

Blastocystis hominis: Protozoa Usus Potensial Penyebab Diare

Blastocystis hominis: Potential Intestinal Protozoa Cause Diarrhea

Nova Pramestuti,^{1*} Dewi Saroh²

¹Balai Litbang P2B2 Banjarnegara

Jl. Selamanik No. 16A Banjarnegara

²Ilmu Kedokteran Tropis, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada

*email: nova.pramestuti87@gmail.com

ABSTRAK

Blastocystis hominis merupakan protozoa usus yang sering menyebabkan diare dan manifestasi gastrointestinal seperti nyeri perut, muntah, dan perut kembung. Penularan melalui makanan dan air yang terkontaminasi oleh kista dengan rute oral-fekal. Manifestasi klinis baru timbul ketika sistem imun dalam tubuh menurun. Prevalensi *Blastocystis hominis* lebih tinggi pada negara berkembang terkait dengan kebersihan diri yang kurang, paparan dari binatang, dan konsumsi air minum yang terkontaminasi parasit. *Blastocystis hominis* dapat menginfeksi tubuh manusia secara tunggal atau terdapat parasit lain yang juga menginfeksi. Penularan *Blastocystis hominis* dari manusia ke manusia lain dapat dicegah dengan menjaga kebersihan perorangan, kebersihan fasilitas umum, mencegah kontaminasi feses dalam makanan dan air, mengupas dan mencuci buah dan sayuran mentah.

Kata kunci: *Blastocystis hominis*, prevalensi, protozoa usus, kebersihan, faktor risiko

ABSTRACT

Blastocystis hominis is an intestinal protozoa that causes diarrhea and gastrointestinal manifestations such as abdominal pain, vomiting, and flatulence. Transmission is through food and water contaminated by cysts with faecal-oral route. Clinical manifestations emerge when the body immune system is low. High prevalence of *Blastocystis* infection has been reported in developing countries associated with poor personal hygiene, animal exposure, and contaminated water consumption with parasite. Human were infected with a single species of parasite (*Blastocystis hominis*) or multiple infection with other parasite. Transmission of *Blastocystis hominis* from human to human can be prevented by maintaining individual hygiene; public sanitation; and preventing oro-faecal contamination; peeling and washing raw fruits and vegetables.

Keywords: *Blastocystis hominis*, prevalence, intestinal protozoa, hygiene, risk factor

PENDAHULUAN

Blastocystis sp. merupakan protozoa usus yang paling umum ditemukan dalam feses manusia dan dianggap sebagai parasit dengan distribusi yang luas di seluruh dunia.¹ Infeksi *Blastocystis* sp. pada manusia disebut dengan Blastocystosis.² *Blastocystis hominis* (*B. hominis*) adalah penyakit *water-borne* dan ditularkan oleh kista melalui jalur oral-fekal. Patogenesis pada manusia masih belum jelas karena infeksi *B. hominis* bisa menimbulkan gejala atau tanpa gejala.¹ Namun demikian, *The Panamerican Health Organization* mengakui bahwa *B. hominis* merupakan parasit usus yang dapat menyebabkan diare dan manifestasi gastrointestinal seperti nyeri perut, muntah dan perut kembung.³ *B. hominis* juga sering ditemukan pada pasien HIV/AIDS, *Irritable Bowel Syndrome* (IBS), urtikaria akut dan kronik. *B. hominis* dianggap sebagai organisme patogen ketika diperiksa di bawah mikroskop dalam 5 lapang pandang ditemukan dalam bentuk amuboid dan tidak ada organisme patogen lain yang teridentifikasi.² *B. hominis* merupakan parasit oportunistik yang baru menimbulkan manifestasi klinis ketika sistem imun dalam tubuh menurun.⁴

Penularan penyakit infeksi protozoa usus ini sangat mudah terutama pada daerah-daerah dengan sanitasi dan higienis

yang masih buruk. Gejala yang berulang dan mudahnya penularan infeksi parasit ini akan menyebabkan angka kesakitan yang tinggi yang sangat berpengaruh kepada kualitas hidup pasien.⁵ Mengingat *B. hominis* banyak ditemukan sebagai penyebab dari diare sehingga penulis tertarik untuk menjelaskan lebih detail mengenai morfologi dan siklus hidup, prevalensi, infeksi *B. hominis* dengan parasit lain, faktor risiko, pengobatan, dan pencegahannya.

