

Penulis :

1. Dicky Andiarsa
2. Gusti Meliyanie
3. Syarif Hidayat

Korespondensi :

Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu Kementerian Kesehatan RI. Kawasan Perkantoran Pemda Kab. Tanah Bumbu, Gunung Tinggi Tanah Bumbu, Kalsel. Email : andiarsa@gmail.com

Keywords :

Helminth infection
Atopy
Social economic status

Kata Kunci :

Infeksi cacing
Atopi
Status sosial ekonomi

Diterima :

27 Maret 2013

Disetujui :

04 Mei 2013

Allergy and helminth infection on students of Kampung Baru Elementary School, Kusan Hilir subdistrict, Tanah Bumbu district with different social and economic status

Abstract

Allergy and helminth infection are still a problem in developing countries, both were influenced by bad environmental condition. Environmental condition, pollution, sanitation, food, and infection diseases including parasites have become prominent factors inducing allergic disorders. The objective of this study is to identify the relationship between helminthiasis and allergy on students of Kampung Baru Elementary School, Kusan Hilir subdistrict, Tanah Bumbu district, Kalimantan Selatan. This cross sectional study was conducted on March-April 2011. Samples were 76 of 3rd-5th grade students from the selected school. We have collected stools samples and blood serum specimen from the students, and ISSAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) questionnaires were interviewed to their parent. Kato technique was used to find worm eggs stool samples, concentration of total IgE was measured by ELISA, and result of the interview was used to determine allergic status in children by parent's observation. Result showed that prevalence of helminthiasis with atopic was lower than without atopic (7,9% and 35,5% respectively). Children with low social and economic status were 1,2 times more risky to helminth infection than higher status children. On the contrary, children with low social and economic status have less risk to atopy (RR= 0,660; CI= 0,265-1,642) compared to second group.

Alergi dan infeksi cacing pada anak Sekolah Dasar Negeri Kampung Baru Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu dengan status sosial ekonomi yang berbeda

Abstrak

Alergi dan infeksi cacing masih merupakan permasalahan di negara berkembang dan keduanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang kurang baik. Kondisi lingkungan, polusi, sanitasi, makanan, dan penyakit infeksi termasuk parasit menjadi faktor utama pencetus alergi. Anak-anak menjadi subyek yang seringkali menderita atopi atau alergi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara infeksi cacing dan alergi pada anak Sekolah Dasar Negeri Kampung Baru Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data pada satu waktu (*cross sectional study*) pada bulan Maret-April 2011. Sampel penelitian sebanyak 76 murid kelas 3-5 Sekolah Dasar Negeri Kampung Baru Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. Kepada setiap sampel diambil tinja dan darahnya serta orang tua atau wali murid diwawancarai dengan kuesioner *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISSAC). Tinja diperiksa melalui mikroskop dengan metode teknik Kato untuk menemukan telur cacing dan serum diperiksa dengan metode *Enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) untuk menentukan konsentrasi IgE total dan hasil wawancara digunakan untuk menentukan status alergi anak menurut pengamatan orang tua. Hasil menunjukkan bahwa persentase infeksi cacing yang atopi (7,9%) lebih kecil dibandingkan persentase atopi namun tidak terinfeksi cacing (35,5%). Anak dengan status sosial ekonomi lebih rendah 1,2 kali lebih beresiko terinfeksi cacing dari pada anak dengan status sosial ekonomi yang lebih tinggi, dan sebaliknya anak dengan status sosial ekonomi lebih rendah kurang beresiko menderita atopi (RR=0,660; CI=0,265-1,642) dibandingkan kelompok kedua.

Pendahuluan

Alergi dan infeksi cacing masih merupakan masalah di negara berkembang. Keduanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang kurang baik. Kondisi lingkungan, polusi, sanitasi, makanan, dan penyakit infeksi termasuk parasit menjadi faktor utama pencetus alergi. Anak-anak menjadi subyek yang seringkali menderita atopi atau alergi. Persentase asma di Indonesia mencapai 4% dengan kabupaten tertinggi adalah Aceh Barat sebesar 13,6%, persentase nasional dermatitis adalah 6,8% (berdasarkan keluhan responden), serta persentase nasional rhinitis adalah 2,4% (berdasarkan keluhan responden).¹ Infeksi cacing, diperkirakan lebih dari dua milyar orang terinfeksi cacing di seluruh dunia dan 300 juta di antaranya menderita infeksi berat dengan 150 ribu kematian terjadi setiap tahun akibat infeksi cacing usus.² Infeksi terbanyak disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang) sebesar 1,2 milyar, *Tricuris trichiura* (cacing cambuk) sebesar 795 juta dan *Necator americanus* serta *Ancylostoma duodenale* (cacing kait) sebanyak 740 juta.² Anak-anak sering sekali menderita infeksi cacing karena aktivitasnya yang lebih banyak bermain dan kontak dengan tanah.

