

Artikel Asli/Original Article

**Infeksi Parasit dalam Kalangan Penerima Transplan Renal di Hospital
Kuala Lumpur**
(Parasitic Infections Among Renal Transplant Recipients in Kuala Lumpur Hospital)

HARTINI YUSOF & MOHAMED KAMEL ABD GHANI

ABSTRAK

Suatu kajian irisan lintang dengan pensampelan purposif telah dijalankan untuk menentukan kadar prevalens infeksi parasit iaitu *Cryptosporidium parvum* (*C. parvum*), *Giardia intestinalis* (*G. intestinalis*), *Blastocystis hominis* (*B. hominis*) dan *Strongyloides stercoralis* (*S. stercoralis*) di kalangan 171 orang pesakit renal kronik di Hospital Kuala Lumpur (HKL). Subjek kajian terbahagi kepada 2 kumpulan iaitu 138 orang penerima transplan renal (postransplan) dan 33 orang dari kumpulan pransplan. Di dalam kajian ini, prevalens infeksi parasit turut dikaji dari aspek bangsa, jantina, kumpulan pesakit renal dan tempoh postransplantasi renal. Peringkat oosista *C. parvum* dan sista *G. intestinalis* dikesan melalui teknik pewarnaan imunofluoresen manakala kaedah kultur 'Sand Charcoal' pula diaplikasi bagi mengesan kehadiran helmin *S. stercoralis* di dalam feses pesakit. Hasil kajian menunjukkan kadar prevalens protozoa *C. parvum*, *G. intestinalis* dan *B. hominis* di kalangan pesakit postransplan adalah masing-masing 18.1%, 10.9% dan 22.5% manakala pesakit pransplan tiada yang terinfeksi. Keputusan turut menunjukkan kedua-dua kumpulan pesakit adalah bebas daripada infeksi *S. stercoralis*. Di samping itu, kajian ini juga menunjukkan hubungan antara tempoh postransplantasi dan corak prevalens infeksi parasit tidak signifikan, walau bagaimanapun, berlakunya penurunan kadar prevalens *C. parvum* dan *G. intestinalis* selepas 6 bulan transplantasi renal dijalankan.

Kata kunci: Parasit; protozoa; transplantasi; renal; *S. stercoralis*

ABSTRACT

One hundred seventy-one patients suffering from chronic renal diseases at Kuala Lumpur Hospital participated in a cross-sectional study with purposive sampling to ascertain prevalence rates of *Cryptosporidium parvum* (*C. parvum*), *Giardia intestinalis* (*G. intestinalis*), *Blastocystis hominis* (*B. hominis*) and *Strongyloides stercoralis* (*S. stercoralis*). The patients were divided into 2 groups: post-transplant group (138 patients) and pre-transplant group (33 patients). In this study, the parasite infection is linked to the aspects of race, gender, renal patient's group and the postrenal transplantation period. Immunofluorescence staining was performed on fecal slides for the detection of *C. parvum* oocysts and *G. intestinalis* cysts. Sand charcoal culture technique was also used to detect the presence of *S. strongyloides* in fecal samples. The findings showed that the prevalence of *C. parvum*, *G. intestinalis* dan *B. hominis* among post-transplant patients was 18.1%, 10.9% and 22.5%, respectively but none of the pretransplant patient was infected. Meanwhile, both patient groups were free of *S. stercoralis* infection. Furthermore, there was no significant association between post-transplantation period and pattern in prevalence of the studied parasites, however, it was noted that the prevalence rates of *C. parvum* and *G. intestinalis* had declined after 6 months post transplantation.

Keywords: Parasites; protozoa; transplantation; renal; *S. stercoralis*

PENDAHULUAN

Infeksi parasit usus masih menjadi salah satu isu utama masalah kesihatan terutamanya di kalangan penduduk yang tinggal di negara membangun. *Entamoeba histolytica* (*E. histolytica*), *Giardia intestinalis* (*G. intestinalis*) dan *Cryptosporidium parvum* (*C. parvum*) adalah patogen yang dikenali sebagai agen penyebab diare. Kajian ke atas 150 penerima renal di Iran mendapati 33.3% terinfeksi dengan satu atau lebih parasit usus dan infeksi hanya berlaku sebanyak 20% di kalangan kumpulan kawalan (pesakit