METODE

Tulisan ini merupakan abstraksi dan sintesis terkait *B. hominis* yang diperoleh dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal dalam negeri maupun luar negeri, dan *web page*. Pencarian informasi tersebut menggunakan kata kunci *B. hominis*, prevalensi *B. hominis*, faktor risiko *B. hominis*, dan *intestinal parasitic infection*.

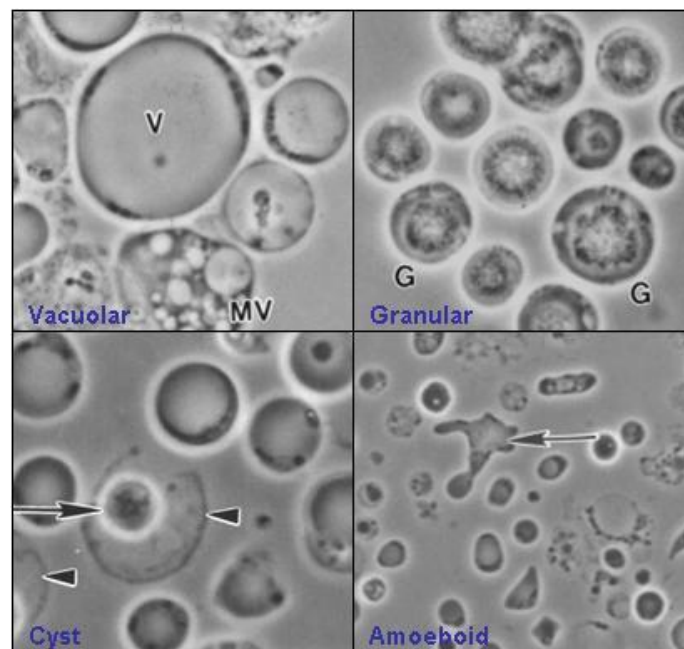
PEMBAHASAN

Morfologi *Blastocystis hominis*

Protozoa ini berbentuk kista bulat yang berdinding tebal, dengan ukuran antara 6-40 μ m.⁶ *Blastocystis* mempunyai 4 bentuk yaitu 1) vakuolar dan granular, bentuknya bulat mengandung vakuola tunggal yang besar. Sel granular mengandung banyak butiran kecil di sitoplasma atau vakuola sentral. Terdiri dari

beberapa inti sampai 4. Ini adalah bentuk paling umum dari *B. hominis*; 2) multivakuolar dan avakuolar, vakuola kecil dan terdiri dari 1-2 inti; 3) amuboid, bentuk yang sangat jarang. Pseudopodia sering melekat; 4) Kista, dinding tebal dan terdiri dari banyak vakuola serta mempunyai 1-2

inti.⁷ Morfologi ini digunakan sebagai diagnosis untuk identifikasi *Blastocystis* dalam sampel feses yaitu dengan ukuran 10-15 μm . *B. Hominis* biasanya menginfeksi usus manusia pada bagian sekum dan kolon, kemudian melakukan reproduksi dengan pembelahan biner.²

