

POTENSI TANAH LIAT KUTAI DALAM INAKTIFASI FILARIA HOOKWORM

Blego Sedionoto^{1*}, Syamsir², Iwan M Ramdan^{3,*}

^{1,2}Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas
Mulawarman, Indonesia

³Departemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat,
Universitas Mulawarman, Indonesia

*Email: iwanmuhamadramdan@gmail.com , blego_kesling@yahoo.com

ABSTRAK

Hasil studi terbaru pada rural area Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur masih menunjukkan tingginya tingkat prevalensi hookworm (38,8%) hal ini dimungkinkan potensi reinfeksi dari penetrasi filarial hookworm di lingkungan sekitar pemukiman maupun dari area persawahan dan perkebunan kelapa sawit dan karet. Oleh karena itu diperlukan strategi pengendalian infeksi melalui treatment lingkungan dengan memanfaatkan tanah liat Kutai dalam rangka mereduksi filarial larva di lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat reduksi dari tanah liat Kutai terhadap filarial larva hookworm berdasarkan dosis, waktu dan survival larvae. Diagnosa yang digunakan dalam penemuan kasus infeksi hookworm Kato Katz technique dan Agar Plate Culture/APC pada 118 sample komunitas, dilanjutkan dengan perlakuan eksperimen 4 formula pemberian dosis tanah liat pada uji percobaan dilaboratoriu. Hasil penemuan kasus infeksi hookworm di desa sebuntal Kecamatan Marangkayu sebesar 35 kasus/37,6% Tanak liat kutai secara efektif dapat mematikan filaria larva parasit, untuk hookworm dalam durasi 2,5 menit pada formula 100% tanah liat Kutai. Pemanfaatan tanah liat kutai dalam inaktifasi filaria hookworm dapat dikembangkan dalam desain treatment pada media tanah basah/wet soil yang terkontaminasi filaria larva maupun pada pengolahan limbah cair.

Keywords: Tanah Liat Kutai, Filaria Larva Hookworm, Inaktifasi

ABSTRACT

The current study in the rural area of Kutai Kertanegrara, East Kalimantan, Indonesia showed still high prevalence of hookworm infection (38,8%). The condition due to potential reinfected by filarial hookworm in the environment from filarial contaminants surrounding households were closed with field rice and surrounding rubber and palm plantation. And then treatment strategy for reducing the filarial of hookworm is very important by using clay Kutai. The purpose of this study saw the filarial larva of hookworm reduction by clay Kutai with basic of study related concentration, duration of contact, and survival of the larva. The diagnosis that was used for the founding of hookworm infection was the Kato Katz technique dan Agar Plate Culture/APC on 118 samples from the community surrounding palm and rubber plantations. In the experimental study 4 formulas of clay Kutai which had used in the laboratory study. The result showed hookworm infection found in Sebuntal Village was 35 /35(37,6%). The experiment showed that clay Kutai has high

effectiveness for inactivation of the filaria larva of Hookworm infection. The Clay formula with 7.5 mg(75%) could be killed the filaria larva of Hookworm in 2.5 minutes reaction. Using clay Kutai has high effectiveness for inactivation of filaria larvae hookworm infection that could be improved in practice wastewater treatment and the granulate of clay Kutai should be used to spread on wet soil that is contaminated with filaria larvae.

Keyword: Clay Kutai, Filaria Larvae Hookworm, Inactivation

1. PENDAHULUAN

Infeksi hookworm dan Strongyloides stercoralis masih sering terjadi di kawasan miskin pada area tropik maupun subtropik [Wardell R, et al 2017]. Secara global, prevalensi infeksi hookworm dan strongyloides sebesar 438,9 juta jiwa untuk infeksi hookworm dan 100 juta jiwa untuk strongyloides, hampir 70% penyakit tersebut terjadi pada kawasan asia [Pullan, et al 2014; WHO, 2011; Bethony J et al, 2006]

Transmisi infeksi hookworm dan strongyloidiasis melalui kontak kulit dengan tanah yang terkontaminari filaria larva [Gelateh, et al, 2010]. Infeksi pada individu bisa terjadi sejak masa anak-anak ketika kontak dengan tanah dan terjadi penetrasi filariaform larva, kemudian berlanjut sampai dewasa meskipun tidak terinfeksi lagi [Concha, 2005]. Infeksi hookworm dan strongyloidiasis bisa terjadi berhubungan dengan pekerjaan yang sering kontak dengan tanah yang terkontaminasi limbah domestik seperti pertanian dan pertambangan. [Vadlamudi, et al 2007; Wagenvoort, 1994] Sebagaimana tercatat infeksi S. stercoralis and hookworm pada pekerja tambang di Jerman [Olsen, A, 2009].

