



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Alamat : Jl. Sambaliung Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123, Kalimantan Timur  
E-mail: fkm@unmul.ac.id Website : http://www.fkm.unmul.ac.id

**SURAT PERJANJIAN  
PENUGASAN PELAKSANAAN HIBAH PENELITIAN  
DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT DOSEN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS MULAWARMAN  
TAHUN ANGGARAN 2022**

**Nomor: 1678/UN17.11/DT/2022**

Pada hari ini **Jum'at tanggal Dua Puluh Tiga bulan September tahun Dua Ribu Dua Puluh Dua**, kami yang bertandatangan dibawah ini:

1. Prof. Dr. Iwan Muhamad Ramdan, S.Kp., M.Kes. : Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman yang berkedudukan di Samarinda, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
2. Syamsir, SKM., M.Kes.: Sebagai Ketua Peneliti di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman yang berkedudukan di Samarinda, untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

Perjanjian penugasan ini berdasarkan kepada :

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2003, tentang Keuangan Negara.
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2004, tentang Perbendaharaan Negara.
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2004, tentang Pemeriksaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara.
5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2012, tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
7. Panduan Penelitian di lingkungan Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi XI tahun 2016
8. Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 106/PMK.02/2016 Tentang Standar Biaya Keluaran Tahun Anggaran 2017.

halaman 1 dari 6

Paraf	
Pihak I	<i>IB</i>
Pihak II	





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Alamat : Jl. Sambaliung Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123, Kalimantan Timur  
E-mail.: fkm@unmul.ac.id Website : http://www.fkm.unmul.ac.id

9. Surat Keputusan Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman Nomor 95/SK/2022 tentang Daftar Penerima Hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Tahun 2022 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat dengan ketentuan dan syarat-syarat diatur dalam Pasal-Pasal berikut:

PASAL 1

PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut untuk melaksanakan Penelitian dengan Judul **“Formulasi Granulate Tanah Liat Kutai bagi Peningkatan Daya Inaktivasi Filaria Larva Hookworm dalam Pengendalian Zoonotic Diseases Kawasan Deforestasi Tropika Lembab”** pada skema penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman Tahun Anggaran 2022/2023 sebagaimana dimaksud dalam panduan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di lingkungan Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang disertai dengan indikator kinerja kunci (key performance indicators) yang dituangkan dalam kerangka acuan kerja dan proposal.

PASAL 2

- (1) Hasil pekerjaan pada pasal 1 di atas berupa publikasi ilmiah dalam jurnal nasional terakreditasi/ jurnal internasional terindeks dan/atau prototipe/model/modul pembelajaran/ rekayasa sosial/ policy paper dan/atau buku ajar/ monograf dan/atau paten sebagaimana dijanjikan oleh PIHAK KEDUA dalam usulan penelitian atau pengabdian kepada masyarakat yang diperkuat dengan Dokumen Rancangan Penelitian atau Rancangan Pengabdian kepada Masyarakat dan Output sebagai lampiran yang tidak terpisahkan dari dokumen kontrak ini;
- (2) PIHAK KEDUA berkewajiban untuk melaporkan perolehan publikasi ilmiah dalam jurnal Nasional terakreditasi/jurnal Internasional terindeks dan/atau prototipe/ model/ modul

halaman 2 dari 6

Paraf	
Pihak I	AS.
Pihak II	





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Alamat : Jl. Sambaliung Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123, Kalimantan Timur  
E-mail.: fkm@unmul.ac.id Website : http://www.fkm.unmul.ac.id

pembelajaran/ rekayasa sosial/ policy paper dan/atau buku ajar/ monograf dan/atau paten seperti yang dimaksud pada Pasal 2 (1) kepada PIHAK PERTAMA;

- (3) PIHAK KEDUA berkewajiban untuk menindaklanjuti dan mengupayakan hasil penelitian yang dilakukan untuk memperoleh publikasi ilmiah dalam jurnal nasional terakreditasi/ jurnal internasional terindeks dan/atau prototipe/ model/ modul pembelajaran/ rekayasa sosial/ policy paper dan/atau buku ajar/ monograf dan/atau paten untuk judul penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 1.

PASAL 3

- (1) PIHAK PERTAMA memberikan dana untuk kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sebesar Rp10.000.000,00 (Sepuluh Juta Rupiah) yang dibebankan kepada PNBPN Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman.
- (2) Dana pelaksanaan Hibah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan oleh PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
- Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total bantuan dana kegiatan yaitu  $70\% \times \text{Rp}10.000.000,00 = \text{Rp}7.000.000,00$  (Tujuh Juta Rupiah) dibayarkan setelah penandatanganan kontrak.
  - Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total bantuan dana kegiatan yaitu  $30\% \times \text{Rp}10.000.000,00 = \text{Rp}3.000.000,00$  (Tiga Juta Rupiah), dibayarkan setelah PIHAK KEDUA memenuhi semua persyaratan selambat-lambatnya tanggal **09 November 2022** yang terdiri dari:
    - Laporan Aktivitas Pelaksanaan Hibah Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat;
    - Laporan Penggunaan Keuangan 100% yang telah dilaksanakan;dan selambat-lambatnya diserahkan tanggal **09 November 2022**.
- (3) PIHAK KEDUA bertanggungjawab mutlak dalam pembelanjaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui dan berkewajiban untuk menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA.
- (4) PIHAK KEDUA berkewajiban untuk menyimpan Laporan pelaksanaan Hibah Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat serta laporan pertanggungjawaban keuangan kegiatan.

halaman 3 dari 6

Paraf	
Pihak I	
Pihak II	





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Alamat : Jl. Sambaliung Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123, Kalimantan Timur  
E-mail : fkm@unmul.ac.id Website : http://www.fkm.unmul.ac.id

PASAL 4

(1) Dana Hibah Pengabdian kepada Masyarakat sebagaimana dimaksud Pasal 2 ayat (1) dibayarkan kepada:

- a. Nama Ketua Peneliti : Syamsir,SKM.,M.Kes.
- b. Nomor Rekening : 1332363958
- c. Nama penerima pada rekening : Sdr Syamsir
- d. Nama Bank : BNI
- e. Kota : Samarinda
- f. NPWP Peneliti : 83.170.633.8-801.000
- g. Nomor NIP : 19890221 202203 1 003

(2) PIHAK PERTAMA tidak bertanggungjawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan PIHAK KEDUA dalam mengisi data peneliti, nama bank, nomor rekening, alamat, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

PASAL 5

- (1) PIHAK KEDUA dapat membelanjakan dana sesuai dengan kemajuan pelaksanaan Hibah Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat.
- (2) PIHAK KEDUA berkewajiban menyimpan bukti-bukti pengeluaran dana dengan berpedoman kepada prinsip-prinsip dan/atau kaidah Hibah Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat dan pengelolaan keuangan Negara.
- (3) Penilaian kemajuan pelaksanaan hibah penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan oleh PIHAK KEDUA, setelah ketua pelaksana menyampaikan laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke Wakil Dekan Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni (WD 1) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, dengan berpedoman kepada prinsip-prinsip dan atau kaidah Program Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat.

halaman 4 dari 6

Paraf	
Pihak I	A.
Pihak II	





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Alamat : Jl. Sambaliung Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123, Kalimantan Timur  
E-mail: fkm@unmul.ac.id Website : http://www.fkm.unmul.ac.id

PASAL 6

Susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan hibah penelitian atau pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman Nomor 95/SK/2022 tentang Daftar Penerima Hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Tahun 2022 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman.