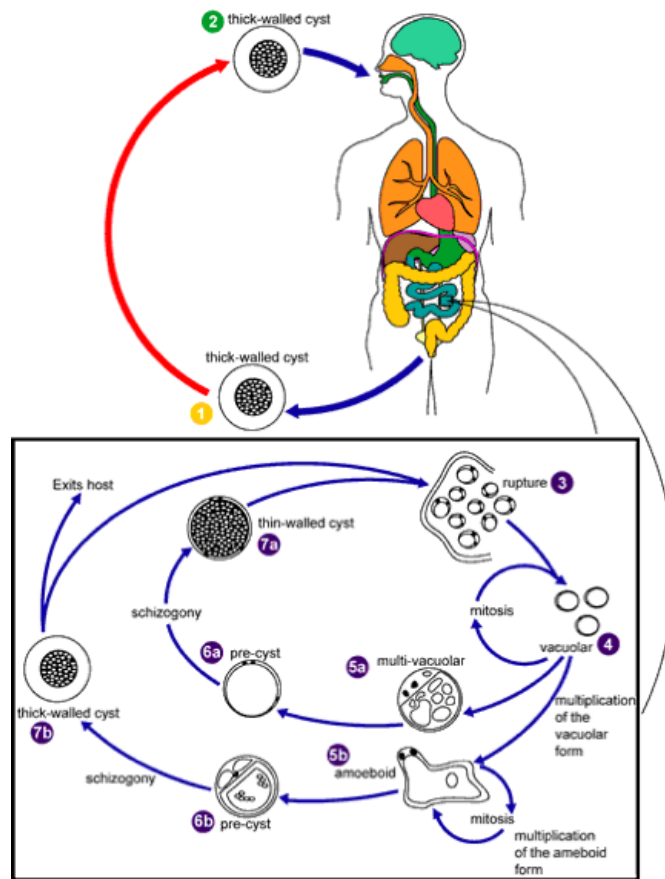


Gambar 1. Bentuk-bentuk *B. hominis*⁷

Siklus Hidup *Blastocystis hominis*

Manusia terinfeksi *B. hominis* karena tertelan kista berdinding tebal yang berasal dari tinja penderita. Kemudian kista menginfeksi sel epitel usus lalu memperbanyak diri secara aseksual dan tumbuh menjadi bentuk vakuolar. Sebagian dari bentuk vakuolar akan berkembang menjadi multi vakuolar yang kemudian akan berkembang menjadi bentuk kista

yang berdinding tipis yang berperan dalam siklus auto infeksi di dalam tubuh hospes. Bentuk vakuolar lainnya akan memperbanyak diri menjadi bentuk amuboid yang akan berkembang menjadi bentuk prakista yang kemudian dengan proses skizogoni akan tumbuh menjadi bentuk kista berdinding tebal yang keluar bersama tinja dan merupakan stadium infeksi pada penularan selanjutnya.⁶



Gambar 2. Siklus Hidup *B. hominis*⁸

Prevalensi *B. Hominis*

Prevalensi *B. hominis* berbeda-beda pada berbagai negara. Secara umum prevalensi *B. hominis* lebih tinggi pada negara berkembang dibandingkan negara maju. Hal tersebut berhubungan dengan *hygiene* yang jelek, paparan dari binatang, dan konsumsi air minum yang terkontaminasi parasit.²² Patogenesis *B. hominis* masih kontroversial, meskipun studi yang pernah dilaporkan oleh Kaya, et al.²⁴ bisa membuktikan hubungan sebab akibat antara *B. hominis* dan gejala gastrointestinal yang membaik setelah pengobatan parasit ini. Lima puluh dua individu dengan infeksi *B. hominis* dilihat

gejala klinisnya dan diobati dengan metronidazole selama 2 minggu kemudian diperiksa lagi. Hasil pemeriksaan menunjukkan tidak ada infeksi parasit lain. Patogenesis *B. hominis* diduga terkait dengan jumlah parasit dan subtype tertentu.

Prevalensi *B. hominis* berdasarkan usia dari berbagai penelitian tidak menunjukkan hubungan yang signifikan. Ada penelitian yang menyatakan bahwa infeksi *B. hominis* lebih banyak terjadi pada orang dewasa. Hal ini dikarenakan orang dewasa lebih banyak melakukan aktivitas di luar rumah sehingga mendapatkan paparan yang lebih besar sebagai sumber infeksi protozoa usus.⁹ Penelitian lain menyatakan

sebaliknya bahwa prevalensi parasit ini banyak terjadi pada kelompok usia di bawah 10 tahun dengan alasan praktik

hygiene dan *toilet training* pada usia tersebut belum cukup dan penularan silang melalui *close personal contact*.²⁵