Anak-anak terutama setingkat sekolah dasar paling sering terpajan penyakit alergi dan infeksi cacing. Sanitasi yang tidak baik juga menjadi faktor penting penyebab pajanan keduanya. Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya keterkaitan antara alergi dan infeksi cacing ini. Walaupun dilaporkan keduanya tidak saling tumpang tindih secara geografis.³

Di negara berkembang seperti di Indonesia, faktor lingkungan jelas berpengaruh penting terhadap munculnya gejala-gejala alergi/atopi,⁴ walaupun saat itu Indonesia merupakan negara dengan persentase terendah. Namun hasil tersebut hanya didapatkan pada salah satu daerah di pulau Jawa. Hasil yang berbeda mungkin didapatkan jika penelitian serupa dilakukan di daerah lain. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi hubungan antara infeksi cacing dan atopi dengan menentukan IgE total dalam serum serta mengidentifikasi riwayat alergi pada anak berdasarkan pengalaman dan ingatan orang tua

dengan menggunakan kuesioner ISSAC (*International Study of Asthma and Allergies in Childhood*) serta dikategorikan berdasarkan dua jenis status sosial ekonomi yang berbeda. Penelitian dilaksanakan pada anak Sekolah Dasar Negeri (SDN) Kampung Baru Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan pada bulan Maret sampai dengan April 2011.

Metode

Sampel adalah anak kelas 3-5 SDN Kampung Baru Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. Setiap anak dikategorikan status sosial ekonominya berdasarkan jenis pekerjaan dari orang tuanya. Kategori 1 yaitu anak yang orang tuanya memiliki pekerjaan yang tidak membutuhkan keahlian misalnya: buruh tani, buruh bangunan, pembantu rumah tangga, dan tukang cuci. Kategori 2 yaitu anak orang tuanya memiliki pekerjaan utama yang memerlukan keahlian misalnya: penjahit, guru, tenaga penjual, pejabat pemerintahan, pengacara, dokter, dan pegawai bank. Pegawai negeri sipil dan pedagang di pasar tradisional dimasukkan dalam kategori 2.⁵

Setiap anak dibagikan pot tinja dan diambil darahnya, sedangkan orang tua atau wali murid dilakukan wawancara dengan kuesioner ISSAC. Sampel yang dianalisis adalah responden yang memiliki data lengkap, yaitu anak yang mengembalikan pot berisi tinja dan bersedia diambil darahnya serta orang tua atau wali muridnya yang bersedia diwawancarai.

Spesimen tinja dikumpulkan dengan menggunakan pot ukuran 5x5x5 cm. Setiap anak diminta mengambil sedikit tinja (sekitar 5-10 gram) mereka dengan menggunakan tusuk gigi dan diusahakan tidak terkontaminasi air atau urin. Waktu pengambilan tinja dicatat dan tinja disimpan dalam ruangan yang sejuk jika tidak segera diserahkan kepada tim peneliti. Tinja yang diterima harus segera diperiksa tidak kurang dari 12 jam untuk menghindari adanya kontaminasi bakteri dan jamur. Tinja diperiksa dengan metode teknik Kato⁶ untuk menemukan telur cacing seperti *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, dan *hookworm* diperiksa secara kualitatif melalui mikroskop. Hasil pemeriksaan positif jika tinja mengandung satu atau lebih telur

cacing dari masing-masing spesies atau campuran ketiganya.

Spesimen serum hanya diambil dari darah anak yang telah mengumpulkan kembali pot yang berisi tinja, wawancara menggunakan kuesioner ISSAC telah dilakukan terhadap orang tuanya dan setuju anaknya diambil darah secara verbal yang dibuktikan dengan tanda tangan dari orang tua atau wali murid. Pemeriksaan IgE total dilakukan dengan menggunakan metode *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) (menggunakan kit ELISA untuk *Human IgE total: Diagnostic Automation, Inc.*, No. Katalog: 1801Z) untuk melihat konsentrasi IgE total dari sampel serum yang diperiksa.