PASAL 7

- (1) PIHAK KEDUA harus menyampaikan Berita Acara Penyelesaian Pekerjaan (BAPP) kepada PIHAK PERTAMA berupa hardcopy Laporan Hasil Program Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat disertai bukti submit jurnal dan Laporan Keuangan 100% kepada Wakil Dekan bidang Umum dan Keuangan (WD 2) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, diserahkan ke PIHAK PERTAMA selambat-lambatnya tanggal **09 November 2022**, sedangkan hardcopy Bukti Output sampai akhir tahun.
- (2) Laporan hasil pelaksanaan Hibah Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat tersebut pada ayat (1) di atas harus memenuhi ketentuan sebagaimana tercantum pada Buku Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Perguruan Tinggi.
- (3) Softcopy laporan hasil Pelaksanaan Hibah Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat sebagaimana tersebut pada ayat (1) harus dalam format pdf dan diserahkan kepada Wakil Dekan Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni (WD 1) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, sedangkan hardcopy diserahkan kepada PIHAK PERTAMA 1 eksemplar.
- (4) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Hibah Program Penelitian atau Pengabdian Kepada Masyarakat telah berakhir, PIHAK KEDUA belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim laporan dan/atau bukti output sesuai yang dijanjikan, maka PIHAK KEDUA dikenakan sanksi denda sebesar 1‰ (satu permil) setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5% (lima persen), terhitung dari tanggal jatuh tempo sebagaimana tersebut pada pasal 7 ayat (1), (2) dan (3).

halaman 5 dari 6

Paraf	
Pihak I	<i>As</i>
Pihak II	





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Alamat : Jl. Sambaliung Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123, Kalimantan Timur  
E-mail.: fkm@unmul.ac.id Website : http://www.fkm.unmul.ac.id

PASAL 8

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa judul Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 dijumpai adanya indikasi duplikasi dengan Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat lain dan/atau diperoleh indikasi ketidakjujuran/itikad kurang baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka kegiatan Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat tersebut dinyatakan batal dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana Penelitian yang telah diterima ke Kas Negara serta menyerahkan fotocopy bukti pengembalian ke kas Negara melalui PIHAK PERTAMA.

PASAL 9

PIHAK PERTAMA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa: 1. Belanja honorarium dikenai PPh Pasal 21 dengan ketentuan: a. 5% bagi yang memiliki NPWP untuk golongan III, serta 6% bagi yang tidak memiliki NPWP; b. untuk golongan IV sebesar 15%; dan Sedangkan PIHAK KEDUA berkewajiban menyetor pajak pembelian barang berupa PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%; dan jasa PPh 23 sebesar 2% (dengan NPWP) atau 4% (tanpa NPWP) serta pajak-pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku.

Ditetapkan bersama di : Samarinda  
Pada Tanggal : 23 September 2022

PIHAK PERTAMA

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Mulawarman Samarinda



Prof. Dr. Ramdan M. Ramdan, S.Kp., M.Kes  
NIP. 19750907200501 1 004

PIHAK KEDUA

Ketua Pelaksana  
Penelitian atau Pengabdian kepada Masyarakat



Syamsir, S.KM., M.Kes  
NIP. 19890221 202203 1 003

halaman 6 dari 6

Paraf	
Pihak I	
Pihak II	



**LAPORAN**  
**PENELITIAN HIBAH FAKULTAS**



**FORMULASI GRANULATE TANAH LIAT KUTAI BAGI PENINGKATAN  
DAYA INAKTIVASI FILARIA LARVA HOOKWORM DALAM  
PENGENDALIAN ZONOTIC DISEASES PADA KAWASAN  
DEFORESTRASI TROPIKA LEMBAB**

**TIM PENELITI**

**KETUA** : Syamsir., SKM, M.Kes  
**ANGGOTA** : Blego Sedionoto., S.K.M, M.Kes, Ph.D

**UNIVERSITAS MULAWARMAN  
SAMARINDA**

**November**

**2022**



**HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL  
PROGRAM PENELITIAN KOMPETITIF FAKULTAS**

**Judul Penelitian** : Formulasi Granulate Tanah Liat Kutai bagi Peningkatan Daya Inaktivasi Filaria Larva Hookworm dalam Pengendalian *Zoonotic Diseases* Kawasan Deforestasi Tropika Lembab

**Kode>Nama Rumpun Ilmu** : 359/Kesehatan Lingkungan  
**SKEMA PENELITIAN** : Penelitian Kompetitif Fakultas

**Ketua Periset** :  
a. Nama Lengkap : Syamsir, SKM.,M.Kes.  
b. NIDN : 1121028902  
c. Jabatan Fungsional : Lektor/IIIId  
d. Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat  
e. Nomor Handphone : 081350016616  
f. Alamat surel (e-mail) : [blego\\_kesling@yahoo.com](mailto:blego_kesling@yahoo.com)/[blegosedionoto@fkm.unmul.ac.id](mailto:blegosedionoto@fkm.unmul.ac.id)

**Anggota Perineliti**  
a. Nama Lengkap : Blego Sedionoto, S.K.M., M.Kes, Ph.D  
b. NIDN : 0002057707  
c. Perguruan Tinggi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman  
d. Prodi : Ilmu Kesehatan Masyarakat

**Mahasiswa (1)**  
a. Nama lengkap : Adla Alfiyaty Fadhla  
b. NIM : 1911016028  
c. Prodi : Ilmu Kesehatan Masyarakat  
d. Semester : VII

**Mahasiswa (2)**  
a. Nama lengkap : Afnila Dewi Sartika  
b. NIM : 1911016031  
c. Prodi : Ilmu Kesehatan Masyarakat  
d. Semester : VII



**Mahasiswa (3)**

- a. Nama lengkap : Sabrina  
b. NIM : 1911016006  
c. Prodi : Ilmu Kesehatan Masyarakat  
d. Semester : VII

**Usulan Anggaran** : diusulkan Rp. 10.000.000

Menyetujui:  
KaProdi



**Biego Sedjono**, S.K.M. M.Kes, Ph.D  
NIP. 19770502 200604 1 003

Samarinda, 16 Nopember 2022  
Ketua Peneliti

**Syamsir**, S.K.M., M.Kes  
NIP. 198902212022031003

## PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur kepada Alloh SWT atas segala limpahan hidayah dan karunianya serta sholawat untuk RosulNya Nabi Muhammad Saw yang telah membawa jalan keselamatan bagi seluruh umat manusia, dengan pertolonganNya terselesaikan penulisan laporan penelitian ini.

