

RESPON IMUN ADAPTIF SELULER DENGAN INFEKSI *ASCARIS LUMBRICOIDES* PADA IBU HAMIL DI DESA SRIKUNCORO BENGKULU TENGAH

Eka Nuradianty Anwar¹, Devi Cynthia Dewi²

Akademi Analis Harapan Bnagsa Bengkulu¹, STIKes Bhakti Husada Bengkulu²

Email : devicynthia01@gmail.com

ABSTRAK

Kecacingan merupakan salah satu penyakit yang masih mengancam kesehatan penduduk. Kecacingan bukan merupakan penyakit yang menimbulkan wabah yang muncul dengan tiba-tiba dan menyebabkan banyak korban, tetapi merupakan penyakit yang secara perlahan menggerogoti kesehatan manusia, serta menyebabkan kecacatan yang menetap, bahkan dapat menyebabkan kematian serta dapat juga menyebabkan stunting pada anak. Untuk penyakit cacingan, di tahun 2021 terdapat 36,97 juta anak yang mendapatkan POPM. Hasil survei evaluasi pasca pemberian obat cacing dari tahun 2017 hingga tahun 2021 menunjukkan bahwa terdapat 66 kab/kota yang memiliki prevalensi cacingan di bawah 5%, dan 26 kab/kota yang memiliki prevalensi cacingan diatas 10%, salah satunya di Provinsi Bengkulu, salah satunya di Kabupaten Bengkulu Tengah. Nematoda usus utama penyebab kecacingan adalah *Ascaris lumbricoides*. Infeksi cacing tersebut dalam tubuh manusia menyebabkan peningkatan aktivitas sel Th2 dalam mensekresi IL-4 dan IL-5 yang akan mengaktifkan sel-sel imun lain untuk mengeliminasi parasit. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara respon imun adaptif selular yang timbul pada infeksi *Ascaris lumbricoides* yang hidup di lumen usus, terutama pada ibu hamil yang berdampak pada janin di Desa Srikuncoro Bengkulu Tengah. Penelitian dilakukan dengan observasional analitik dengan desain cross sectional study. Penelitian ini dilakukan di Desa Srikuncoro, Kecamatan Pondok Kelapa, Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu, dimana didaerah tersebut merupakan daerah yang berdampak pada keadaan stunting dan tingginya angka kecacingan pada desa tersebut. Berdasarkan respon imun selular dibagi 2 kelompok penelitian, yaitu terinfeksi *Ascaris lumbricoides* dan kelompok sehat yang dibandingkan dengan melihat kadar sitokin IL-5 yaitu sebelum distimulasi, setelah distimulasi antigen *BmA* dan setelah distimulasi dengan antigen *Ascaris lumbricoides*. Dari 45 data wanita hamil yang tersedia, didapatkan 35 data yang memenuhi kriteria penelitian dan dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan profil sitokin IL-5 sebelum distimulasi antara kelompok kasus terinfeksi *Ascaris lumbricoides* tidak berbeda bermakna ($p=0,55$). Kadar IL-5 setelah distimulasi antigen *BmA* dan *Ascaris lumbricoides* dengan kelompok penelitian pun tidak berbeda bermakna. ($p=0,07$; $p=0,80$). Maka disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara respon imun adaptif selular infeksi *Ascaris lumbricoides* pada ibu hamil.

Kata Kunci: Respon Imun Adaptif Selular, *Ascaris Lumbricoides*

PENDAHULUAN

Berdasarkan “Profil Kesehatan Indonesia tahun 2021” yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2022, dari hasil pemeriksaan tinja yang dilakukan pada 9 provinsi terpilih pada tahun 2008 memperlihatkan prevalensi kecacingan: Banten (60,7%), NAD (59,2%), NTT (27,7%), Kalimantan Barat (26,2%), Sumatra Barat (10,1%), Jawa Barat (6,7%), Sulawesi Utara (6,7%), dan Kalimantan Tengah (5,6%), Bengkulu (7,8%). Kecacingan merupakan salah satu penyakit yang masih mengancam kesehatan penduduk dunia, Kecacingan bukan merupakan penyakit yang menimbulkan wabah yang muncul dengan tiba-tiba dan menyebabkan banyak korban, tetapi merupakan penyakit yang secara perlahan menggerogoti kesehatan manusia, menyebabkan kecacatan yang menetap, bahkan dapat menyebabkan kematian. (Sudomoo M, 2020)