Konsentrasi titer serum yang telah diketahui kemudian ditentukan dalam kategori atopi atau tidak. Sampel dikategorikan atopi apabila konsentrasi IgE total melebihi nilai *cut off* untuk anak usia 6-15 tahun yaitu 115 IU/ml,⁸⁻¹⁰ dan dikategorikan tidak atopi jika konsentrasi IgE totalnya kurang dari nilai normal.

Instrumen wawancara yang digunakan berupa kuesioner ISSAC yang merupakan kuesioner standar yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya alergi pada anak. Kuesioner yang digunakan terlebih dahulu diterjemahkan dalam bahasa Indonesia dan dimodifikasi tanpa mengubah substansi dari kuesioner tersebut. Kuesioner ditanyakan kepada orang tua dari anak yang telah menyerahkan tinjanya dan menandatangani *informed consent*. Beberapa pertanyaan inti dari kuesioner ISAAC hanya diambil data dari pertanyaan apakah anak pernah didiagnosis asma, rhinitis alergi dan dermatitis alergi.

Data yang terkumpul dilakukan analisis statistik dengan menggunakan program komputer. Data

persentase infeksi cacung dan atopi disajikan dengan table 2x2. Data hasil kuesioner ISSAC dianalisis dengan membandingkan hasil dari persentase infeksi cacung dan data atopi menggunakan uji *Pearson Chi-square* serta mencantumkan *Relative Risk* untuk mengetahui besaran resiko suatu pajanan terhadap perbedaan status sosial ekonomi. Data hasil uji statistik dinyatakan signifikan jika nilai $p < 0,05$.

Hasil

Didapat 76 sampel dengan spesimen lengkap yaitu mengembalikan pot yang telah terisi tinja, serum yang berhasil diperiksa dan dianalisis dengan metode ELISA, dan orang tua anak yang berhasil diwawancarai. Data yang lengkap kemudian dianalisis deskriptif dengan tabel 2x2 untuk mengetahui hubungan antara kasus infeksi cacung dan atopi pada anak.

Persentase infeksi cacung pada anak yang atopi di SDN Kampung Baru nampak lebih kecil (7,9%) jika dibandingkan persentase atopi tetapi tidak mengalami infeksi cacung (35,5%). Sejalan dengan anak yang tidak mengalami atopi banyak pada anak yang tidak mengalami infeksi cacung (38,2%) dibandingkan dengan anak yang mengalami infeksi cacung (18,4%) seperti dapat dilihat pada Tabel 1.

Status sosial ekonomi pada penelitian ini dibedakan berdasarkan jenis mata pencaharian orang tua anak. Pajanan alergi atau atopi lebih banyak menyerang pada anak dengan status sosial ekonomi kategori 2 yang dapat dilihat persentase atopi anak berdasarkan pemeriksaan ELISA menunjukkan lebih tinggi pada anak di kategori 2 (48,6%), walaupun rerata nilai serum mereka relatif sama yaitu pada kisaran 118 UI/ml sehingga nilai p pada perhitungan statistik tidak dapat mencapai nilai yang signifikan.

Tabel 1. Persentase Infeksi cacung dan Atopi pada anak SDN Kampung Baru Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan

Infeksi cacung	Atopi		p
	Ya	Tidak	
1) Ya	7,9% (6/76)	18,4% (14/76)	0,158
2) Tidak	35,5% (27/76)	38,2% (29/76)	

Infeksi cacing menunjukkan bahwa kategori 1 dan kategori 2 sama-sama mengalami infeksi cacing terbanyak pada infeksi *T. Trichiura* walaupun

persentase kejadian infeksi cacing sedikit lebih banyak pada anak di kategori 1. Data dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase gejala alergi dan infeksi cacing pada anak Sekolah Dasar Negeri Kampung Baru Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan berdasarkan kategori status sosial ekonomi.