Tabel 1. Prevalensi *B. hominis*

Penulis	Tahun	Lokasi	Subyek	Jumlah sampel	Prevalensi <i>B. hominis</i> (%)		
					Total	Usia (tahun)	Jenis Kelamin
Taamasri, et al ⁹	2010	Chachoengsao, Thailand	Tentara	210	37,3	< 20: 8,33 21-30: 34,3 31-40: 12 41-50: 4,5 51-60: 7,7 > 60: 0	L: 23,5 P: 5,9
Kiani, et al ¹⁰	2016	Nahavand County, Iran Barat	Petani dan peternak di pedesaan	1301	22,4	≤ 15: 22,7 16-30: 38,5 31-45: 37,9 46-60 39,2 > 60: 39,8	L: 33,9 P: 30,4
Amin ¹¹	2010	United States, Amerika	Patient	5291	2002-2004: 12	0-9: 11 10-19: 13 20-29: 16 30-39: 15 40-49: 17 > 50: 15	L: 17 P: 15
Anuar, et al ¹²	2013	Malaysia	Masyarakat di pedesaan	500	20,4	< 15: 22,6 ≥ 15: 18,6	L: 18,7 P: 21,7
Belleza, et al ¹	2015	Filipina	Masyarakat	1271	12,98	1-4: 12,01 5-14: 19,61 15-29: 16,91 30-44: 18,61 45-59: 17,53 60-69: 15,39 > 70: 20,59	L: 12,65 P: 13,20
Boondit, et al ¹³	2014	Thailand	Anak yatim dan pengasuh di panti asuhan	331	Desember 2009: 11,1 April 2010: 13	< 3: 0 3-12: 20 > 12: 11,1	L: 7,8 P: 6,5
Cruz Licea, et al ³	2003	Meksiko	Penjual makanan	115	60,4	-	-
Downs, et al ¹⁴	2015	Irak	Patient	437	36	-	-
Galgamuwa, et al ¹⁵	2016	Sri Lanka	Anak-anak	489	1,4	1-6: 19,7 7-12: 17	L: 20,8 P: 16,1
Manganelli, et al ¹⁶	2012	Roma	Anak-anak	247	51,35	-	-

Penulis	Tahun	Lokasi	Subyek	Jumlah sampel	Prevalensi <i>B. hominis</i> (%)		
					Total	Usia (tahun)	Jenis Kelamin
Sedighi, et al ¹⁷	2015	Iran	Anak-anak	395	18,5	0-1: 2,97 2-3: 17,02 4-5: 22,00 6-7: 21,42 8-9: 28,34	L: 19,62 P: 17,12
Canete, et al ¹⁸	2012	Kuba	Anak-anak	104	38,5	-	-
Maryanti, dkk ⁵	2009	Pekanbaru	Anak-anak	76	10,5	1-3: 17,6 > 3-5: 19,4 > 5-10: 0,0	L: 29,4 P: 17,6
Fransisca, dkk ⁴	2015	Bekasi	Anak-anak	130	43,1	-	-
Tian, et al ¹⁹	2012	Cina	Orang-orang yang hidup dengan pasien HIV	624	19,2 HIV positif: 16,23 HIV negatif: 22,11	-	-
Pardini, dkk ²⁰	2015	Manado	Anak penderita diare	33	<i>Blastocystis</i> sp. : 39,4	-	L: 60,6 P: 39,4
Lu and Sang ²¹	2009	Taiwan	Imigran di Taiwan dari 4 negara : 1. Indonesia 2. Vietnam 3. Filipina 4. Cina	932	20,2	21-30: 21,5 31-40: 17,9 41-50: 25,9 >50: 0	L: 20,2 P: 20,2
Nofita, dkk ²²	2014	Padang	Pasien di rumah sakit	61	Mikroskopis: 21,3 PCR: 32,8	0-12: 10 13-24: 10 25-36: 30 37-48: 15 49-60: 25 >60 : 10	L : 85 P : 15
Idris, et al ²³	2009	Jakarta	Pasien anak dengan <i>immunocompromised</i>	42	47,6 HIV: 33,3	-	-