Infeksi cacing yang terjadi pada ibu hamil dapat menyebabkan kelahiran prematur, kelahiran bayi dengan berat badan rendah, serta meningkatkan angka mortalitas dan morbiditas pada ibu. Kecacingan yang paling umum, yaitu yang disebabkan oleh nematoda usus telah mempengaruhi hampir seperempat hingga sepertiga dari populasi penduduk di dunia. Diantara nematoda usus tersebut, *Ascaris lumbricoides* adalah yang paling umum. (Laskey AD, 2021) Infeksi *Ascaris lumbricoides* menimbulkan proses respon imun yang sama dalam tubuh manusia. Infeksi cacing dalam tubuh manusia ditandai dengan peningkatan aktivitas sel Th2 yang dominan mensekresi IL-4 dan IL-5. IL-4 akan merangsang produksi IgE. Sedangkan IL-5 akan merangsang perkembangan dan aktivasi eosinophil. Kemudian, IgE yang berikatan dengan permukaan cacing akan diikat oleh eosinofil. Eosinofil akan teraktivasi dan mensekresi granula enzim yang dapat membunuh parasit. (Rengganis I, Baratawjaya, 2019) Hal yang perlu diingat adalah bahwa stadium dewasa jenis cacing ini hidup di tempat yang berbeda di dalam tubuh manusia.

Ascaris lumbricoides hidup di lumen saluran cerna. Pada penelitian ini, ibu hamil diambil sebagai subjek penelitian karena ibu hamil merupakan kelompok yang sangat rentan terhadap infeksi termasuk kecacingan disebabkan adanya penurunan sistem imun secara fisiologis. Selain itu, dampak buruk yang dapat terjadi pada ibu hamil akibat kecacingan juga cukup banyak seperti anemia defisiensi besi, penurunan efektivitas vaksin tetanus toksoid dan DPT, penurunan berat badan ibu hamil, perdarahan usus, defisiensi mikronutrien pada ibu hamil dan berdampak pula pada kelahiran bayi yang abnormal.(Hotez PJ, Ropitasari, 2020). Pada penelitian sebelumnya yang teliti oleh rara tentang perbandingan respon imun adaptif pada infeksi wucheria Bancrofti pada ibu hamil belum menunjukkan hasil yang spesifik sehingga penelitian lanjutan sangat diperlukan. Pada data diatas tersebut Khususnya di Provinsi Bengkulu sangat menjadi perhatian, salah satunya pada Kibupaten Bengkulu Tengah khususnya Kecamatan Pondok kelapa Hal ini dikarenakan terdampak Stunting dan Kecacingan yang tinggi pada daerah tersebut. Sehingga saya tertarik untuk

meneliti tentang respon imun adaptif yang terinfeksi *Ascaris Lumbricoides* pada wanita hamil, dan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara respon imun adaptif selular yang timbul pada infeksi *Ascaris lumbricoides* yang hidup di lumen usus, terutama pada ibu hamil yang berdampak pada janin di Desa Srikuncoro Bengkulu Tengah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan observasional analitik merupakan penelitian yang meneliti mengkaji hubungan antara dua variabel ataupun lebih dan peneliti cukup hanya mengamati tanpa melakukan intervensi pada subjek penelitian. dengan desain cross sectional study.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Srikuncoro Bengkulu tengah, serta pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Akademi Analis Kesehatan Harapan Bangsa Bengkulu. Penelitian dan Pemeriksaan dilakukan pada bulan Oktober sampai Januari 2024.

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah 40 orang wanita hamil yang berdomisili di Desa Srikuncoro, Kec. Pondok Kelapa Kab. Bengkulu Tengah.

Sampel dan Cara Pemilihan Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah data ibu hamil dari penelitian utama yang dipilih berdasarkan teknik *consecutive sampling*, yang memenuhi kriteria inklusi.