	Kategori (n=39)	Kategori 2 (n=37)	p (95% CI)
Alergi/atopi			
Asma (diagnosis dokter)	2,6 %	8,1%	0,352
Rhinitis alergi (diagnosis dokter)	7,7%	2,7%	0,615
Dermatitis (diagnosis dokter)	5,1%	2,7%	1,000
Status atopi	38,5%	48,6%	0,488
Mean Elisa (IU/ml)	118,08 (22-328)	118,62 (5-226)	0,177 (0,169-0,184)
Infeksi cacing			
<i>Ascaris lumbricoides</i>	7,7%	0%	0,423 (0,414-0,433)
<i>Trichuris trichiura</i>	17,9%	24,3%	
<i>Hookworm</i>	0%	0%	
Cacing lain	2,6%	2,7%	

Risiko terjadinya infeksi cacing terlihat lebih tinggi pada anak dengan kategori 1 (28,2%), namun sebaliknya, risiko atopi justru lebih banyak diderita pada anak dengan kategori 2 (48,6%). Besaran *Relative Risk* untuk masing-masing pajanan dan kategori status sosial ekonomi dapat dilihat pada tabel 3.

Pembahasan

Infeksi cacing dan alergi/atopi sama-sama berhubungan dengan peningkatan level IgE, sel mast, basofil dan eosinofil.¹¹⁻¹³ Namun kejadian keduanya seringkali tidak tumpang tindih dan populasi yang terpapar oleh infeksi cacing menunjukkan sedikit gejala alergi.³ Sebagaimana yang terlihat pada tabel 1, anak yang mengalami atopi cenderung lebih banyak pada anak yang tidak menderita infeksi cacing (35,5%) dan sebaliknya anak yang menderita infeksi cacing justru lebih banyak terjadi pada anak yang tidak atopi (18,4%). Selama infeksi cacing, produksi IgE total non spesifik menjadi meningkat berbanding lurus dengan derajat infeksi. Banyaknya konsentrasi antibodi poliklonal ini berdampak pada jenuhnya reseptor pada permukaan sel mast, sehingga

menghalangi kompleks alergen-spesifik IgE mengikat pada reseptor.¹⁴ Infeksi cacing juga menginduksi sel Th2 mensekresi sitokin IL-10 yang berperan sebagai anti inflamasi, IL-10 akan menghambat aktivitas leukotrin yang biasanya menginduksi terjadinya asma dan aktivitas inflamasi lainnya.¹⁵ Hal ini yang mengakibatkan pada orang yang terinfeksi cacing mengalami kecenderungan akan menunjukkan hasil negatif pada pemeriksaan tes terhadap alergen tertentu.¹⁶ Beberapa penelitian melaporkan beberapa infeksi cacing menurunkan reaksi alergi, beberapa data menunjukkan pada pemeriksaan tes kulit terhadap alergi bisa menurunkan atau negatif jika ada infeksi cacing.⁷ Setiap parasit cacing menimbulkan efek reaksi atopi yang berbeda dan juga tergantung pada lamanya waktu infeksi. Infeksi dengan *T. trichiura* pada awal kehidupan berhubungan dengan penurunan prevalensi reaktivitas terhadap alergen *prick test* pada masa berikutnya dan bayi dari ibu yang terinfeksi cacing dilaporkan mengalami penurunan prevalensi eksema. Infeksi *Hookworm* sendiri berkaitan dengan penurunan prevalensi asma di Ethiopia.⁷ Pada penelitian yang

Tabel 3. Faktor resiko infeksi cacing dan atopi pada anak Sekolah Dasar Negeri Kampung Baru, Kecamatan Kusan Hilir, Kabupaten Tanah Bumbu

	Kategori 1	Kategori 2	Relative Risk (CI 95%)	p
Infeksi cacing (%)	28,2	24,3	1,222 (0,439-3,406)	0,701
Atopi (%)	38,5	48,6	0,660 (0,265-1,642)	0,370

dilakukan oleh Flohr C. *et al* dari 1.601 anak yang berpartisipasi dalam penelitian, risiko sensitisasi oleh tungau debu dapat diturunkan dengan infeksi *Hookworm* yang lebih tinggi (*adjusted OR*, for 350+ vs tanpa telur cacing per gram, 0.61; 95% CI, 0.39-0.96) dan dengan *Ascariasis* (*adjusted OR*, 0.28; 0.10-0.78).¹⁶