Demikian juga ucapan trimakasih Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman yang telah mendanai penelitian ini, secara khusus Dr Iwan M Ramdan, Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, dan seluruh civitas akademika FKM UNMUL, terutama yang langsung terlibat dalam riset ini, Syamsir., SKM, M.Kes, Adla, Sabrina dan Afnila, supporting team Mas Hendra, Pak La Suhani dan Mbak Ira, serta secara khusus adik adik mahasiswa peminatan Kesehatan Lingkungan Prodi IKM, yang tidak kami sebut satu persatu. Laporan penelitian ini tentunya masih belum mencapai kesempurnaan oleh karena itu memohon arahan dari Dewan Pakar serta para pembaca untuk upaya perbaikan dalam penulisan-penulisan laporan penelitian yang akan datang dan semoga bermanfaat bagi pembangunan kesehatan lingkungan secara khusus pada kawasan *tropical rain forest* .

Samarinda, 11 Nopember 2022

Ketua Tim Peneliti

Syamsir.,S.KM, M.Kes,



## RINGKASAN

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. 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 untuk; pemutakhiran data infeksi hookworm dan *Strongyloides stercoralis* pada komunitas, hewan peliharaan maupun di tanah dari data riset sebelumnya di area penelitian ini, mengetahui tingkat reduksi dari tanah liat Kutai terhadap filarial larva hookworm dan *Strongyloides stercoralis* berdasarkan dosis, waktu dan survival larvae baik pada media air maupun di agar plate culture/APC media, menganalisa efek tanah liat kutai terhadap morfologi filarial larva hookworm dan *Strongyloides stercoralis*. Data total menunjukkan lebih tingginya prevalensi infeksi hookworm dibanding infeksi *S. stercoralis* pada masyarakat rural area Kutai Kertanegara. Ketinggian dan rendahnya prevalensi hookworm dan lebih rendahnya *S. stercoralis* dipengaruhi faktor lingkungan, fasilitas sanitasi dan personal hygiene. Faktor lingkungan berkontribusi pada survival dan penyebaran filaria larva hookworm dan *S. stercoralis* sedangkan fasilitas sanitasi meningkatkan potensi risiko transmisi hookworm dan *S. stercoralis* pada masyarakat. Sehingga analisa detail faktor risiko yang berkorelasi dengan infeksi hookworm dan *S. stercoralis* sangat berguna bagi program pencegahan dan pengendalian infeksi ini terutama risiko reinfeksi pada hookworm dan *S. stercoralis* di rural area Kutai Kertanegara. Pada studi risiko faktor infeksi hookworm dan *strongyloides* pada anak sekolah, menunjukkan infeksi hookworm mempunyai korelasi dan menjadi faktor risiko dengan sumber air bersih yang digunakan sedangkan infeksi *S. stercoralis* mempunyai korelasi dengan halaman sekolah (tanah) dan pengolahan air limbah di sekolah Personal hygiene terkait kebiasaan makan lalapan berkorelasi dengan infeksi hookworm. Dalam studi ini dapat menjelaskan faktor risiko esensial terkait penyebab terjadinya infeksi hookworm dan *S. stercoralis* yang dapat bermanfaat pada program pencegahan dan pengendalian infeksi ini khususnya pada anak sekolah di rural area. Reduksi *E coli* dan MPN Coliform tertinggi pada tanah liat rerata 99,71%. Menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan perlakuan pemberian dosis tanah liat terhadap reduksi *E coli* maupun MPN coli dengan nilai p value masing masing : 0,021 dan 0,000. Tanah liat kutai secara efektif dapat mematikan filaria larva parasit, untuk hookworm dalam durasi 2,5 menit dan filaria larva *strongyloides* kurang dari satu menit mengalami kematian setelah perlakuan tanah liat.

Kata Kunci: Tanah Liat Kutai, Reduksi, Hookworm dan *Strongyloides stercoralis*

**DAFTAR ISI**

<b>Halaman Sampul</b>	.....	<b>i</b>
<b>Halaman Pengesahan</b>	.....	<b>ii</b>
<b>Ringkasan</b>	.....	<b>iii</b>
<b>Prakata</b>	.....	<b>iv</b>
<b>Daftar Isi</b>	.....	<b>vi</b>
<b>Daftar Tabel</b>	.....	<b>vii</b>
<b>Daftar Gambar</b>	.....	<b>viii</b>
<b>Daftar Lampiran</b>	.....	<b>ix</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	.....	<b>1</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	.....	<b>3</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	.....	<b>9</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>12</b>
<b>BAB 4. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>35</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN</b>		



## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hala man
Tabel 1	Karakteristik partisipan pada penelitian berbasis komunitas (213 partisipan)	12
Tabel 2	Prevalensi infeksi hookworm and <i>S. stercoralis</i> pada komunitas di Kutai Kertanegara	15
Tabel 3	Karakteristik, fasilitas sanitasi pada masyarakat dan infeksi hookworm and <i>S. stercoralis</i>	17
Tabel 4	Personal hygiene and high prevalence of hookworm and low prevalence of <i>S. stercoralis</i> infection	19
Tabel 5	Faktor lingkungan dan infeksi hookworm dan <i>S. stercoralis</i> in Kutai Kertanegara	20
Tabel 6	Karakteristik, Fasilitas Sanitasi dan Personal Hygiene Anak Sekolah (107 anak sekolah) di Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur	23
Tabel 7	Prevalensi hookworm dan <i>S. stercoralis</i> pada anak sekolah di Kutai Kertanegara	24
Tabel 8	Prevalensi hookworm, <i>S. stercoralis</i> pada anak sekolah berdasarkan kecamatan	25
Tabel 9	Karakteristik, fasilitas sanitasi sekolah, personal hygiene dan infeksi hookworm dan <i>S. stercoralis</i> pada anak sekolah di Kutai Kertanegara	25
Tabel 10	Faktor risiko esensial infeksi hookworm dan <i>S. stercoralis</i> infections pada anak sekolah di Kutai Kertanegara Kalimantan Timur	27
Tabel 11	Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik Tanah Liat Kutai dan KTK	29
Tabel 12	Total E coli dan <i>Coliform</i> pada Stasiun Pengamatan	29
Tabel 13	Perlakuan dilihat dari Penyisihan Konsentrasi E Coli/100ml pada Formula Tanah liat	30
Tabel 14	Perlakuan dilihat dari Penyisihan Konsentrasi Angka MPN Coliform/100ml pada Formula Tanah liat	31
Tabel 15	Hasil uji Kruskal Wallis Pengaruh Perlakuan Tanah Liat Terhadap Reduksi E coli dan MPN coli	31

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1</b>	<b>Surat Penelitian</b>
<b>Lampiran 2</b>	<b>Publikasi</b>
<b>Lampiran 3</b>	<b>Dokumentasi Lapangan</b>
<b>Lampiran 4</b>	<b>Dokumentasi Kegiatan Laboratorium</b>
<b>Lampiran 5</b>	<b>Laporan Keuangan</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1</b>	<b>Life Cycle Hookworm</b>	<b>3</b>
<b>Gambar 2</b>	<b>Life cycle of <i>S. stercoralis</i>,</b>	<b>4</b>
<b>Gambar 3</b>	<b>Bagan Alur Penelitian Tanah Liat Kutai dan Pengendalian Filaria Larva Hookworm dan <i>Strongyloides stercoralis</i></b>	<b>7</b>
<b>Gambar 4</b>	<b>Karakteristik geografi Kecamatan Muara Kaman (MN) dan Kecamatan Marangkayu (MU)</b>	<b>14</b>
<b>Gambar 5</b>	<b>Prevalensi hookworm di kecamatan Muara Kaman dan Kecamatan Marangkayu Kutai Kertanegara</b>	<b>16</b>
<b>Gambar 6</b>	<b>Prevalensi <i>Strongyloides stercoralis</i> di kecamatan Muara Kaman dan Kecamatan Marangkayu Kutai Kertanegara</b>	<b>17</b>

## BAB I PENDAHULUAN

### LATAR BELAKANG

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* limbah 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.