Faktor Risiko *Blastocystis hominis*

Individu dengan kondisi *immunocompromised*, praktik higienis yang kurang, imigran dari dan *traveler* ke negara berkembang yang tropis dan kontak dengan hewan atau mengonsumsi makanan atau air yang terkontaminasi dapat

meningkatkan risiko terinfeksi *B. hominis*.²⁷ Penelitian-penelitian yang telah melaporkan tentang faktor risiko terjadinya infeksi parasit ini secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2. Infeksi *B. hominis* diasumsikan menular lewat air (*waterborne*) sejak dilaporkan

orang barat terinfeksi protozoa tersebut setelah minum air yang tidak dimasak selama dalam perjalanan. Penelitian Taamasri, et al⁹ pada *11th Infantry Division*, Chachoengsao, Thailand menunjukkan di wilayah tersebut, air minum berasal dari keran yang berklorinasi dan air hujan dengan atau tanpa disaring atau direbus. Moe, et al dalam Taamasri, et al⁹ menjelaskan bahwa ada kemungkinan bahwa infeksi *B. hominis* ditularkan melalui air keran sejak bentuk kista yang mampu bertahan hidup di air pada temperatur normal selama 19 hari. Air yang tidak dimasak atau tidak disaring kemungkinan terkontaminasi dengan kista *B. hominis* dari feses yang tidak sengaja mencemari air tersebut. Selain itu, Zaki, et al dalam Taamasri, et al⁹ menambahkan penelitian terbaru menunjukkan sista *B. hominis* telah resisten terhadap klorin pada konsentrasi standar.

Penularan *B. hominis* dari manusia ke manusia bisa terjadi. Sanitasi yang buruk dari fasilitas rumah tangga dapat menjadi rute transmisi dari manusia ke manusia.²⁸ Oleh karena itu, menjaga kebersihan merupakan tanggung jawab dan praktik penting untuk menghindari penularan *B. hominis* ke orang lain. Hubungan antara kondisi perumahan dan parasit menunjukkan bahwa kondisi sosial-ekonomi secara signifikan mempengaruhi status kesehatan, dan dapat mendukung

kontaminasi feses di lingkungan dan penularan interpersonal dalam siklus hidup parasit tersebut.¹⁶ Orang yang tinggal di pedesaan lebih berisiko terinfeksi *B. hominis* karena rendahnya tingkat pengetahuan tentang sanitasi, air minum yang tidak sehat, lebih banyak kontak dengan tanah, kondisi lingkungan yang tidak nyaman dan banyaknya anggota keluarga.¹⁷

Menurut Galgamuwa, et al.¹⁵ bahwa kebiasaan *personal hygiene* yang buruk dari anak-anak dan kurangnya pengetahuan mengenai penularan protozoa usus merupakan alasan utama dari temuan tersebut. Anak-anak seringkali kontak dengan air dan tanah yang terkontaminasi serta makan buah tanpa cuci tangan terlebih dahulu. Didukung juga karena sistem imun pada anak-anak masih rendah. Tangan atau makanan yang terkontaminasi memainkan peran penting untuk transmisi parasit melalui jalur fekal-oral. Kontaminasi sayuran dapat terjadi dalam berbagai cara, seperti kontak dengan tanah dan banjir. Dalam kebanyakan kasus, pencemaran dikaitkan dengan air yang digunakan untuk irigasi. Kebiasaan menghisap jari dan menggigit kuku meningkatkan risiko terinfeksi *B. hominis*. Telur protozoa ini bersembunyi dibawah permukaan kuku dan jari setelah kontak dengan makanan dan air yang terkontaminasi.¹⁵