Besar sampel

Pada analisis varian dapat dihitung dengan menggunakan Effect Size, Jika δ adalah rasio antara beda rata-rata terbesar antara kelompok (beda rata-rata log kadar IgE total antara kelompok terinfeksi Askaris dan kelompok sehat) dengan standar deviasi, data IgE total diperoleh dari literature penelitian. Dimana k = jumlah kelompok. Setelah *effect size* diketahui, besar sampel dapat dilihat pada table “Besar Sampel untuk Uji Varians (Anova)” dan diperoleh 40 sampel untuk masing-masing kelompok yang diuji.

Kriteria Inklusi

1. Ibu hamil yang memiliki hasil pemeriksaan status infeksi

lengkap (melakukan pemeriksaan tinja dan darah).

2. Pada ibu hamil yang dinyatakan sehat dan yang dinyatakan positif terinfeksi *Ascaris lumbricoides* harus disertai kadar IgG4 yang rendah.

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari studi, “Pola Respon terhadap Antigen Tetanus Toxoid dari Bayi yang Lahir dari Ibu dengan Infeksi Cacing”. Karena penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan antara respon imun selular melalui profil sitokin IL-5 pada tiga kelompok ibu, yaitu sehat, terinfeksi *Ascaris lumbricoides*. baik tanpa stimulasi maupun dengan stimulasi antigen *BmA* dan *Ascaris lumbricoides*; maka, data yang digunakan adalah data umur, status infeksi cacing, kadar IL-5, dan kadar IgG4.

Definisi Operasional

1. Status infeksi positif *Wuchereria bancrofti*: subjek dengan hasil pemeriksaan ICT (+), tidak memiliki status infeksi *Ascaris lumbricoides* dan kadar IgG4 tinggi.
2. Status infeksi positif *Ascaris*

lumbricoides: subjek dengan hasil pemeriksaan tinja (+).

3. Status sehat: subjek yang tidak memiliki status infeksi *Ascaris lumbricoides* dan kadar IgG4

rendah.

4. Respon imun selular adaptif: sitokin IL-5 yang menunjukkan aktivitas Th2

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Data ibu hamil dari penelitian utama sebanyak 286 dijadikan populasi terjangkau dalam penelitian ini. Sampel dipilih dengan teknik *consecutive sampling*. Data penelitian utama yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak

memiliki kriteria eksklusi penelitian ini dimasukkan ke dalam penelitian. Adapun sebaran subjek ibu hamil berdasarkan karakter demografis dan status infeksi kecacingan dapat dilihat pada table I

Tabel I. Karakteristik ibu hamil dan status infeksi kecacingan

Karakteristik	Jumlah	Keterangan %
Jumlah subyek		
Desa Srikuncoro, Bengkulu Tengah	40	55,1
Umur ibu hamil (tahun)		
• Minimal	18*	
• Maksimal	22*	
Status Infeksi		
• Infeksi nematoda usus	40	16,3
• Negatif	12	41,7

Hubungan Kadar IL-5 pada Wanita Hamil Terinfeksi *Ascaris lumbricoides*, dan Sehat

Pada uji normalitas, didapatkan bahwa data tidak terdistribusi normal ($p=0,001$; $p<0,05$). Pada data kadar IL-

5 subjek penelitian dilakukan uji normalitas. Kemudian diupayakan agar distribusi data normal. Pada data kemudian dilakukan transformasi berupa '*1/square root*'. Setelah ditransformasi, distribusi data tetap

tidak normal. Maka uji ANOVA tidak dapat dilakukan karena untuk melakukan uji ANOVA distribusi data

harus normal dan varians data homogen. Pada data ini kemudian dilakukan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis*.

Tabel II. Persebaran data kadar IL-5 pada wanita hamil terinfeksi *Ascaris lumbricoides*, dan sehat (pg/ml)

Kelompok	Jumlah	Persebaran Data			<i>Kruskal Wallis</i> (p)
		Median	Min	Max	
Sehat	40	1.3	1,5	52,1	0,015
Infeksi <i>Al</i> (+)	40	7.1	1,6	54,6	

Dari uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai $p < 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan kadar IL-5 yang bermakna di antara ketiga kelompok tersebut. Untuk mengetahui

kelompok mana yang memiliki perbedaan bermakna maka dilakukan analisis *Post Hoc* yakni dengan uji *Mann-Whitney*.

Tabel III. Hasil uji *Mann-Whitney* kadar IL-5 pada wanita hamil terinfeksi *Ascaris lumbricoides*, dan sehat.