Tanah liat memiliki potensi yang tinggi dalam upaya pengendalian parasite dilingkungan khususnya hookworm dan Strongyloides stercoralis. Aktifasi tanah liat dapat secara efektif mereduksi E. coli dilimbah buangan rumah tangga atau limbah cair domestik [Sedionoto, B, et al 2013]. Filaria hookworm dan Strongyloides

stercoralis yang mengkontaminasi tanah berpotensi menginfeksi manusia melalui kontak dengan kulit kaki dan tangan, sedangkan survival filarial hookworm dan Strongyloides stercoralis dipengaruhi kandungan E. coli di tanah. Kandungan clay aktif pada tanah liat kutai dapat mereduksi parasite secara langsung melalui absorpsi cairan pada tubuh filarial hookworm maupun stercoralis dan juga secara tidak langsung menghambat pertumbuhan filarial larva dengan menghilangkan intake nutrisi yang ada dilingkungan yaitu reduksi bakteri E coli di lingkungan.

Hasil studi terbaru pada rural area Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur masih menunjukkan tingginya tingkat prevalensi hookworm (38,8%) dibanding Strongyloides stercoralis (8,0%) hal ini dimungkinkan potensi reinfeksi dari penetrasi filarial hookworm maupun Strongyloides stercoralis di lingkungan sekitar pemukiman maupun dari area persawahan dan perkebunan [Sedionoto, B, 2021]. Oleh karena itu diperlukan strategi pengendalian infeksi melalui treatment lingkungan dengan memanfaatkan tanah liat Kutai dalam rangka mereduksi filarial larva di lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium dengan rancangan. Eksperimen dengan perlakuan pada kontrol filarial larva hookworm dan Strongyloides stercoralis pada media air

maupun APC yang tidak diberi perlakuan tanah liat, kemudian dengan memberi beberapa formula yang diberikan dalam penelitian ini yaitu.

1. Formula dengan 10 mg tanah liat Kutai
2. Formula dengan 7,5 mg tanah liat Kutai
3. Formula dengan 5 mg tanah liat Kutai
4. Formula dengan 2,5 mg tanah liat Kutai

Perlakuan pengadukan dengan kecepatan 60-100 rpm 5-10 detik pada media air, dan penaburan granule tanah liat kutai pada media APC dengan durasi pengamatan 5-10 hari.

Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan

Peralatan yang digunakan selain peralatan gelas, alat pemanas tanah liat selevel oven, timbangan analitik juga digunakan peralatan khusus lainnya dalam penyiapan sediaan bahan dan aktivasi absorban tanah liat Kutai. Peralatan analisa mikrocopis untuk metode Kato Katz: screen, template, microscope slide, flat-bottomed jar dan Agar Plate Culture, seperti mikroskop binokuler, Stereo mikroskop dan peralatan untuk media pengamatan yaitu petri dish, centrifugator, glass slide, pipet plastic serta peralatan pelengkap lainnya.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam diagnosa infeksi hookworm dan Strongyloides stercoralis adalah; Kato Katz teknik : cellophane paper, applicator sticks, absorbaent tssue, larutan gliserol dan malachite green atau ethylene blue, Agar Plate Culture Methode: Nutien agar, formalin.

b. Bahan anti parasit tanah liat kutai berupa lempung lahan persawahan di Kalimantan Timur

Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah stool/feses human infected, stool dari pet

(kucing dan anjing) dan tanah sekitar pemukiman desa Sebuntal, Marangkayu, Kutai Kertanegara. Diseleksi berdasarkan adanya case positif pada keluarga masyarakat Desa Sebuntal, Kecamatan Marangkayu, Kutai Kertanegara.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian laboratorium yang menggunakan jar-test untuk menguji efektifitas konsentrasi FORMULA yang terbaik. Tanah liat Kutai dari tanah persawahan dari Desa Kutai Lama Kecamatan Anggana dicampur dengan air, kemudian disaring dengan kain kasa atau saringan halus, diendapkan dan lumpurnya dipisahkan dari air dan dikeringkan 105° C selama 24 jam. Hasilnya didinginkan dan digerus, dan dihaluskan.

