Mohamed Kamel Abd. Ghani*
Jabatan Sains Bioperubatan
Fakulti Sains Kesihatan Bersekutu
Universiti Kebangsaan Malaysia
50300 Jalan Raja Muda Abdul Aziz
Kuala Lumpur, Malaysia
- Hartini Yusof
Fakulti Sains Kesihatan
Universiti Teknologi MARA
Kampus Puncak Alam
42300 Bandar Puncak Alam
Selangor, Malaysia

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

Diserahkan: 15 Julai 2010
Diterima: 4 Januari 2011