Kelompok yang dibandingkan		<i>Mann-Whitney</i> (p)
Infeksi <i>Al</i> (+)		0,5
Sehat	Infeksi <i>Al</i> (+)	0,04

Disimpulkan bahwa kelompok yang memiliki perbedaan kadar IL-5 yang bermakna adalah antara kelompok wanita hamil sehat dan terinfeksi *Ascaris lumbricoides* serta Sedangkan antara kelompok yang terinfeksi *Ascaris lumbricoides* dan terinfeksi *Wuchereria*

bancrofti tidak terdapat perbedaan kadar IL-5 yang bermakna.

Perbandingan Kadar IL-5 pada Wanita Hamil Terinfeksi *Ascaris lumbricoides*, dan Sehat

Pada data kadar IL-5 setelah terpajan dengan dengan antigen *BmA*

dilakukan uji normalitas. Hasilnya didapatkan distribusi data tidak normal ($p=0,000$; $p<0,05$) sehingga dilakukan transformasi berupa logaritma agar distribusi data menjadi normal. Setelah transformasi ternyata distribusi data tetap tidak normal sehingga tidak dapat

dilakukan uji ANOVA. Pada data ini kemudian dilakukan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis*. Berikut adalah persebaran data dan uji hipotesis terhadap perbandingan kadar IL-5 setelah terpajan antigen *BmA*.

Tabel IV. Persebaran data kadar IL-5 pada wanita hamil terinfeksi *Ascaris lumbricoides*, dan sehat setelah terpajan antigen *BmA* (pg/ml)

Kelompok	Jumlah	Persebaran Data			<i>Kruskal-Wallis</i> (p)
		Median	Min	Max	
Sehat	40	42	1,5	2000	0,08
Infeksi <i>Al</i> (+)	17	187,3	1,6	3000	

uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai $p>0,05$, maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna kadar IL-5. Meskipun demikian, peningkatan produksi IL-5 pada kelompok yang terinfeksi *Wuchereria bancrofti* adalah yang tertinggi, walaupun secara statistik tidak bermakna ($p=0,118$). Hasil ini memperlihatkan bahwa subjek penelitian yang berstatus sehat dan terinfeksi *Ascaris lumbricoides* juga

menunjukkan produksi IL-5 yang tinggi

Perbandingan Kadar IL-5 pada Wanita Hamil Terinfeksi *Ascaris lumbricoides*, dan Sehat Setelah Terpajan Antigen *Ascaris lumbricoides*

Pada data hasil pengukuran kadar IL-5 setelah terpajan dengan dengan antigen *Ascaris lumbricoides* sampel, dilakukan uji normalitas. Hasilnya didapatkan distribusi data tidak normal ($p=0,000$; $p<0,05$).

Kelompok	Jumlah	Persebaran Data			Kruskal-Wallis (p)
		Median	Min	Max	
Sehat	40	7,5	1,3	574,8	0,814
Infeksi Al (+)	17	6,7	1,3	854,6	

Dari uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai $p > 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna kadar IL-5. Hal ini dapat dijelaskan karena baik *Ascaris lumbricoides* maupun *Wuchereria bancrofti* berasal dari filum yang sama yakni nematoda sehingga terdapat kesamaan struktur antigen yang mampu memicu respon imun yang hampir sama saat menginfeksi host. Selain itu, ketidak bermaknaan dapat diakibatkan jumlah sampel pada kelompok terinfeksi *Ascaris lumbricoides* tidak mencapai jumlah yang diperlukan sesuai dengan yang diperhitungkan pada besar sampel, sehingga tidak adekuat untuk melihat kecenderungan peningkatan kadar IL-5 pada kelompok yang terinfeksi *Ascaris lumbricoides*. Hal ini juga dapat disebabkan pada penelitian ini status infeksi *Ascaris lumbricoides* hanya didasarkan pada pemeriksaan tinja dengan menemukan telur dan pemeriksaan mikroskopik. Apabila seseorang terinfeksi cacing jantan saja (*single infection*) atau mengalami infeksi dengan kepadatan cacing yang rendah (*low density infection*), maka telur dapat menjadi tidak terdeteksi di dalam tinja padahal orang tersebut terinfeksi.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Terdapat respon imun adaptif selular yang dilihat melalui kadar sitokin IL-5 antara kelompok kasus terinfeksi *Ascaris lumbricoides*.