Dua teknik yang digunakan dalam diagnose mikroskopis filarial larva hookworm dan Strongyloides stercoralis yaitu Agar plate culture and Kato-katz. Agar plate culture akan digunakan dalam Analisa stool sampel sebagaimana telah didiskripsikan oleh Koga et al., 1991. Secara ringkas, kita akan meletakkan beberapa grams stool pada titik tengah nutrient agar dan kita simpan pada suhu ruangan selama 5 hari, kemudian amati jejak perpindahan larva pada media agar akan terobservasi larva atau parasite dewasa, jika positif tambahkan 10 ml 10% formalin pada permukaan media agar selama 5-10 menit dan pindahkan ke centrifugasi, lakukan centrifugasi dengan kecepatan 2500 rpm selama 5 menit buang supernatant dan uji endapan untuk memeriksa keberadaan larva hookworm dan S. stercoralis atau parasite dewasa. Metode Kato-katz thick smear, 50 mg stool diletakkan pada slide dan tutup dengan cellophane paper yang telah dicelup glycerin solution selama 24 jam. Stool akan di ratakan secara menyebar dengan batang karet kecil, dan setelah 30 menit uji dan hitung jumlah telur pada media

pengamatan [Koga K, et al 1991; Katz, N, et al 1972; Anamnart et al 2010].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

Hasil pemeriksaan kualitas fisik tanah liat kutai terlihat dalam data di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik Tanah Liat Kutai dan KTK

No	Parameter	Methode	Hasil
			Satuan
1	Silt	Pipet	26.00 %
2	Clay	Pipet	59.00 %
3	Coarse sand	Sieve	0,00 %
4	Medium sand	Sieve	0,00 %
5	Fine sand	Sieve	15,00 %
6	Total sand	Hitung	15,00 %
7	KTK	Hitung	19,03 Meq/100gr

Hasil analisa laboratorium kualitas fisik tanah yang dijadikan formula eksperimen berdasarkan hasil pemeriksaan Laboratorium Tanah Pusreht Unmul menunjukkan kandungan clay 59 %. Kandungan KTK hitung pada tanah liat stasiun 19,03 Meq/100gr

Pengaruh Pemberian Clay Kutai dan reduksi larva hookworm dan *Strongyloides stercoralis*

Tabel 2 dibawah ini mendiskripsikan hasil perlakuan tanah lihat pada

filaria larva hookworm dan strongyloides (Fl)

Tabel 2. Hasil Perlakuan Tanah liat Kutai dan Filaria Hookworm dan *Strongyloides*

Perlakuan	Waktu			
	≤1 mn	2,5 mnt	Hr 1	Hr 2
Fl Hookworm	aktif	inaktif	X	X
Fl Strongyloides	inaktif	X	X	X
Control	aktif	aktif	aktif	aktif

X: Tidak ada Pemeriksaan

Pemberian kurang lebih 10 mg murni tanah liat Kutai aktif pada filaria larva hookworm dan strongyloides pada media air 100 ml , sesuai hasil pengamatan filaria larva hookworm in active pada menit 2,5, dan filaria larva strongyloides sdh in cative pada menit kurang dari 1 menit, sedangkan pada kontrol tampak filaria larva hookworm dan strongyloides tetap survive sampai pengamatan hari ke 5 dan mengalami kematian seiring habisnya air pada media.

Perlakuan dalam berbagai formula yang tersusun dari tanah liat dan tersebut dalam mematikan parasit akan mengalami interaksi /reaksi kimiawi seperti sistem absorpsi dan gaya pengendapan dengan daya ikat dengan partikel atau zat lain dalam larutan. Reaksi pertukaran kation, interaksi antara lempung dan senyawa-senyawa organik, Pada area hujan tropik basah seperti Kalimantan Timur sangat potensi bagi survival filaria hookworm di lingkungan, dengan potensi kandungan clay sangat potensial bagi pengembangan anti parasit di lingkungan terutama air limbah [Suteknowati, 2016; Handajani, 2020, Madjid, 2007]. Reaksi kompleks antara ion-ion logam dan koloid organik dan anorganik merupakan implikasi tambahan dari perilaku elektrokimia koloid tanah. Gaya-gaya yang bertanggung jawab atas jerapan lempung adalah gaya fisik, ikatan hydrogen, ikatan elektrostatis, dan