### **Permasalahan yang akan diteliti**

1. Prevalensi hookworm infection dan strongyloides secara khusus dikawasan pedesaan Kalimantan timur masih tinggi.
2. Risiko reinfeksi dari lingkungan terutama kontaminasi tanah sekitar pemukiman dan area pertanian serta perkebunan oleh filaria larva hookworm dan *Strongyloides stercoralis*
3. Potensi anti parasite di lingkungan dari granulate tanah liat Kutai yang ramah lingkungan
4. Penentuan dosis formula yang tepat diperlukan untuk melihat efektifitas dari tanah liat kutai dalam reduksi filarial larva hookworm dan *Strongyloides stercoralis*.

### **Tujuan Khusus**

1. Pemutakhiran data infeksi hookworm dan *Strongyloides stercoralis* pada komunitas, hewan peliharaan maupun di tanah dari data riset sebelumnya di area penelitian ini
2. Mengetahui tingkat reduksi dari tanah liat Kutai terhadap filarial larva hookworm dan *Strongyloides stercoralis* berdasarkan dosis, waktu dan survival larvae baik pada media air maupun di agar plate culture/APC media
3. Menganalisa efek tanah liat kutai terhadap morfologi filarial larva hookworm dan *Strongyloides stercoralis* secara mikroskopis dan literasi
4. Mendapatkan formula yang efektif dari tanah liat Kutai dalam reduksi filarial larva hookworm dan *Strongyloides stercoralis*

### **Urgensi Penelitian**

Penelitian ini sangat bermanfaat dalam aspek pencegahan infeksi baru maupun reinfeksi yang disebabkan keberadaan filarial larva di lingkungan, dengan pemanfaatan tanah liat Kutai sebagai bahan alam local yang di miliki masyarakat Kalimantan Timur dapat optimum mematikan filaria hookworm dan *Strongyloides stercoralis* di tanah.

---



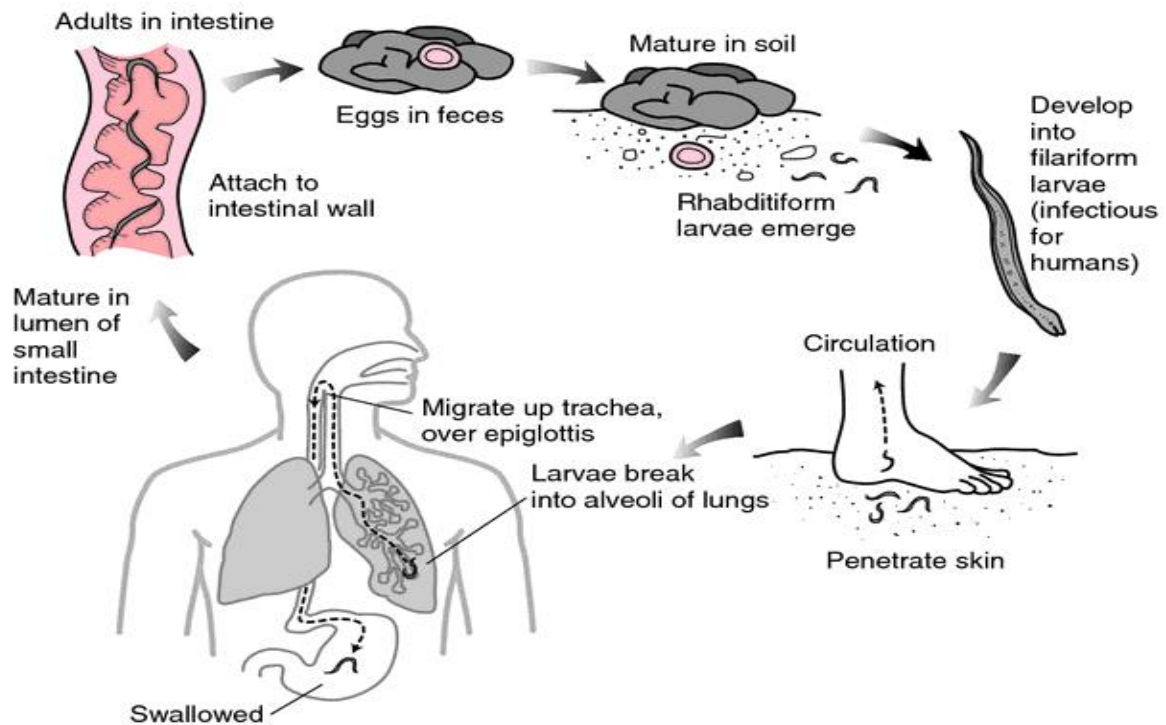
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1. Ekologi Hookworm and *S. stercoralis*

##### Ekologi Hookworm

Infeksi hookworm ditemukan pada lingkungan yang lembab, suhu hangat, dan kondisi sedemikian biasanya banyak orang yang terinfeksi, meskipun infeksi hookworm lebih banyak menyebabkan peningkatan angka kesakitan atau morbiditas dibandingkan angka kematian atau mortalitas. Terjadinya infeksi pada manusia melalui penetrasi pada kulit oleh filaria larva hookworm di tanah. Larva hookworm ketika dalam posisi diam atau istirahat memiliki stimuli untuk berpindah, bergerak menempel dan mengekstrak kulit [ Haas. W, 2005]. Selama penetrasi pada kulit dan perpindahan larva, infeksi larva melawan asam hyaluronic dengan aktifitas hyaluronidase hookworm [Hotez, et al, 1992]. Detail life cycle hookworm pada gambar 1



**Figure.1. Life Cycle Hookworm [Sumber: Mahon, R. C. and Manuselis, G. (2000)].**

### **Ecology of *S. stercoralis***

*S. stercoralis* pertama ditemukan pada tahun 1876 di feces tantara perancis yang kembali dari Indichina. Analisa klasifikasi, rantai kehidupan/life cycle dan potensi pathogenesis telah dilakukan pada tahun 1900an. Riset yang menunjukkan adanya auto-infective pada life cycle *S. stercoralis* adalah sangat penting khususnya riset pada pasien dengan melalui pengambilan immune pada pasien yang terinfeksi *S. stercoralis* sering ditemukan pada area iklim lembab/hangat walaupun bisa bertahan pada musim dingin. Geografik infeksi strongy sering overlap dengan infeksi hookworm. *S. stercoralis* mampu bertahan pada host selama 30-40 tahun. [Garcia, 2007]. Detai life cycle *Strongyloides stercoralis* pada gambar 2

Secara garis besar life cycle *S. stercoralis* dapat dikelompokkan dalam tiga bagian sebagai berikut:

1. Free-living forms, keberadaan *S. Stercoralis* dewasa male dan female di tanah dan dapat memproduksi infective larvae (dapat mempenetrasi kulit manusia pada kondisi tanah yang basah dan iklim tropik hangat).
  2. Noninfective rhabditiform larvae, yang keluar dari host bersama feces/stool kemudian tumbuh menjadi infective filariform larvae ketika di tanah dan sering kali menginfeksi manusia melalui penetrasi kulit.
  3. Autoinfection, terbentuknya filariform larvae di dalam host kemudian menginfeksi langsung melalui dinding usus bisa terjadi secara terus menerus selama 30-40 tahun pada area endemic
- [16]
-





### 3. Tanah Liat Kutai dan Potensi Anti Parasit Lingkungan

Reaksi pertukaran kation, interaksi antara lempung dan senyawa-senyawa organik, 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 kandungan clay pada tanah liat Kutai adalah gaya fisik, ikatan hydrogen, ikatan elektrostatik, 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. *Filaria larva hookworm* dan *Strongyloides stercoralis* akan terjepit oleh gaya Van der Waals sehingga akan mengalami sehingga cairan pada larvae akan tertarik pada tanah liat Kutai. [Tan, Kim, 1992]

#### A. Karakteristik Kimia dan Fisik Tanah Liat Kutai

##### 1) Karakteristik Kimia

Karakteristik tanah secara kimia terlihat dalam tabel 1 sebagai berikut

**Tabel 1. Karakteristik Kimia Tanah Liat Kutai**

No	Parameter	Method	Hasil Analisis	Satuan
1	pH H <sub>2</sub> O (1:2,5)	Electrode	4,90	-
2	pH KCl 1N (1:2,5)	Electrode	3,62	-
3	Kation Basa (NH <sub>4</sub> -Oac)pH 7			
	Ca <sup>2+</sup>	AAS	0,98	Meq/100gr
	Mg <sup>2+</sup>	AAS	0,13	Meq/100gr
	Na <sup>+</sup>	AAS	0,43	Meq/100gr
	K <sup>+</sup>	AAS	0,41	Meq/100gr
4	KTK	Hitung	16,95	Meq/100gr
5	Al <sup>3+</sup>	Titration	5,17	Meq/100gr
6	H <sup>+</sup>	Titration	9,83	Meq/100gr
7	N Total	Kjeldahl	0,13	%
8	C Organik	Walkley & Black	3,00	%
9	Ratio C/N	Hitung	23,31	%
10	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Tersedia (Bt <sub>ay</sub> 1)	Spectronic	0,56	ppm
11	K <sub>2</sub> O Tersedia (Bt <sub>ay</sub> 1)	AAS	76,65	ppm
12	Kejenuhan Basa	Hitung	11,51	%
13	Kejenuhan Al	Hitung	30,48	%

(Sumber: Sedionoto, B., 2013)

## 2) Karakteristik Fisik

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

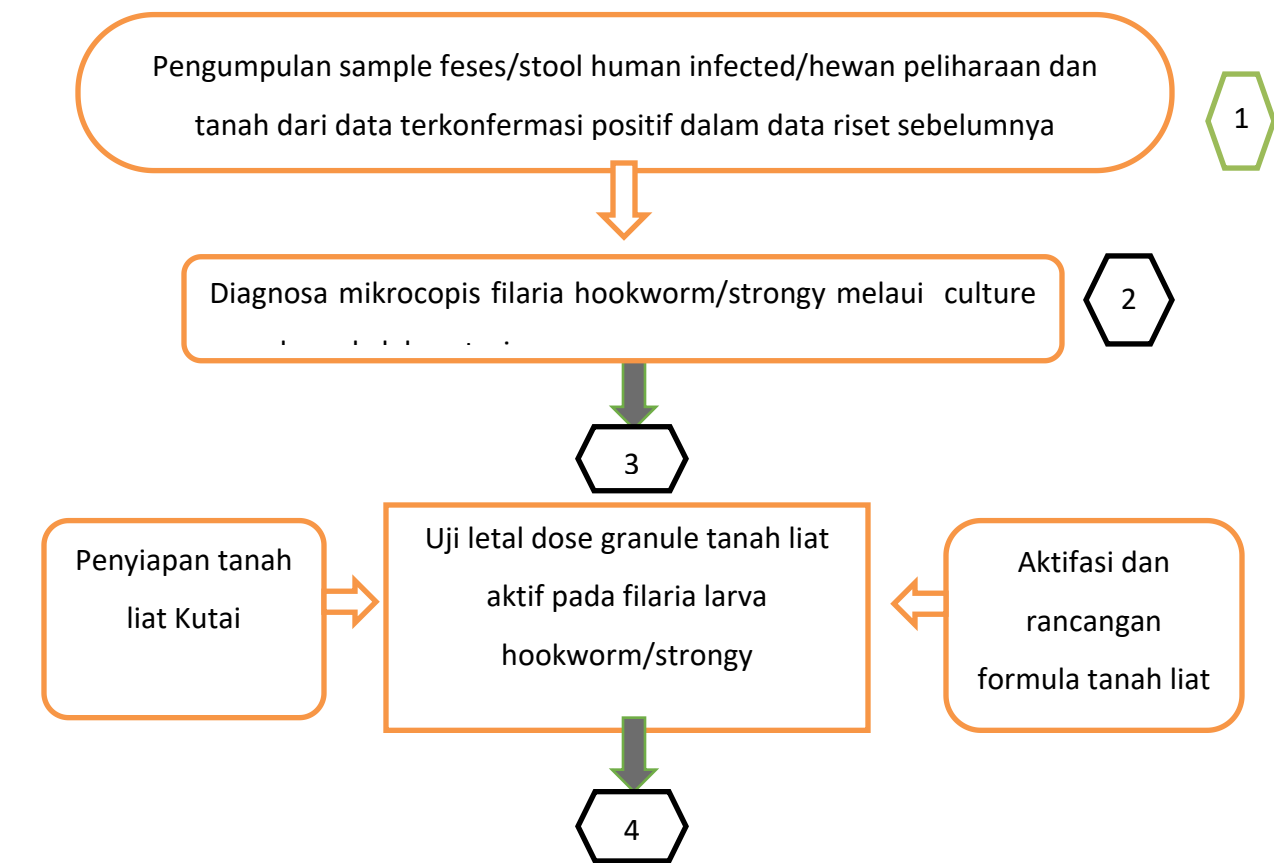
**Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik Tanah Liat Kutai**

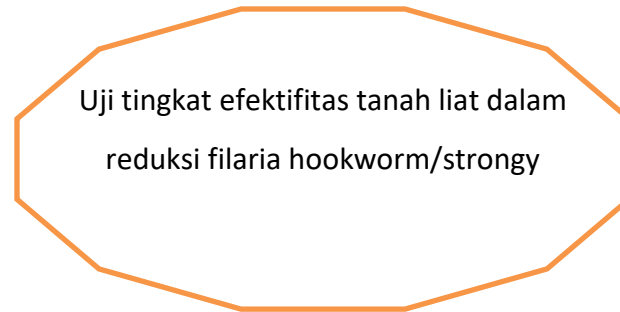
No	Parameter	Method	Hasil Analisis	Satuan
1	Silt	Pipet	24.60	%
2	Clay	Pipet	55.90	%
3	Coarse sand	Sieve	0.00	%
4	Medium sand	Sieve	0.00	%
5	Fine sand	Sieve	19.50	%
6	Total sand	Hitung	19.50	%
7	Texture	Segitiga Text	Clay	-