- Subjek yang terinfeksi *Ascaris lumbricoides* adalah 20,3%, dan negatif adalah 55,4%.
- Tidak terdapat hubungan kadar IL-5 antara kelompok kasus terinfeksi *Ascaris lumbricoides* dan kelompok sehat setelah dipajankan dengan antigen *Ascaris lumbricoides*.

Saran

- Diperlukan penelitian lebih lanjut pada subjek lain dari daerah dengan jumlah sampel yang lebih banyak untuk mendapatkan data yang lebih valid dan menggambarkan kondisi yang sesungguhnya.
- Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai adanya hubungan respon imun selular dan nematoda jaringan dengan menggunakan indikator lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas AK, Lichtman AH. Basic immunology; function and disorders of the immune system.

- 3rd edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009Hotez PJ, Brindley PJ, Bethony JM, King
- CH, Pearce EJ, Jacobson J. Helminth infection: the great neglected tropical disease. The journal of clinical investigation. 2022; 118 (4): 1311-21.
- Adjobimey T, Hoerauf A. Induction of immunoglobulin G4 in human filariasis: an indicator of immunoregulation. Ann Trop Med Parasitol. 2018; 104(6): 455-64.
- Bleay C, Wilkes CP, Peterson S, Viney ME. Density-dependent immune response against gastrointestinal nematode *Strobiloides ratti*. Int J Parasitol. 2007; 37(13-3): 1501-9.
- Center for Diseases Control and Prevention. Parasites- lymphatic filariasis [Internet]. USA [disitasi tanggal 12 Desember 2019 pukul 20.00]. Diunduh dari http://www.cdc.gov/parasites/lymphatic_filariasis/epi.html.
- Center for Diseases Control and Prevention. Parasites- *Wuchereria bancrofti*. [Internet]. USA [disitasi tanggal 12 Desember 2021 pukul 20.00]. Diunduh dari : tanggal 30 Mei 2012; disitasi tanggal 2 Juni 2021 pukul 20.00]. Diunduh dari: <http://emedicine.medscape.com/article/217776-medication#showall>.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia tahun 2008. Jakarta (Indonesia). Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2020.
- Haburchak DR, Cunha BA. *Ascariasis Workup*. [Internet]. USA; 2011 [diperbaharui tanggal 21 November 2011; disitasi tanggal 12 Desember 2022 pukul 13.05]. Diunduh dari: <http://emedicine.medscape.com/article/212510-workup#showall>.
- Haburchak DR, Cunha BA. *Ascariasis*. [Internet]. USA; 2011 [diperbaharui tanggal 21 November 2011; disitasi tanggal 3 Agustus 2011 pukul 7.30]. Diunduh dari: <http://emedicine.medscape.com/article/212510-clinical#showall>.
- Haburchak DR, Cunha BA. *Ascariasis: treatment and management*. [Internet]. USA; 2011 [diperbaharui tanggal 21 November 2021; disitasi tanggal 12 Desember 2023 pukul 13.05]. Diunduh dari: <http://emedicine.medscape.com/article/212510-treatment>.
- Institute of Immunology and Infection Research. Rick Maizels. Spectrum of outcomes in human filarial infection [Internet]. United Kingdom; [disitasi tanggal 5 Juni 2022 pukul 21.00]. Diunduh dari: <http://maizelsgroup.biology.ed.ac.uk/taxonomy/term/6>.
- Keas BE. Taxonomy of *Ascaris lumbricoides*. [Internet]. USA; 2020 [diperbaharui tanggal 25 Mei 2020; disitasi pada tanggal 3 Agustus 2023 pukul 7.45]. Diunduh dari : <https://www.msu.edu/course/zol/316/alumtax.htm>. United Kingdom; 2020 [disitasi pada tanggal 3 Agustus 2011 pukul 7.45]. Diunduh dari