Tabel 2. Faktor Risiko Infeksi *B. Hominis*

Penulis	Tahun	Lokasi	Analisis	Jumlah Sampel	Faktor Risiko	OR/RR	p-value
Taamasri, et al ⁹	2010	Chachoengsao, Thailand	Univariat	210	- Umur 21-30 tahun	5,24 (95% CI = 2,12-13,21)	< 0,05
					- Air minum tidak dimasak dan disaring	4,97 (95% CI = 1,92-15,10)	< 0,05
Kiani, et al ¹⁰	2016	Nahavand County, Iran Barat	Univariat	1301	- Status pendidikan	-	0,001
					- Kontak dengan hewan domestik dan tanah		0,001
			- Musim (semi dan panas)				
			Regresi logistik		- Umur	2,07	< 0,001
					- Musim	1,16	< 0,001
Anuar, et al ¹²	2013	Malaysia	Univariat	500	- Minum air yang tidak dimasak dan disaring	2,92 (95% CI = 1,84-4,63)	< 0,001
					- Tidak cuci tangan setelah bermain dengan tanah dan berkebun	1,58 (95% CI = 1,02-2,45)	0,040
			Regresi logistik		- Anggota keluarga lain ada yang terinfeksi <i>Blastocystis</i>	8,21 (95% CI = 5,07-13,30)	< 0,001
					- Minum air yang tidak dimasak dan disaring	2,75 (95% CI = 1,66-4,55)	< 0,001
					- Anggota keluarga lain ada yang terinfeksi <i>Blastocystis</i>	7,96 (95% CI = 4,84-13,08)	< 0,001
Belleza, et al ¹	2015	Filipina	Multivariat	1271	Kepemilikan anjing	2,6 (90% CI = 1,9-3,7)	0,000

Penulis	Tahun	Lokasi	Analisis	Jumlah Sampel	Faktor Risiko	OR/RR	p-value
Galgamuwa, et al ¹⁵	2016	Sri Lanka	Univariat	489	- Makan buah-buahan tidak dicuci	1 (95% CI = 1,19-3,24)	0,008
					- Kebiasaan mengisap jari	1 (95% CI = 1,12-3,00)	0,017
					- Kebiasaan menggigit kuku	1 (95% CI = 1,12-2,87)	0,015
Manganelli, et al ¹⁶	2012	Roma	Regresi logistik	247	- Usia	2,060 (95% CI = 1,180-3,596)	0,011
					- Kondisi rumah gubuk	2,776 (95% CI = 1,522-5,062)	0,001
					- Tinggal bersama anggota keluarga lain	1,739 (95% CI = 1,146-2,640)	0,009
Sedighi, et al ¹⁷	2015	Iran	Univariat	395	- Umur	-	< 0,001
					- Tinggal di pedesaan	-	< 0,001
Canete, et al ¹⁸	2012	Kuba	Regresi logistik	104	- Minum air yang tidak dimasak dan disaring	22,60(95% CI = 5,83–87,71)	-
					- Makan buah tanpa dicuci	8,40 (95% CI = 3,69–19,12)	-
					- Mengisap jari dan atau menggigit kuku	8,75 (95% CI = 1,35–56,88)	-
Safadi, et al ²⁵	2016	Perancis	Univariat	788	- Traveling lebih dari 12 bulan	-	< 0,001
			Multivariat		- Traveling lebih dari 12 bulan	1,90 (95% CI = 1,18-3,05)	0,009

Pengobatan

Sukthana dalam Sadaf, et al² menjelaskan bahwa pengobatan *B. hominis* diperlukan jika gejala muncul dan tidak ada penyebab penyakit lain. Metronidazole biasa direkomendasikan untuk pengobatan protozoa ini dengan dosis 250-750 mg selama 3 hari atau 2 g/hari selama 5 hari. Co-Trimoxazole mempunyai efek yang bagus untuk kesembuhan tanpa menimbulkan efek samping.²⁹ Koinfeksi *B. hominis* dengan *G. lamblia*, *E. histolytica*, dan *D. fragilis* dapat diberikan obat metronidazole (pengobatan lini pertama) atau trimetoprim-sulfamethoxazole (TMP-SMX) (untuk pengobatan lini kedua, bila tidak dapat diobati dengan metronidazole).³⁰ Pengobatan untuk infeksi *B. hominis* pada pasien HIV-1 menurut Amenta dalam Sadaf, et al² digunakan Rifaximin.