(Sumber: Sedionoto, B., 2013)

## Peta Jalan Penelitian

Peta Jalan penelitian dapat di lihat secara jelas dalam bagan alur penelitian di bawah ini:





**Figure 3. Bagan Alur Penelitian Tanah Liat Kutai dan Pengendalian Filaria Larva Hookworm dan Strongyloides stercoralis** [Sedionoto, B, 2013; Koga K, et al 1991; Katz, N, et al 1972; Anamnart et al 2010]

Diagram alur pada penelitian tahun pertama sebagaimana pada gambar diatas dapat dirinci dalam tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Pengumpulan sample feses/stool human infected/hewan peliharaan dan tanah dari data terkonfirmasi positif dalam data riset sebelumnya
  2. Diagnosa mikroskopis filaria hookworm/strongy melalui culture sample pada laboratorium
  3. Uji letal dose granule tanah liat aktif pada filaria larva hookworm/*Strongyloides*
  4. Uji tingkat efektifitas tanah liat dalam reduksi filaria hookworm/*Strongyloides*
  5. Penemuan formula ideal tanah liat Kutai dalam reduksi filarial larva hookworm or Strongy melalui observasi dan uji statistik.
-



### **BAB III**

#### **METODOLOGY PENELITIAN**

##### **. A. 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.

## **B. Alat dan Bahan Penelitian**

### **1. Peralatan**

Peralatan yang digunakan selain peralatan gelas, alat pemanas tanah liat selevel oven, timbangan analitik juga digunakan peralatan khusus lainnya dalam penyediaan 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.

### **2. Bahan**

- a. 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

## **C. 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.

## **D. Prosedur Penelitian**

### **1. Preparasi Penyerap dan Penentuan kondisi Optimum.**

---

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.

## **2. Diagnosa filarial larva hookworm dan *Strongyloides stercoralis***

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. Analisa Statistik**

Pengolahan data akan menggunakan excel program dan SPSS version 17. Prevalensi infeksi hookworm strongyloidiasis dan factor risiko akan dihitung. Pengaruh penambahan tanah liat kutai terhadap reduksi larva akan dianalisis dengan uji Mann-Whitney dan Kruscal-Wallis.

---

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Faktor Risiko dan Prevalensi Infeksi hookworm dan Strongyloides stercoralis pada masyarakat rural area Kutai Kertanegara**

##### **Karakteristik Demografi**

---



Jumlah partisipan yang menyertai penelitian ini adalah 213 orang/responden. Responden dengan rentang usia antara 2-70 tahun dari 28 RT, secara detail 12 RT dari Kecamatan Muarakaman dan 16 RT dari Kecamatan MarangkayuKabupataen Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur, Indonesia. Dari 28 RT data terkoleksi disetiap RT 10-15 kepala keluarga dengan partisipan perkeluarga 2-3 orang, dari perencanaan studi jumlah partisipan total 220 orang dengan partisipan yang memenuhi standar koleksi data 213 orang yang semuanya terdiagnosa atau teranalisa laboratorium dalam deteksi hookworm dan *Strongyloides stercoralis*. Sebanyak 213 dengan distribusi 95 orang (44.6%) dari Kecamatan Muara Kaman dan 118 orang (55.4%) dari Kecamatan Marangkayu . Karakteristik demografi partisipan laki laki 130 (61.0) dan perempuan 83 (39.0%). Distribusi umur menunjukkan 114(53.5%) dari partisipan usia 2 - 12 dan 99 (46.5%) dari kelompok rentang umur 13 dan diatasnya. Data demografi menunjukkan sebaran status pekerjaan responden yang terdiri dari; petani 70 (32.9%), ibu rumah tangga 65 (25.8%), anakusia sekolah 81(38.0%), and yang lainnya 7(3.3%). Cakupan data yang terkait fasilitas sanitasi responden dalam penelitian ini meliputi lantai dalam rumah, penutup permukaan tanah sekitar rumah dan halaman rumah, sarana pengolahan air limbah rumah tangga, sumber air bersih yang digunakan setiap hari, sumber air minum dan toilet. Seluruh data yang terkait fasilitas sanitasi telah diambil melalui observasi pada setiap rumah tangga. Sedangkan data personal hygiene partisipan di gali melauai kuesioner yang meliputi, kebiasaan memakai sandal/sepatu ketika aktifitas diluar rumah, kebiasaan mencuci tangan dan kaki setelah kontak dengan air, kebiasaan mencuci buah dan sayur sebelum dimakan, kebiasaan mencuci tangan setelah kontak dengan binatang peliharaan dan penggunaan toilet dalam rumah Penelitian ini juga menganalisa korelasi antara faktor risiko dengan infeksi dan infeksi hookworm dan *strognyloides stercoralis*. Faktor faktor lingkungan dan infeksi hookworm dan *strongyloides stercoralis* juga dianalisa dalam penelitian ini. Data data yang terkait dengan lingkungan meliputi, kecamatan, desa/kampung, vegetasi sekitar rumah, ketinggian area dari permukaan laut, kandungan karbon pada tanah, kandungan clay pada tanah, kondisi tanah sekitar rumah (basah/kering), kelembaban, temperatur udara, jumlah hari hujan dalam setahun, volume hujan dalam setahun dan kepemilikan anjing dan kucing . Secara rinci tercantum dalam tabel 1