- http://www.path.cam.ac.uk/~schisto/general_parasitology/parasitology_nematode
- Keas BE. Life cycle and pathology of *Ascaris lumbricoides*. [Internet]. USA; 2020 [disitasi pada tanggal 3 Agustus 2011 pukul 9.28]. Diunduh dari: <https://www.msu.edu/course/zol/316/alumgut.htm>.
- Kurniawan A, Yazdanbakhsh M, Ree R, Aalbersse R, Selkirk ME, Partonoand, et al. Differential expression of IgE and IgG4 specific antibody responses in asymptomatic and chronic human filariasis. *The Journal of Immunology*. 2018; 150(9): 3941-50.
- Laskey AD, Ezenkwele UA, Weiss EL. *Ascaris lumbricoides*. [Internet]. USA; 2010 [diperbaharui tanggal 25 Mei 2021; disitasi pada tanggal 3 Agustus 2021 pukul 7.30]. Diunduh dari: <http://emedicine.medscape.com/article/788398-overview#showall>.
- Lawrence RA, Allen JE, Osborne J, Maizels RM. Adult and microfilarial stages of the filarial parasite *Brugia malayi* stimulate contrasting cytokine and Ig isotype responses in BALB/c mice. *The Journal of Immunology*. 1994; 153(3):1216-24.
- Mangiavillano B, Carrara S, Petrone MC, Arcidiacono PG, Testoni PA. *Ascaris lumbricoides*-induced acute pancreatitis: diagnosis during EUS for a suspected small pancreatic tumor. *J Pancreas*. 2020; 10(5):570-572.
- National Institute of Allergy and Infectious Diseases. Understanding the immune system: how it works. USA: NIH; 2018. NIH publication 03-5423.
- Nurdiati DS, Sumarni S, Suyoko, Hakimi M, Winkvist N. Impact of intestinal helminth infection on anemia and Iron status during pregnancy: a community based study in Indonesia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2020; 32(1)
- Nwoke BEB, Nwoke EA, Ukaga CN, Nwachukwu MI. Epidemiological characteristics of *Bancroftian filariasis* and the nigerian environment. *Journal of Public Health and Epidemiology*. 2018; 2(6):113-117.
- Oemijati S, Kurniawan A. Epidemiologi filariasis. Dalam: *Parasitologi kedokteran edisi 3*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2019.
- Pani SP, Kumaraswami V, Das LK. Epidemiology of lymphatic filariasis with special reference to urogenital-manifestations. *Indian J Urol*. 2018; 21:44-9.
- Partono F, Kurniawan A. *Wuchereria bancrofti*. Dalam: *Parasitologi kedokteran Edisi 3*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2020.
- Protozoan and helminthes parasites. J. Ugrad. Biol. S, 2019. [disitasi tanggal 12 Desember 2023 pukul 20.00]. Diunduh dari: http://www.pdpdictionary.com/parasites_1.htm.
- Putri DF. Penurunan IgG4 anti filarial dengan Bm14-ELISA pada penduduk di daerah endemis

filariasis *Brugia timori* setelah pengobatan masal DES-Albendazole. [Tesis]; 2020.

(submitted), 2022

Rengganis I, Baratawjaya. *Imunologi dasar edisi 9*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2019.

Roberts LS, Janovy J. Gerald D. Schmidt & Larry S. Robert's *Foundations of parasitology* ^{7th} ed. New York: McGraw Hill; 2018.

Ropitasari. Penanganan kecacingan dalam kehamilan. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret [Internet]. 2022 [Disitasi pada tanggal 3 Agustus 2023 pukul 7.30]. Diunduh dari : <http://www.scribd.com/doc/44123295/Penanganan-Kecacingan-Dalam-Kehamilan>.

Sudomooo M. Penyakit parasitik yang kurang diperhatikan di Indonesia Jakarta (Indonesia): Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2020.

Sherwood L. *Pertahanan tubuh. Dalam: Fisiologi manusia dari sel ke sistem edisi 2*. Jakarta: EGC; 2019.

Shiny C, Nagampali SA, Archana B, Farzana B, Narayanan RB. Serum antibody responses to Wolbachia surface protein in patients with human lymphatic filariasis. *Microbiol Immunol*. 2020; 53:685-93.

Wibowo H, Djuardi Y, Ismid S, Yazdanbakhsh M, Sartono E, Supali T. Cytokine and total IgE responses in pregnant women living in helminth endemic area in Bekasi distric, Indonesia. *Trans R Soc Trop Med Hyg*.