reaksi koordinasi. Gaya fisik yang terpenting adalah gaya Van der Waals, yang merupakan interaksi dipol-dipol jarak pendek. Peranannya hanya penting dalam jarak dekat, karena gaya tipe ini menurun secara drastis dengan meningkatnya jarak. Dalam praktek di laboratorium, pengadukan adalah upaya untuk memperpendek jarak agar terjadi kontak antar dipol-dipol. Jerapan ini akan meningkat dengan meningkatnya ukuran molekul. Molekul-molekul hasil dekomposisi sampah (dalam lindi) masih banyak mengandung molekul-molekul ukuran besar, sehingga akan lebih mudah terperap oleh gaya Van der Waals [Muklis, 2007; Pairun DKK 1999; Hardjowigeno dan Yuwono; Soares et al, 2005; Vasiliki, et al 2010].

Absorpsi Van der Wall, terjadi karena gaya adhesi antara zat terlarut dengan adsorben. Gaya-gaya paling kuat yang ada dalam adsorpsi molekul-molekul kecil dari larutan cair yaitu pertukaran ion dan ikatan hydrogen. Adsorpsi zat terlarut oleh adsorben padat cenderung membentuk ikatan hydrogen jika salah satu mempunyai kelompok ikatan hydrogen sebagai donor dan yang lainnya sebagai akseptor yang mampu secara efektif mengabsorb substansial organik pada mikroba pathogen sehingga tereduksi bersama jerapan aktifasi tanah liat Kutai. Potensi inaktifasi filaria hookworm dan strongyloides tidak hanya disebabkan reaksi langsung antara substansial organik material pada parasit dan absorpsi tanah liat Kutai, tapi juga dapat disebabkan hilangnya nutrisi utama bagi parasit/filaria larva yaitu kematian *E. coli* yang ada pada lingkungan sekitar parasit.

4. KESIMPULAN

Tanah liat kutai secara efektif dapat mematikan filaria larva parasit, untuk hookworm dalam durasi 2,5 menit dan

strongyloides kurang dari satu menit setelah perlakuan. Pengembangan dalam aplikasi pemanfaatan granulate tanah liat Kutai dapat diterapkan dalam terpadu sistem pengolahan limbah cair maupun penggunaan langsung pada tanah terkontaminasi filaria larva hookworm dan *S. stercoralis*

UCAPAN TERIMA KASIH

Studi ini dapat berjalan dengan berbagai funding baik dari Fakultas Kesehatan Masyarakat maupun support biaya riset baik dari dalam maupun luar negeri. Litan sampai dengan penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Anamnart, Pewpan Maleewong Intapan, Attarat Pattanawongsa, Pennapa Chamavit, Supreecha Kaewsawat, Wanchai Maleewong. (2015). Affect of dilution of stool soluble component on growth and development of Strongyloides *Sci. Rep.* 5, 1-5.
- Anamnart W, Pattanawongsa A, Intapan PM, Maleewong W. Albendazole stimulates the excretion of Strongyloides stercoralis larvae in stool specimens and enhances sensitivity for diagnosis of strongyloidiasis. *Journal of clinical microbiology.* 2010;48(11):4216-20.
- Anamnart W, Pattanawongsa A, Intapan PM, Maleewong W. Albendazole stimulates the excretion of Strongyloides stercoralis larvae in stool specimens and enhances sensitivity for diagnosis of strongyloidiasis. *Journal of clinical microbiology.* 2010;48(11):4216-20. <https://doi.org/10.1128/JCM.00852-10>.
- Amor A, Rodriguez E, Saugar JM, Arroyo A, López-Quintana B, Abera B, et al. High prevalence of Strongyloides stercoralis in school-aged children in