imunokompeten). Infeksi multipel didapati kerap berlaku di kalangan penerima renal ($P < 0.05$) (Azami et al. 2011). Kes yang lebih terkini adalah merupakan pesakit transplan renal di New York, USA, di mana beliau telah mengalami diare yang teruk dan kehilangan berat badan akibat infeksi *Cyclospora cayentanensis* dan *Enterocytozoon bieneusi*. Diagnosis menunjukkan kedua-dua parasit ini telah dikesan di dalam tisu biopsi dan pesakit beransur pulih setelah rawatan yang bersesuaian diberi (Visvesvara et al. 2013). Kebanyakan parasit usus merupakan komensal atau akan hanya menyebabkan gejala ringan tetapi dalam keadaan

tertentu seperti imunokompromi, sebahagian komensal ini boleh bertukar menjadi patogen yang mengakibatkan pesakit mengalami gejala penyakit yang teruk. Selain itu, terdapat juga spesies parasit seperti *Blastocystis hominis* (*B. hominis*) di mana peranannya sebagai patogen pula sehingga kini masih lagi samar.

Banyak kajian mengenai kepatogenan *B. hominis* telah dilakukan dengan membuat perbandingan antara kumpulan pesakit diareka dan kumpulan kawalan (pesakit tanpa diareka) (Yacoob et al. 2004; Cekin et al. 2012). Sehingga kini, hasil kajian belum dapat menemui kesimpulan kukuh sama ada *B. hominis* adalah komensal atau patogen kerana adalah sukar untuk memastikan pesakit yang mengalami diareka bebas dari penyebab atau infeksi patogen usus yang lain. Walau bagaimanapun, wujudnya peningkatan infeksi *B. hominis* yang dramatik di dalam kes-kes diareka terutamanya di kalangan perumah imunokompromi seperti pesakit AIDS, homoseksual dan kanak-kanak. Terdapat beberapa laporan yang mengaitkan gejala gastrointestinal dengan subtaip (ST) *Blastocystis* spp namun lebih banyak penyelidikan perlu dijalankan sebelum kesimpulan boleh dibuat (Bohm-Gloning et al. 1997; Ozyurt et al. 2008; Robert et al. 2013). Taburan subtaip *Blastocystis* spp. yang berbeza-beza adalah bergantung kepada perumah takungan, kedudukan geografi dan sumber infeksi. ST3 merupakan subtaip yang paling biasa dijumpai di seluruh dunia (Abdulsalam et al. 2013; El Safadi et al. 2013; Popruk et al. 2013). Sejak akhir-akhir ini, kajian mendapati ST1 menunjukkan kadar prevalens yang signifikan di kalangan pesakit yang mempunyai gejala gastrointestinal (El Safadi et al. 2013). Berlainan pula dengan beberapa kajian terdahulu di mana kepatogenan ST2 menunjukkan hubungkait yang signifikan antara gejala dan kadar infeksi (Ozyurt et al. 2008; Vogelberg et al. 2010) manakala kajian lain melaporkan tiada hubungan yang jelas antara gejala dan subtaip (Jantermor et al. 2013; Sanpool et al. 2015).

Pesakit transplan perlu mengambil ubat-ubatan immunosupresif untuk mengelak berlakunya penolakan organ baru dengan cara penurunan tindakbalas imun di dalam badan pesakit (Girlanda 2013). Oleh itu, pengambilan ubat secara berterusan boleh menyebabkan pesakit cenderung untuk memperolehi infeksi oportunistik seperti *C. parvum* (Raja et al. 2014) dan *G. intestinalis* (Mukku et al. 2015). Manifestasi klinikal adalah bergantung kepada tahap imuniti pesakit. Pesakit imunokompeten biasanya tidak mengalami sebarang gejala (asimptomatik) atau hanya mengalami diareka ringan dan seterusnya akan sembuh sendiri selepas 2 minggu (Hong et al. 2007). Namun di kalangan pesakit terimunokompromi seperti penerima transplan renal, infeksi boleh berlarutan sehingga menyebabkan komplikasi serius termasuk ulser peptik, pendarahan atau perforasi usus besar dan diareka teruk (Tran et al. 2005; Ponticelli & Passerini 2005). Selain protozoa usus, *Strongyloides stercoralis* merupakan nematod usus yang boleh kekal lama di dalam badan manusia selepas berlakunya infeksi awal dan keadaan boleh bertukar menjadi sindrom hiperinfeksi yang teruk di kalangan pesakit terimunokompromi seperti

diareka, obstruksi akibat peradangan di usus, gejala paru-paru akibat migrasi larva dalam jumlah yang banyak melaluinya dan seterusnya boleh menyebabkan kematian (Keiser et al. 2004).

Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti dan menentukan prevalens infeksi parasit usus di kalangan pesakit kegagalan renal kronik (kumpulan kawalan dan postransplan) di Hospital Kuala Lumpur. Selain itu, hubungan antara prevalens infeksi parasit usus dan tempoh postransplantasi renal turut dikaji.

BAHAN DAN KAEDAH

PENSAMPELAN

Seratus tujuh puluh satu pesakit kegagalan renal kronik yang mendapat rawatan di Klinik Nefrologi di Hospital Kuala Lumpur telah dipilih sebagai subjek kajian. Daripada 171 orang pesakit, 138 orang merupakan pesakit renal kronik yang telah menjalani transplantasi renal (penerima transplan atau postransplan) dan 33 orang adalah terdiri daripada pesakit renal kronik yang belum menjalani transplantasi renal (kumpulan pransplan). Pesakit yang terlibat di dalam kajian ini terdiri daripada kaum Melayu, Cina dan India. Kumpulan penerima transplan terbahagi kepada 4 kumpulan berdasarkan kepada tempoh postransplantasi renal iaitu 0-3 bulan, 4-6 bulan, 7-24 bulan dan lebih daripada 24 bulan. Sampel feses diambil dari setiap pesakit di dalam bekas berlabel untuk pemeriksaan parasit usus secara mikroskopik.

PEMROSESAN SAMPEL

Setiap sampel feses diawet selepas sebahagiannya diambil untuk teknik apusan langsung dan kultur larva *S. stercoralis*. Proses pengawetan melibatkan 1 bahagian feses dicampur dengan 3 bahagian larutan 10% formalin. Sampel yang diawet kemudiannya diproses menggunakan kaedah konsentrasi formalin-eter untuk mengesan kehadiran parasit usus.

KAEDAH PENGESANAN *BLASTOCYSTIS HOMINIS* DAN PARASIT USUS YANG LAIN

Teknik apusan langsung dijalankan ke atas setiap sampel feses segar dengan menggunakan larutan salin normal untuk mengesan kehadiran peringkat trofozoit protozoa usus di dalam apusan feses. Apusan turut diwarnakan dengan larutan iodine bagi mengesan peringkat sista.

KAEDAH PENGESANAN OOSISTA *CRYPTOSPORIDIUM PARVUM* DAN SISTA *GIARDIA INTESTINALIS*

Sebanyak 2 mL feses yang telah diawet dengan 10% formalin digunakan bagi proses konsentrasi menggunakan campuran formalin-eter. Sedimen yang terbentuk hasil dari proses konsentrasi diletakkan di atas telaga slaid

imunifluoresen, dibiarkan kering di udara dan difiksasikan menggunakan aseton. Sebanyak 20 µL reagen Crypto/Giardia-Cel I.F. Test (Cellabs) ditambah pada spesimen dan ke atas slaid kawalan positif. Kedua-dua slaid diinkubasi pada suhu 37°C dan dibilas dengan larutan PBS (Phosphate Buffered Solution) sebanyak 3 kali untuk menghilangkan lebihan residu reagen. Slaid dikeringkan pada suhu bilik selama 5-10 minit sebelum cecair pelekat dititiskan dan seterusnya sisip kaca diletakkan secara berhati-hati ke atas slaid yang mengandungi spesimen. Pemeriksaan ke atas oosista *C. parvum* dilakukan dengan menggunakan mikroskop imunofluoresen pada pembesaran × 200, manakala untuk pengesanan parasit perlu dibuat melalui pemerhatian pada pembesaran × 400.