Tabel 2 menggambarkan keadaan alergi anak yang kecenderungannya lebih banyak diderita pada anak dengan kategori 2 (asma 8,1% dan atopi 48,6%). Orang tua dengan status sosial ekonomi lebih tinggi cenderung memiliki pengetahuan lebih baik tentang sanitasi lingkungan, hal ini menunjang kebiasaan hidup bersih dan gaya hidup lebih baik dibandingkan dengan orang tua dengan status sosial ekonomi lebih rendah. Kondisi seperti ini membuat anak dengan status sosial ekonomi rendah lebih mudah terpapar infeksi cacing (*A. lumbricoides*: 7,7%, *T. trichiura*: 17,9%, dan infeksi cacing lain: 2,6%) dan hal tersebut mungkin dapat menurunkan risiko atopi pada anak.¹⁶

Keadaan berbeda pada anak dengan status sosial ekonomi kategori 2 mengalami infeksi cacing *T. trichiura* yang lebih tinggi (24,3%) dibandingkan anak pada kategori 1 dan hal tersebut kemungkinan dapat juga dikatakan sebagai salah satu penyebab tingginya kejadian alergi pada anak di kategori 2, karena Infeksi cacing mungkin dapat meningkatkan risiko alergi sebagaimana dilaporkan di negara-negara di dunia dengan persentase *geohelminth*/STH yang rendah, misalnya Jerman Timur, China dan Butajira, salah satu kota di Ethiopia yang melaporkan bahwa kekecacingan dan alergi memiliki hubungan yang positif.^{3,17-19} Pada hasil penelitian ini kemungkinan besar infeksi terjadi secara akut sehingga infeksi awal cacing dapat memicu peningkatan IgE yang dapat mengaktifkan granulasi dari sel mast dan basofil dan pada akhirnya mengeluarkan beberapa senyawa inflamasi seperti histamin, leukotrin, prostaglandin, dan kemokin yang berdampak pada jaringan di sekitarnya.¹²

Infeksi cacing memberikan risiko pada anak dengan kategori 1 sebesar 1,2 kali lebih besar dari anak dengan kategori 2. Sebagaimana dikemukakan di atas bahwa anak dengan status sosial ekonomi lebih rendah memiliki kebiasaan

menjaga kebersihan diri lebih buruk dari anak dengan status sosial ekonomi yang lebih tinggi, hal ini membuat mereka lebih rentan terhadap infeksi cacing dari pada anak dengan kategori 2.²⁰

Atopi memberikan hasil sebaliknya yaitu anak dengan kategori 1 beresiko 0,6 kali terkena atopi dibandingkan anak dengan kategori 2, dengan kata lain anak dengan kategori 2 beresiko sekitar 1,5 kali lebih besar dibandingkan anak dengan kategori 1. Hal ini berkaitan dengan risiko infeksi cacing yang memberikan efek protektif terhadap atopi.²¹⁻²²

Kesimpulan

Infeksi cacing dan atopi memiliki gambaran imunologis yang hampir sama, yaitu peningkatan level IgE pada serum yang memicu timbulnya reaksi hipersensitivitas. Namun keadaan keduanya tidak saling tumpang tindih, di saat suatu kelompok lebih berisiko terkena infeksi cacing maka kelompok tersebut lebih toleran terhadap risiko atopi dibandingkan kelompok lainnya. Keadaan bisa saja berbeda di tempat lain, untuk itu rekomendasi pada penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian pada area yang lebih luas, jumlah sampel yang lebih banyak, modifikasi kuesioner yang lebih sesuai dengan kondisi sosial budaya masyarakat setempat dan metode penentuan jenis alergi yang lebih spesifik akan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang infeksi cacing dan hubungannya dengan atopi atau alergi.

Ucapan terimakasih

Tim peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Suprpto Maat, dr. Juli Soemarsono, Sp.PK, Lukman Waris, M.Kes sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar pustaka

1. Kementerian Kesehatan RI. Riskesdas 2007 (Laporan Nasional), Badan Litbang Kesehatan. Jakarta. 2008.
2. Suriptiastuti. Infeksi Soil Transmitted Helminth: *Askariasis, Trichuriasis, Cacing Tambang*, Bagian Parasitologi FK Universitas Trisakti. Jakarta. Universa Medicina. April-Juni 2006, 25(2):84-93