- a rural highland of north-western Ethiopia: the role of intensive diagnostic work-up. *Parasites & vectors*. 2016;9(1):1-8.
- Bethony J, Brooker S, Albonico M, Geiger SM, Loukas A, Diemert D, Hotez J P. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *The lancet*. 2006; 367(9521): 1521-1532. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68653-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68653-4).
- B.K.G.Theng.(2012) .Chapter 10 - Viruses and Bacteriophages. *Developments in Clay Science*. Volume 4, 2012, Pages 339-349 <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53354-8.00010-4>Get
- Concha, R., Harrington, W.Jr., & Rogers, A.I. (2005). Intestinal strongyloidiasis: recognition, management, and determinants of outcome. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 39, 203-211.
- De Silva, S., Saykao, P., Kelly, H., MacIntyre, C.R., Ryan, N., J. Leydon, J., & Biggs, B-A. (2002). Chronic *Strongyloides stercoralis* in Laotian immigrants and refugees. 7-20 years after resettlement in Australia. *Epidemiology and Infection*, 128, 439-444.
- Forrer A, Khieu V, Schar F, Vounatsau P, Chammartin F, Marti H, Muth S, Odermatt P. (2018). *Strongyloides stercoralis* and hookworm co-infection: spatial distribution and determinants in Preah Vihear Province, Cambodia. *Parasit Vectors* (2018) 11:33.
- Getaneh, A., Medhin, G., & Shimelis, T. (2010). *Cryptosporidium* and *Strongyloides stercoralis* infections among people with and without HIV infection and efficiency of diagnostic methods for *Strongyloides* in Yirgalem Hospital, southern Ethiopia. *BMC Research Notes*, 3, 90.
- Garcia LS. Diagnostic medical parasitology: 3th ed American Society for Microbiology Press. Washington DC, US. 2007, pp 235-245. <https://www.asmscience.org/content/book/10.1128/9781555816018>
- Garcia, Lynne Shore, (2007), *Diagnostic medical parasitology*, ASM Press Washington D.C Fifth Edition Chapter 10, 266-270.
- Haas, W., Haberl, B., Syafruddin, Idris, I., Kallert, D., Kersten, S., Stiegeler, P., & Syafruddin. (2005). Behavioural strategies used by the hookworms *Necator americanus* and *Ancylostoma duodenale* to find, recognize and invade the human host. *Parasitology Research*, 95(1), 30–39.
- Hardjowigeno, H. Sarwono., 2002. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta
- Handajani, M.(2020). Peran Teknologi Pengolahan Air Limbah dalam Mencegah Penyebaran Virus. *Webinar FTSL ITB*. <https://www.itb.ac.id/news/read/57559/home/peran-teknologi-pengolahan-air-limbah-dalam-mencegah-penyebaran-virus>
- Hotez., P. J., Narasimhan, S., Haggerty, J., Milstone, L., Bhopale, V., Scad, G. A., & Richard, F. F. (1992). Hyaluronidase from infective *Ancylostoma* hookworm larvae and its possible function as virulence factor in tissue invasion and in cutaneous larva migrans, *Infection and Immunity*, 60, 1018-1023.
- Jongwutiwes S, Charoenkorn M, Sittichareonchai P, Akaraborvorn P, Putaporntip C. Increased sensitivity of routine laboratory detection of *Strongyloides stercoralis* and hookworm by agar-plate culture. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 1999;93(4):398-400.Sutiknowati L.I.

- Bioindikator pencemar, bakteri *Escherichia coli*. *Oseana*, Volume XLI, Nomor 4 Tahun 2016 : 63 - 71.
- Koga K, Kasuya S, Khamboonruang C, Sukhavat K, Ieda M, Takatsuka N, Kita K, Ohtomo H. A modified agar plate method for detection of *Strongyloides stercoralis*. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 1991;45(4):518-21. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1991.45.518>.
- Katz N, Chaves A, Pellegrino J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in schistosomiasis mansoni. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 1972;14(6):397-400. https://www.researchgate.net/profile/Naftale_Katz/publication/18489942.
- Khieu V, Schar F, Forrer A, Hattendorf, Marti, Duong S, Vounatsou P, Muths, Odermatt P. (2014), High prevalence and special distribution of *strongyloides stercoralis* in rural Cambodia. *Plos negl trop dis* ; 8 e2854
- Mahon, R. C. & Manuselis, G. (2000). Textbook of diagnostic microbiology (2nd ed.) PN: Saunders.
- Madjid, A. 2007. Kapasitas Tukar Kation. <<http://dasarilmutanah.blogspot.com>>. Diakses tanggal 8 Mei 2011.
- Muklis. 2007. Analisis Tanah dan Tanaman. Universitas Sumatera Utara Press, Medan.
- Nery SV, McCarthy JS, Traub R, et al. (2015) A cluster-randomized controlled trial integrating a community-based water, sanitation and hygiene program, with mass distribution of albendazole to reduce intestinal parasites in Timor-Leste: the WASH for WORMS research protocol. *BMJ Open* 2015;5:e009293.doi:10.1136/bmjopen-2015-009293
- Olsen, A., van Lieshout, L., Marti, H., Polderman, T., Polman, K., Steinmann, S. R., ... Magnussen P. (2009). Strongyloidiasis-the most neglected of the neglected tropical diseases?. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 103, 967-972.
- Organization WH. Helminth control in school-age children: a guide for managers of control programmes - 2nd ed.: *World Health Organization*. 2011, pp 1-90.
- Pairunan, Anna K., J. L. Nanere, Arifin, Solo S. R. Samosir, Romualdus Tangkaisari, J. R. Lalopua, Bachrul Ibrahim, Hariadji Asmadi, 1999. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur, Makassar
- Punsawad C, Phasuk N, Bunratsami, Thongtup K, Siripakonuaong N, Nongnau S. Prevalence of intestinal parasitic infection and associated risk factors among village health volunteers in rural communities of southern Thailand. *BMC Public Health*. 2017; 17(1):564.
- Pullan RL, Smith JL, Jasrasaria R, Brooker SJ. Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010. *Parasites & vectors*. 2014;7(1):37. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-37>.
- Rosmarkam dan Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. 2002. Kanisius, Jakarta
- Sebastian Höss Matthias Bergtold Markus Haitzer Walter Traunspurger Christian E.W. Steinberg. (2008). Refractory dissolved organic matter can influence the reproduction of *Caenorhabditis elegans* (Nematoda). <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2001.00639.x>.
- Sedionoto, B. (2013). Efektifitas tanah liat kutai dan semen putih sebagai bahan