KAEDAH KULTUR LARVA *STRONGYLOIDES STERCORALIS*

Spesimen feses telah diproses mengikut kaedah Sand Charcoal. Kultur disimpan selama 5-6 hari pada suhu bilik di tempat yang gelap sebelum diperiksa setiap hari dengan menggunakan mikroskop diseksi bagi mengesan kehadiran larva *S. stercoralis*.

ANALISIS STATISTIK

Khi kuasa dua dipilih untuk menguji signifikansi hubungan antara kadar prevalens infeksi parasit usus dengan tempoh postransplantasi. Batas kemaknaan yang digunakan adalah 0.05 dengan 95% interval kepercayaan.

KEPUTUSAN

Hasil kajian menunjukkan kadar prevalens *C. parvum*, *G. intestinalis* dan *B. hominis* masing-masing di kalangan pesakit postranplan adalah 18.1%, 10.9% dan 22.5% manakala pesakit pratanplan bebas dari sebarang infeksi parasit usus. (Jadual 1). Kadar prevalens infeksi *B. hominis* dipengaruhi secara signifikan dengan tempoh postransplantasi ($p < 0.05$). Peratusan pesakit yang terinfeksi adalah lebih tinggi dalam tempoh 6 bulan pertama postransplantasi renal berbanding selepas tempoh tersebut (Jadual 2).

JADUAL 1. Kadar prevalens infeksi parasit usus di kalangan pesakit pratanplan dan postranplan di HKL

Spesies parasit usus	Kumpulan pratanplan		Kumpulan postranplan	
	Jumlah sampel (n)	Bilangan sampel positif (%)	Jumlah sampel (n)	Bilangan sampel positif (%)
<i>Cryptosporidium parvum</i>	33	0 (0)	138	25 (18.1)
<i>Giardia intestinalis</i>	33	0 (0)	138	15 (10.9)
<i>Blastocystis hominis</i>	33	0 (0)	138	31 (22.5)
<i>Strongyloides stercoralis</i>	33	0 (0)	138	0(0)

JADUAL 2. Kadar prevalens parasit usus di kalangan pesakit postranplan di HKL menurut tempoh postransplantasi renal

Tempoh postransplantasi (bulan)	Parasit usus							
	<i>C. parvum</i>		<i>G. intestinalis</i>		<i>B. hominis</i>		<i>S. stercoralis</i>	
	Bil. diperiksa	Bil. Positif (%)	Bil. diperiksa	Bil. Positif (%)	Bil. diperiksa	Bil. Positif (%)	Bil. diperiksa	Bil. Positif (%)
≤ 3	33	8 (24.2)	33	3 (9.1)	33	11 (33.3)	33	0 (0)
4-6	16	6 (37.5)	16	3 (18.8)	16	6 (37.5)	16	0 (0)
7-24	28	4 (14.3)	28	3 (10.7)	28	2 (7.1)	28	0 (0)
>24	61	7 (11.5)	61	6 (9.8)	61	12 (19.7)	61	0 (0)
Jumlah	138	25 (18.1)	138	15 (10.9)	138	31 (22.5)	138	0 (0)
Nilai p	0.07260		0.72569		0.03910			

PERBINCANGAN

Berdasarkan hasil kajian, pesakit postranplan renal di HKL lebih terdedah kepada infeksi parasit usus seperti *C. parvum*, *G. intestinalis* dan *B. hominis* berbanding pesakit pratanplan. Menurut Schlitt dan Pichmayr (1995), tahap tindakbalas imun pesakit postranplan terhadap organ baru (graf) adalah tinggi dan rawatan induksi immunosupresif yang poten diperlukan bagi mengelakkan pemusnahan

awal graf. Untuk tujuan ini, ubat yang bertindak secara selektif ke atas sistem sel darah putih (sel T) diberikan kepada pesakit bagi mengurangkan risiko komplikasi yang teruk. Keadaan immunosupresi di kalangan penerima renal akibat dari terapi immunosupresif akan meningkatkan risiko pendedahan kepada pelbagai infeksi termasuk infeksi parasit.