Pencegahan dan Pengendalian

Jalur penularan *B. hominis* melalui oral-fekal ketika manusia mengonsumsi makanan dan air yang tidak higienis. Oleh karena itu, tindakan pencegahan yang dapat dilakukan dengan menjaga hygiene perorangan dengan cuci tangan dengan sabun sebelum dan sesudah menggunakan toilet, menjaga kebersihan fasilitas umum, mencegah kontaminasi feses dalam makanan dan air, mengupas dan mencuci buah dan sayuran mentah.²

KESIMPULAN

B. hominis merupakan salah satu protozoa usus yang sering menyebabkan diare dan manifestasi gastrointestinal. Infeksi dari protozoa ini akan menimbulkan gejala ketika sistem imun dalam tubuh menurun. Manusia terinfeksi *B. hominis* melalui jalur oral-fekal karena mengonsumsi makanan atau air yang terkontaminasi kista dari tinja penderita. Pencegahan penularan dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan perorangan, menjaga kebersihan fasilitas umum, mencegah kontaminasi feses dalam makanan dan air, mengupas dan mencuci buah dan sayuran mentah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Belleza MLB, Cadacio JLC, Borja MP, et al. Epidemiologic Study of *Blastocystis* Infection in an Urban Community in the Philippines. J Environ Public Health. 2015;2015(Article ID 894297):1-7. doi:10.1155/2015/894297.
2. Sadaf HS, Khan SS, Urooj KS, Asma B, Ajmal SM, Karachi T. *Blastocystis hominis*-Potential Diathorreal Agent: a Review. Int Res J Pharm. 2013;4(1):1-5.
3. Cruz Licea V, Plancarte Crespo A, Morán Álvarez C, Valencia Rojas S, Rodríguez Sánchez G, Vega Franco L. *Blastocystis hominis* among food vendors in Xochimilco markets. Rev Latinoam Microbiol. 2003;45(1-2):12-15.
4. Fransisca RO, Iriani AD, Mutiksa FA, Izati S, Utami RK. Hubungan Infeksi Parasit Usus dengan Pengetahuan Perilaku Hidup Bersih Sehat pada Anak SD Bekasi , 2012 (The prevalence of intestinal parasitic infection among primary school children in Bekasi in 2012 and its association with knowledge level about clean . J Kesehat Indones. 2012;3(1):2-6.
5. Maryanti E, Dwintasari SW, Lesmana SD,