**Table 1 Karakteristik partisipan pada penelitian berbasis komunitas (213 partisipan)**

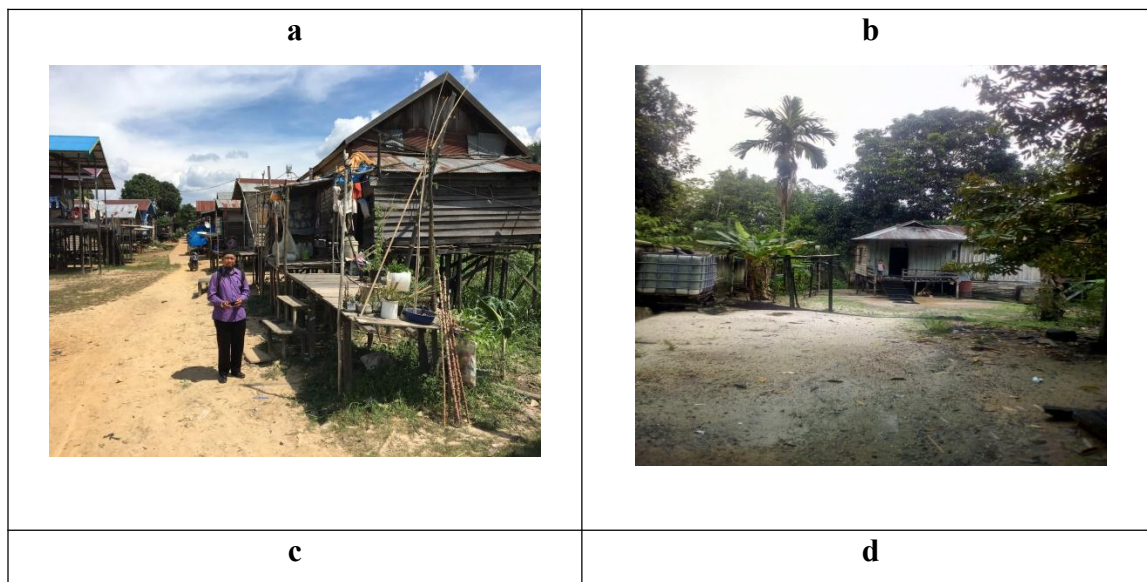
---

Variabel	Kategori	n (%)
Jenis kelamin	Laki laki	
	Perempuan	83 (39.0)
Kelompok umur	2-12	114(53.5)
	13 and above	99 (46.5)
Pekerjaan atau aktifitas utama	Petani	70 (32.9)
	Di rumah	65(25.8)
	Di sekolah	81 (38.0)
Jenis pekerjaan kepala keluarga	lainnya	7 (3.3)
	Bukan bidang pertanian	75 (64.8)
Jenis lantai dalam rumah	Bidang pertanian	138 (35.2)
	Lantai yang sanitair (semen, papan, keramik)	212 (99.5)
Penutup halaman rumah	Tanah	1 (0.5)
	Bukan tanah	35 (16.4)
Pengolahan limbah cair	Tanah	178 (83.6)
	Memiliki sarana pengolahan air limbah	108(50.7)
Air bersih	Tanpa pengolahan air limbah	105 (49.3)
	Sumber air bersih yang sanitair	92 (43.2)
Air minum	Sumber air bersih tidak sanitair	121 (56.8)
	Sanitair	117(54.9)
Toilet	Tidak sanitair	96 (45.1)
	Tailet sanitair di rumah	181 (85.0)
Frekuensi penggunaan sepatu/sandal ketika diluar rumah	Tailet sanitair di rumah	181 (85.0)
	Tempat terbuka(kebun, sungai, hutan)	32 (15.0)
Kebiasaan mencuci kaki setelah kontak dengan tanah	Rutin	74 (34.7)
	Tidak rutin	139 (65.3)
Mencuci buah atau sayuran sebelum dimakan	Ya	26 (12.2)
	Tidak	187 (87.8)
Kebiasaan memakan lalapan	Rutin	33(15.5)
	Tidak	180 (84.5)
Kontak dengan binatang peliharaan	Tidak	172 (80.8)
	Ya	41 (19.2)
Mencuci tangan setelah kontak dengan binatang peliharaan	Tidak	161 (75.6)
	Ya	52 (24.4)
Mencuci tangan setelah kontak dengan binatang peliharaan	Ya	4 (1.9)
	Tidak	209 (98.1)
Mencuci tangan setelah kontak dengan	Ya	25 (11.7)

tanah	Tidak	188(88.3)
Mencuci kaki sebelum masuk rumah	Tidak	13 (6.1)
	Ya	200 (93.9)
Penggunaan toilet di rumah	Ya	116 (54.5)
	Tidak	97 (45.5)
Penggunaan sandal di toilet	Rutin	116 (54.5)
	Tidak	97 (45.5)
Kecamatan	Muarakaman	95 (44.6)
	Marangkayu	118 (55.4)
Kandungan Karbon dalam tanah (%)	1.37-2.47	91 (42.7)
	>2.47-4.04	122(57.3)
pH tanah	4.26-5.85	102 (47.9)
	>5.85-6.92	111 (52.1)
Kandungan clay dalam tanah (%)	4-18.5	96 (45.1)
	>18.5-42.50	117 (54.9)
Suhu udara(°C)	28-28.6	118 (55.4)
	>28.6 -29.5	95 (44.6)
Kelembaban (%)	65	118 (55.4)
	66	95 (44.6)
Jumlah hari hujan dalam setahun(day)	164	95 (44.6)
	174	118 (55.4)
Volume hujan(mm <sup>3</sup> )	3549	95 (44.6)
	4000	118 (55.4)
Ketinggian (m)	15-41.6	97 (45.5)
	>41.6-50	116 (54.5)
Tekstur tanah	Berpasir dengan material organik	139 (65.3)
	Tdk berpasir dan tidak bermaterial organik	74(37.3)
Vegetasi	Sekitar Kebun kelapa sawit dan kebun karet	167 (78.4)
	Sekitar sawah	46 (21.6)
Area kampung	Sekitar sungai/laut	166(77.9)
	Perbukitan	47(22.1)
Kondisi basah/kering tanah sekitar rumah	Kering	169(79.3)
	Basah	44 (20.7)
Keberadaan kucing di sekitar rumah	Tidak ada	80 (37.6)
	Ada	133 (62.4)
Keberadaan anjing di sekitar rumah	Tidak ada	4(1.9)

---

	Ada	209 (98.1)
Infeksi Hookworm di kucing	Negative	80 (37.6)
	Positive	133 (62.4)
Infeksi Hookworm di anjing	Negative	4 (1.9)
	Positive	209 (98.1)
Infeksi <i>S. stercoralis</i> di kucing	Negative	134 (62.9)
	Positive	79 (37.1)
Infeksi <i>S. stercoralis</i> di anjing	Negative	52 (24.4)
	Positive	161 (75.6)
Tinggal bersama dengan orang terinfeksi <i>S. stercoralis</i>	Tidak	194 (91.1)
	Ya	19 (8.9)
Tinggal bersama dengan orang terinfeksi hookworm	Tidak	152 (71.4)
	Ya	61 (28.6)
Tinggal bersama dengan orang terinfeksi hookworm and <i>S. stercoralis</i> co-infection	Tidak	196 (92.0)
	Ya	17 (8.0)