Infeksi parasit cenderung berlaku pada 6 bulan pertama postranplantasi disebabkan tahap imuniti pesakit

pada ketika ini adalah sangat rendah dan ini dapat diperhatikan pada penurunan kadar prevalens infeksi *B. hominis* yang signifikan iaitu dari 34.7% (6 bulan pertama) kepada 19.7% (selepas tempoh 6 bulan). Transmisi parasit usus boleh berlaku secara oral-fekal sama ada melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi dengan feces yang mengandungi parasit usus ataupun melalui haiwan (zoonosis) (Kain et al. 1987; Doyle et al. 1990). Walaupun tiada hubungan yang signifikan antara kadar prevalens parasit usus yang lain dan tempoh postransplantasi renal, kebanyakan parasit usus ini menunjukkan penurunan kadar infeksi selepas 6 bulan proses postransplan dilakukan. Organisma oportunistik seperti *C. parvum* lebih kerap menginfeksi pesakit terimunokompromi berbanding pesakit terimunokompeten (Current et al. 1983). Terdapat 40 kes infeksi *C. parvum* berlaku di kalangan pesakit yang mengalami keabnormalan imuniti (Navin & Juranek 1984). Seperti juga *C. parvum*, flagelat usus yang patogenik iaitu *G. lamblia* lebih kerap tersebar melalui air berbanding makanan. Kebanyakan kajian terdahulu memberi cadangan bahawa keadaan infrastruktur yang tidak sempurna dan tahap kebersihan yang rendah merupakan faktor penyumbang kepada peningkatan kadar infeksi parasit usus. Walaupun di dalam kajian ini penerima transplan renal hampir kesemuanya merupakan penduduk bandar, infeksi masih boleh berlaku melalui penelanan peringkat sista atau oosista matang yang berpunca dari pembawa. Mereka yang menjadi pembawa sukar dikenal pasti memandangkan mereka tidak menunjukkan sebarang gejala dan boleh berterusan menyebarkan penyakit jika kebersihan tidak diutamakan terutamanya di dalam penyediaan makanan. Tabiat lipas dan lalat yang suka merayap atau hinggap di kawasan yang kotor juga boleh menjadi vektor penyakit parasit usus. Pengguna boleh terinfeksi apabila memakan makanan yang dicemari oleh peringkat infektif parasit yang melekat pada badan vektor tersebut (Bala & Sule 2012; Al-Aredhi 2013).

Ketiadaan infeksi helmin tularan tanah, *S. stercoralis* pada kedua-dua kumpulan pesakit merupakan petunjuk kepada gaya hidup mereka yang mementingkan penggunaan kasut atau selipar ketika keluar dari rumah. Ini dapat mengelakkan penetrasi kulit kaki oleh larva filariform di kawasan tanah yang terkontaminasi. Kajian di luar negara oleh Morgan dan rakan-rakan (1986) turut melaporkan hanya 8 kes dari 1068 orang pesakit transplan renal yang terinfeksi dengan *S. stercoralis* dan begitu juga dengan hasil kajian di kalangan penduduk kampung di Malaysia di mana kadar prevalens infeksi *S. stercoralis* adalah sangat rendah (1.4%) (Che Ghani et al. 1989). Walau bagaimanapun, kadar infeksi adalah lebih tinggi (31.5%) di kalangan masyarakat luar bandar yang tinggal di kawasan endemik, terutamanya orang asli di mana mereka mempunyai sumber pendapatan yang rendah, keperluan asas yang sukar diperolehi dan tahap pengetahuan mengenai kebersihan yang rendah (Ahmad et al. 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian ini, pesakit postransplan renal lebih berisiko tinggi terdedah kepada infeksi parasit usus berbanding pesakit pratransplan terutamanya pada 6 bulan pertama postransplantasi. Adalah dicadangkan setiap pesakit renal perlu diberi terapi profilaksis sebelum pesakit menjalani transplantasi renal. Langkah ini adalah penting bagi mengurangkan risiko infeksi di kalangan pesakit pada awal tempoh postranplantasi di mana dalam tempoh ini tahap imuniti pesakit adalah sangat rendah akibat pengambilan agen immunosupresif dalam dos yang tinggi bagi mengelak berlakunya penolakan graf.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada pihak Klinik Nefrologi, Hospital Kuala Lumpur atas kerjasama bagi melancarkan proses persampelan dan juga pengambilan data pesakit. Ucapan terima kasih juga saya tujukan kepada Encik Sugathathissa Chandradasa kerana telah memberi serba sedikit panduan dari segi penyediaan peralatan makmal dan pengendalian sampel kajian.