3. Wahyuni S. Helminth Infection, Allergic Disorders and Immune Responses. Studies in Indonesia. University of Hasanuddin. Makasar. 2006.p: 31.
4. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhiniconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *KAncet* 1998. 351: 1225-32.
5. Wahyuni S, van Ree R, van der Zee JS, and Yazdanbakhsh. Asthma and atopy in school children from different socioeconomic backgrounds in Makassar: a study on environment factors, nutritional status and helminth infections. Inside: Wahyuni S. Helminth Infection, Allergic Disorders and Immune Responses. Studies in Indonesia. University of Hasanuddin. Makasar. 2006.p: 87-98.
6. Natadisastra D., Agoes R., 2009. Parasitologi Kedokteran: Ditinjau dari organ tubuh yang diserang. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. p: 383-87.
7. Cooper PJ. Interactions between Parasites and Allergy. UK Pubmed Central Funders Group. London. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2009. 9(1): 29-37.
8. Pauwels R, and Van Der Straeten M, Total serum IgE levels in normal and in patients with chronic-nonspecific lung diseases. *Allergy*. 1978. 33:254-260.
9. Berg T and Johansson SG, Immunoglobulin Levels during Childhood, With Special Regard to IgE. *Acta Paediatric Scand*. 1969. 58:513.
10. Seagroatt V and Anderson SG, The Second International Reference Preparation of Human Serum Immunoglobulin E and The First British Standard for Human Serum Immunoglobulin E. *J Biol Stand*. 1981. 9:431.
11. Maizels RM, Bundy DA, Selkirk ME, Smith DF, and Anderson RM. Immunological modulation and evasion by helminth parasites in human population. *Nature* 1993.365: 797-805.
12. Holt PG, Macaubas C, Stumbles PA, and Sly PD. The role of allergy in development of Asthma. *Nature* 1999. 402: B12-B17.
13. Yazdanbakhsh M., Van Den BA., and Maizels RM., 2001. Th2 Responses without Atopy: Immunoregulation in Chronic Helminth Infections and Reduce Allergic Disease. *Trends Immunol*. 22: 372-377.
14. Lynch NR., Hagel I., Perez M., Di Prisco MC., Lopez R., and Alvarez N., 1993. Effect of Anthelmintic Treatment on the Allergic Reactivity of Children in a Tropical Slum. *J.Allergy Clin.Immunol*. 92: 404-411.
15. Parham P. *Over Reaction of the Immune System in the Immune System*. Garland Science, 2005. pp: 311-331
16. Flohr C, Tuyen LN, Lewis S, Quinnell R, Minh HT, Campbell, et al., 2006. Poor Sanitation and Helminth Infection Protect against Skin Sensitization in Vietnamese Children: A Cross-Sectional Study. *J Allergy Clin Immunol*. 2006 Dec; 118(6):1305-11.
17. Dold S., Heinrich J., Wichmann HE., and Wjst M. *Ascaris*-Specific IgE and Allergic Sensitization in a Cohort of School Children in The Former East Germany. *J.Allergy Clin.Immunol*. 1998. 102: 414-420.
18. Palmer LJ., Celedon JC., Weiss ST., Wang B., Fang Z., and Xu X. *Ascaris lumbricoides* infection in Associated with Increased Risk of Childhood asthma and Atopy in Rural China. *Am.J.Respir.CritCare Med*. 2002. 165: 1489-1493.
19. Haileamlak A., Dagoye D., Williams H., Venn AJ., Hubbard R., Britton J., and Lewis SA., Early life risk factors for atopic dermatitis in Ethiopian children. *J.Allergy Clin.Immunol*. 2005. 115: 370-376.
20. Agus TS, 2009. Hubungan Cuci Tangan Pakai Sabun Sebelum Makan dengan Infeksi *Ascaris Lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* Di Empat SDN Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. Thesis. Universitas Indonesia. Jakarta.
21. Cooper PJ, Chico ME, Rodrigues LC, Ordonez M, Strachan D, Griffin GE, and Nutman TB. Reduce risk of atopy among school-age children infected with geohelminth parasite in a rural area of the tropics. *J.Allergy Clin.Immunol*. 2003. 111: 995-1000.
22. Cooper PJ. Can Intestinal Helminth Infections (geohelminths) affect the Development and Expression of Asthma and Allergic Disease? *Clin.Exp.Immunol*. 2002. 128: 398-404.