- pereduksi mikroba patogen pada limbah domestik. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Volume 4, Nomor 02 Juli 2013, 158-165
- Sedionoto, B., Wesisombat, S., Punsawad C., Anamnart, W.(2021).The quality of soil and high prevalence of hookworm infection in Muara Kaman and Marangkayu districts, Indonesia. *Annals of Tropical Medicine & Public Health*, 24 (1), 1-10, <http://doi.org/10.36295/ASRO.2021.24135>.
- Soares, M. R., R. F. A. Luis, P. V. Torrado, M. Cooper. 2005. Mineralogy ion exchange properties of the particle size fractions of some Brazilian soils in tropical humid areas. *Goderma* 125 : 355-367.
- Tan, Kim H. 1992. Dasar-dasar Kimia Tanah. *Gajah Mada University Press. Yogyakarta*
- Vadlamudi, R. S., Chi, D. S., & Krishnaswamy, G. (2006). Intestinal strongyloidiasis and hyperinfection syndrome. *Clinical and Molecular Allergy*, 4, 8.
- Vasiliki I. Syngouna and Constantinos V. Chrysikopoulos. (2010). Interaction between Viruses and Clays in Static and Dynamic Batch Systems. *Environ. Sci. Technol. American Chemical Society*, 44, 12, 4539–4544 <https://doi.org/10.1021/es100107a>
- Wardell R, Clements, A. C., Lal, A., Summers, D., Llewellyn, S., Campbell, S. J., McCharty J., Gray, D. J & Nery, S. V. An environmental assessment and risk map of *Ascaris lumbricoides* and *Necator americanus* distributions in Manufahi District, Timor-Leste. *PLoS neglected tropical diseases*. 2017; 11(5):e0005565. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005565>
- Wagenvoort, J. H., Houben, H. G., Boonstra, G. L, & Scherpbier, J. (1994). Pulmonary superinfection with *Strongyloides stercoralis* in an immunocompromised retired coal miner. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Disease*, 13, 518-519.
- Hardwick, J., A. R. Anderson, & D. Cruickshank. (2013). Trust formation processes in innovative collaborations: Networking as knowledge building practices. *European Journal of Innovation Management*, 16 (1), 4-21.
- Author, A. A. (year). *Title of book*. Location: Publisher.
- Milgram, S. (1974). *Obedience to authority: An experimental view*. New York, NY: Harper & Row.
- Strunk, W., Jr., & White, E. B. (2000). *The elements of style*. (4th ed.). New York: Longman, (Chapter 4).
- , B. B. Editor, & C. C. Editor (Eds.), *Title of book* (pp. xxx–xxx). Location: Publisher.
- Lilienfeld, S. O., & Lynn, S. J. (2003). Dissociative identity disorder: Multiple personalities, multiple controversies. In S. O. Lilienfeld, S. J. Lynn, & J. M. Lohr (Eds.), *Science and pseudoscience in clinical psychology* (pp. 109–142). New York, NY: Guilford Press.
- Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK. (2003). <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>. Accessed 13.03.03