RUJUKAN

- Abdulsalam, A.M., Ithoi, I., Al-Mekhlafi, H.M., Al-Mekhlafi, A.M., Ahmed, A. & Surin, J. 2013. Subtype distribution of *Blastocystis* Isolates in Sebha, Libya. *PLOS ONE* 8(12): e84372.
- Ahmad, A. F., Hadip, F., Ngui, R., Lim, Y.A.L. & Mahmud, R. 2013. Serological and molecular detection of *Strongyloides stercoralis* infection among an Orang Asli community in Malaysia. *Parasitology Research* 112: 2811-2816.
- Al-Aredhi, H.S. 2013. Role of House Flies (*Musca domestica*) as Vector Host for Parasitic Pathogens in Al-Diwaniya Province/Iraq. *International Journal of Science and Research* 4(4): 1961-1965.
- Azami, M., Sharifi, M., Hejazi, S.H. & Tazhibi, M. 2011. Intestinal parasitic infections in renal transplant recipients. *Annals of Tropical Medicine and Public Health* 4: 29-32.
- Bala, A.Y. & Sule, H. 2012. Vectorial Potential of Cockroaches in Transmitting Parasites of Medical Importance in Arkilla, Sokoto, Nigeria. *Nigerian Journal of Basic and Applied Science* 20(2): 111-115
- Bohm-Gloning, B., Knobloch, J. & Walderich, B. 1997. Five subgroups of *Blastocystis hominis* from symptomatic and asymptomatic patients revealed by restriction site analysis of PCR-amplified 16S-like rDNA. *Tropical Medicine and International Health* 2(8): 771-778.
- Cekin, A.H., Cekin, Y., Adakan, Y., Tasdemir, E., Koclar, F.G. & Yolcular, B.O. 2012. Blastocystosis in patients with gastrointestinal symptoms: a case-control study. *BMC Gastroenterology* 12: 122. doi.org/10.1186/1471-230X-12-122.
- Che Ghani, B.M., Oothuman, P., Hashim, B.B. & Rusli, B.I. 1989. Pattern of Hookworm infection in traditional Malay villages with and without JOICEFP intergrated project in Peninsular Malaysia. Dalam: Collected Papers on the Control of Soil-