- Mandela H, Herlina S. Profil penderita diare anak di puskesmas rawat inap pekanbaru. JIK. 2009;1(9):14-19.
6. Soedarto. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. Jakarta: CV Sagung Seto; 2011.
 7. *Blastocystis hominis*
https://web.stanford.edu/group/parasites/P araSites2010/Delamon_Alfredo_Rego/paraSITEfinalweb.htm. Accessed November 25, 2016.
 8. CDC. *Blastocystis hominis*. <http://www.cdc.gov/dpdx/blastocystis/>. Published 2013. Accessed November 25, 2016.
 9. Taamasri P, Mungthin M, Rangsin R, Tongupprakarn B, Areekul W, Leelayoova S. Transmission of intestinal blastocystosis related to the quality of drinking water. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2000;31(1):112-117.
 10. Kiani H, HAGHIGHI A, ROSTAMI A, et al. Prevalence, Risk Factors and Symptoms Associated To Intestinal Parasite Infections Among Patients With Gastrointestinal Disorders in Nahavand , Western Iran. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2016;58(42):1-7. doi:10.1590/S1678-9946201658042.
 11. Amin OM. The epidemiology of *Blastocystis hominis* in the United States. Res J Parasitol. 2010;5(3):156-165.
 12. Anuar TS, Ghani MKA, Azreen SN, et al. *Blastocystis* infection in Malaysia: Evidence of waterborne and human-to-human transmissions among the Proto-Malay, Negrito and Senoi tribes of Orang Asli. Parasit Vectors. 2013;6(1):40. doi:10.1186/1756-3305-6-40.
 13. Boondit J, Pipatsatitpong D, Mungthin M, et al. Incidence and risk factors of *Blastocystis* infection in orphans at the babies' home, Nonthaburi Province, Thailand. J Med Assoc Thail. 2014;97(13):S52-S59.
 14. et al. A CROSS-sectional analysis of clinical presentations of and risk factors for enteric protozoan Infections in an Active Duty Population during Operation Iraqi Freedom. Trop Dis Travel Med Vaccines. 2015;1(1):2. doi:10.1186/s40794-015-0005-6.
 15. Galgamuwa LS, Iddawela D, Dharmaratne SD. Intestinal protozoa infections , associated risk factors and clinical features among children in a low-income tea plantation community in Sri Lanka. Int J Community Med Public Heal. 2016;3(9):2452-2458.
 16. Manganelli L, Berrilli F, Di Cave D, et al. Intestinal parasite infections in immigrant children in the city of Rome, related risk factors and possible impact on nutritional status. Parasit Vectors. 2012;5:265. doi:10.1186/1756-3305-5-265.
 17. Sedighi I, Asadi M, Olfat M, Maghsood AH. Prevalence and Risk Factors of *Giardia lamblia* and *Blastocystis hominis* Infections in Children Under Ten Years Old, Hamadan , Iran. Hamadan Univ Med Sci. 2015;2(2):6-10. doi:10.17795/ajcmi-22713.
 18. Cañete R, Díaz MM, Avalos García R, Laúd Martínez PM, Manuel Ponce F. Intestinal Parasites in Children from a Day Care Centre in Matanzas City, Cuba. PLoS One. 2012;7(12):1-4. doi:10.1371/journal.pone.0051394.
 19. Tian LG, Chen JX, Wang TP, et al. Co-infection of HIV and intestinal parasites in rural area of China. Parasites and Vectors. 2012;5(1):36. doi:10.1186/1756-3305-5-36.
 20. Parmini NW, Bernadus JBB, Sorisi AMH. Deteksi Blastocystis Spp pada Tinja Anak Penderita Diare dengan Menggunakan Metode Copro Elisa. J e-Biomedik. 2015;3(2):666-669.
 21. Lu C Te, Sung YJ. Epidemiology of *Blastocystis hominis* and other intestinal parasites among the immigrant population in northeastern Taiwan by routine physical examination for residence approval. J Microbiol Immunol Infect. 2009;42:505-509. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20422136>.
 22. Nofita E, Harminarti N, Rusjdi SR. Identifikasi *Blastocystis hominis* secara Laboratorium RSCF Di. M. Djambi Padang. MKA. 2014;37(1):26-31.
 23. Idris NS, Dwipoerwantoro PG, Kurniawan A, Said M. Intestinal Parasitic Infection of Immunocompromised Children with Diarrhoea: clinical profile and therapeutic response. J Infect Dev Ctries. 2010;4(5):309-317. doi:10.3855/jidc.275.
 24. Kaya S, ÇetİN ES, Aridoğan BCi, Arıkan

- S, Demirci M. Pathogenicity of *Blastocystis hominis*, A Clinical Reevaluation. *Turkiye Parazitoloji Derg.* 2007;31(3):184-187.
25. El Safadi D, Cian A, Nourrisson C, et al. Prevalence, Risk Factors for Infection and Subtype Distribution of the Intestinal Parasite *Blastocystis* sp. from a Large-Scale Multi-Center Study in France. *BMC Infect Dis.* 2016;16(1):451. doi:10.1186/s12879-016-1776-8.
 26. Thompson RCA, Smith A. Zoonotic Enteric Protozoa. *Vet Parasitol.* 2011;182(1):70-78. doi:10.1016/j.vetpar.2011.07.016.
 27. Tan KSW. New insights on classification, identification, and clinical relevance of *Blastocystis* spp. *Clin Microbiol Rev.* 2008;21(4):639-665. doi:10.1128/CMR.00022-08.
 28. Rayan P, Verghese S, McDonnell PA. Geographical location and age affects the incidence of parasitic infestations in school children. *Indian J Pathol Microbiol.* 2010;53:498-502.
 29. Mahdi NK, Sc M, Strak PDSK. The Effectiveness of Metronidazole , Praziquantel and Co- Trimoxazole on *Blastocystis hominis*. *IJGE.* 2005;1(5):1-4.
 30. Coyle CM, Varughese J, Weiss LM, Tanowitz HB. *Blastocystis*: To treat or not to treat. *Clin Infect Dis.* 2012;54(1):105-110. doi:10.1093/cid/cir810.