- transmitted Heminthiasis by the APCO Research Group (Chairman Muneo Yokogawa). 5: Tokyo, 14-21.
- Current, W.L., Reese, N.C., Ernst, J.V., Bailey, W.S., Heyman, M.B. & Weinstien, W.M. 1983. Human cryptosporidium in immunocompetent and immunodeficient persons. *The New England Journal of Medicine* 308: 1252-1253.
- Doyle, P.W., Helgason, M.M., Mathias, R.G. & Proctor, E.M. 1990. Epidemiology and pathogenicity of *Blastocystis hominis*. *Journal of Clinical Microbiology* 28: 116-121.
- El Safadi, D., Meloni, D., Poirier, P., Osman, M., Cian, A., Gaayeb, L., Wawrzyniak, I., Delbac, F., El Alaoui, H., Delhaes, L., Dei-Cas, E., Mallat, H., Dabboussi, F., Hamze, M. & Viscogliosi, E. 2013. Molecular Epidemiology of *Blastocystis* in Lebanon and Correlation between Subtype 1 and Gastrointestinal Symptoms. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 88(6): 1203-1206.
- Girlanda, R. 2013. Complications of Post-Transplant Immunosuppression, Regenerative Medicine and Tissue Engineering, Andrades JA (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/55614.
- Hong, D.K., Wong, C.J. & Gutierrez, K. 2007. Severe cryptosporidiosis in a seven-year-old renal transplant recipient: case report and review of the literature. *Pediatric Transplantation* 11: 94-100.
- Jantermtor, S., Pinlaor, P., Sawadpanich, K., Pinlaor, S., Sangka, A., Wilailuckana, C., Wongsena, W. & Yoshikawa, H. 2013. Subtype identification of *Blastocystis* spp. Isolated from patients in a major hospital in northeastern Thailand. *Journal of Parasitology Research* 112: 1781-1786.
- Kain, K.C., Noble, M.A., Freeman, H.J. & Barteluk, R.L. 1987. Epidemiology and clinical features associated with *Blastocystis hominis* infection. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease* 8: 235-244.
- Keiser, P.B. & Nutman, T.B. 2004. *Strongyloides stercoralis* in the immunocompromised population. *Clinical Microbiology Review* 17: 208-17.
- Mukku, K.K., Raju, S. & Yelanati, R. 2015. Refractory Giardiasis in Renal Transplantation: A Case Report. *Nephrology* 20(1): 44.
- Navin, T.R. & Juranek, D.D. 1984. Cryptosporidiosis: Clinical, Epidemiologic and Parasitologic Review. *Review of infectious Disease* 6(3): 313-325.
- Ozyurt, M., Kurt, O., Molbak, K., Nielsen, H.V., Haznedaroglu, T. & Stensvold, C.R. 2008. Molecular epidemiology of *Blastocystis* infections in Turkey. *Parasitology International* 57(3): 300-306.
- Ponticelli, C. & Passerini, P. 2005. Gastrointestinal complications in renal transplant recipients. *Transplant International* 18: 643-650.
- Popruk, S., Pintong, A-r. & Radomyos, P. 2013. Diversity of *Blastocystis* Subtypes in Humans. *The Journal of Tropical Medicine and Parasitology* 36: 88-97.
- Raja, K., Abbas, Z., Hassan, S.M., Luck, N.H., Aziz, T. & Mubarak, M. 2014. Prevalence of cryptosporidiosis in renal transplant recipients presenting with acute diarrhea at a single center in Pakistan. *Journal of Nephropathology* 3: 127-131.
- Roberts, T., Stark, D., Harkness, J. & Ellis, J. 2013. Subtype distribution of *Blastocystis* isolates identified in a Sydney population and pathogenic potential of *Blastocystis*. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 32(3): 335-343.
- Sanpool, O., Laoraksawong, P., Janwan, P., Intapan, P.M., Sawanyawisuth, K., Thanchomngang, T., Changtrakul, Y. & Maleewong, W. 2015. Genetic subtypes of *Blastocystis* isolated from Thai hospitalized patients in northeastern Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 46(2): 184-190.
- Schlitt, H.J. & Pichmayr, R. 1995. Increasing the long-term success of renal transplantation. *The Lancet* 345: 600-601.
- Tran, M.Q., Gohh, R.Y., Morrissey, P.E., Dworkin, L.D., Gautam, A., Monaco, A.P. & Yango A.F. Jr. 2005. Cryptosporidium infection in renal transplant patients. *Clinical Nephrology* 63(4): 305-309.
- Visvesvara, G. S., Arrowood, M. J., Qvarnstrom, Y., Sriram, R., Bandea, R., Wilkins, P. P., Weitzman, G. 2013. Concurrent Parasitic Infections in a Renal Transplant Patient. *Emerging Infectious Diseases* 19(12): 2044-2045.
- Vogelberg, C., Stensvold, C.R., Monecke, S., Ditzen, A., Stopsack, K., Heinrich-Grafe, U. & Pöhlmann, C. 2010. *Blastocystis* sp. subtype 2 detection during recurrence of gastrointestinal and urticarial symptoms. *Parasitology International* 59: 469-471.
- Yakoob, J., Jafri, W., Jafri, N., Khan, R., Islam, M., Beg, M.A. & Zaman, V. 2004. Irritable bowel syndrome: in search of an etiology: role of *Blastocystis hominis*. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene* 70: 383-385.

Hartini Yusof
Fakulti Sains Kesihatan
Universiti Teknologi MARA
Kampus Puncak Alam
42300 Bandar Puncak Alam
Selangor

Mohamed Kamel Abd. Ghani
Program Sains Bioperubatan
Fakulti Sains Kesihatan
Universiti Kebangsaan Malaysia
50300 Jalan Raja Muda Abdul Aziz
Kuala Lumpur

Pengarang untuk dihubungi: Mohamed Kamel Abd Ghani
Alamat E-mel: profkamel@ukm.edu.my

Tel: 603-9289 7634
Fax: 603-2692 9032

Diterima: Februari 2017
Diterima untuk diterbitkan: November 2017