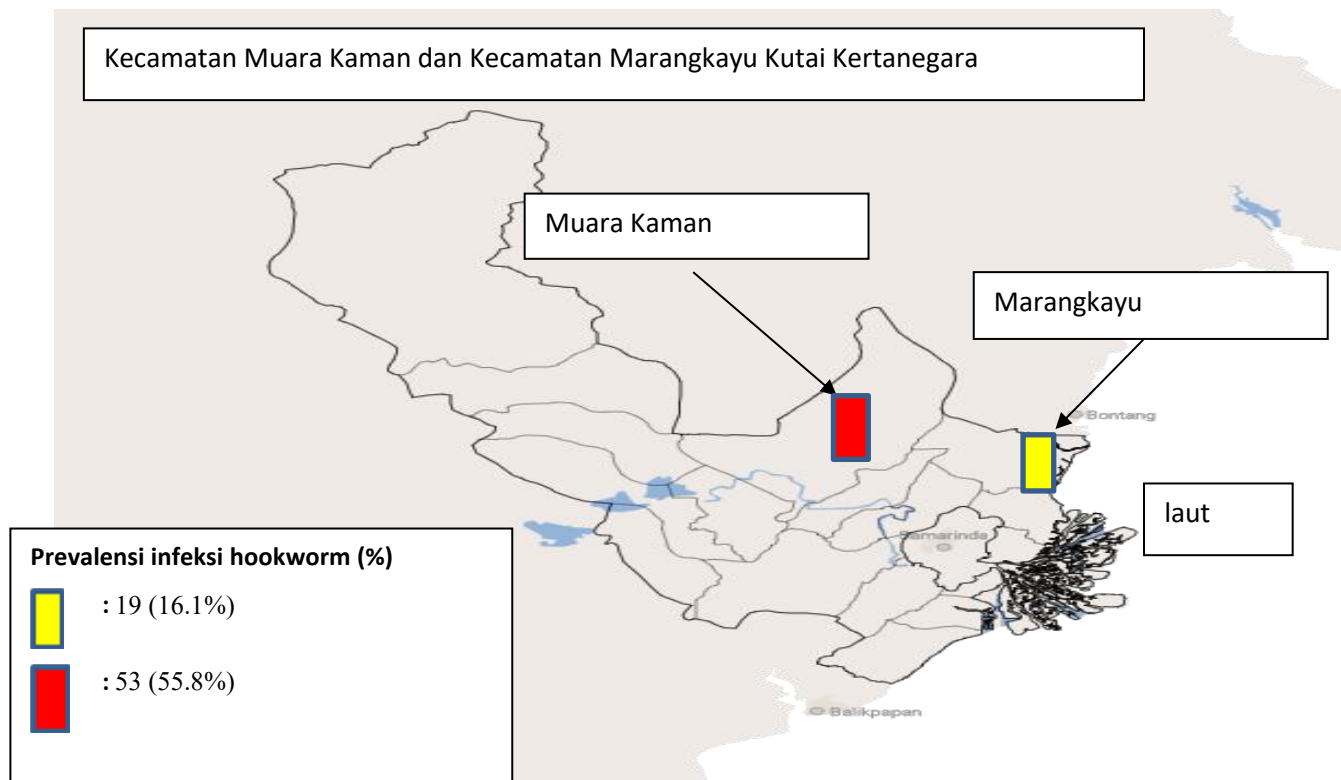
**Fig. 4** Karakteristik geografi Kecamatan Muara Kaman (MN) dan Kecamatan Marangkayu (MU) ; a dan c menunjukkan kondisi Muarakaman saat musim panas, b and d menunjukkan kondisi Marangkayu saat musim panas

### **Pravalensi infeksi hookworm dan *S. stercoralis* infection pada masyarakat Kutai Kertanegara dengan diagnosa menggunakan Kato Katz and APC technique**

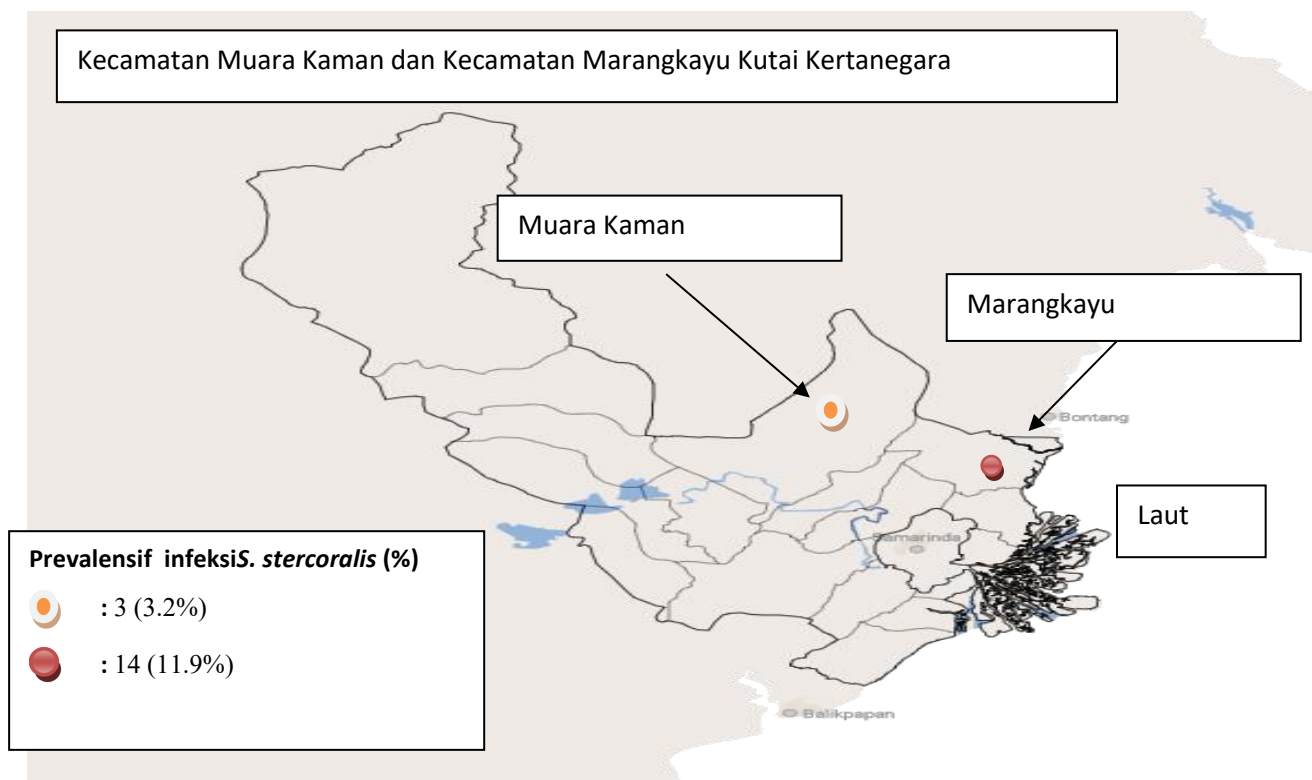
Prevalensi infeksi hookworm and *S. stercoralis* dengan diagnosa menggunakan metode Kato Katz technique and the APC method menunjukkan dari 213 sampel yang diperiksa 72 (33.8%) dg infeksi hookworm dan 17 (8.0%) dengan infeksi *S. stercoralis* infection. Secara detail terlihat dalam tabel 2:

**Table 2 Prevalensi infeksi hookworm and *S. stercoralis* pada komunitas di Kutai Kertanegara**

Infeksi	Muara Kaman		Marangkayu		Total	
	Positive	Negative	Positive	Negative	Positive	Negative
Hookworm	53 (55.8%)	42 (44.2%)	19 (16.1%)	99 (83.9%)	72 (33.8%)	141 (66.2%)
<i>S. stercoralis</i>	3 (3.2%)	92 (96.8%)	14 (11.9%)	104 (88.1%)	17 (8.0%)	196 (92%)



**Fig 5. Prevalensi hookworm di kecamatan Muara Kaman dan Kecamatan Marangkayu Kutai Kertanegara**



**Fig 6. Prevalensi infeksi *S. stercoralis* Infection di kecamatan Muara Kaman dan Kecamatan Marangkayu Kutai Kertanegara**

### **Karakteristik, fasilitas sanitasi pada masyarakat dan infeksi hookworm and *S. stercoralis***

Karakteristik, fasilitas sanitasi pada masyarakat dan infeksi hookworm and *S. stercoralis* di Kutai kertanegara ditunjukkan secara detail pada tabel 3 di bawah ini:

**Table 3 Karakteristik, fasilitas sanitasi pada masyarakat dan infeksi hookworm and *S. stercoralis***

Variable	Category	Positive n (%)		P-value	
		Hookworm	<i>S. stercoralis</i>	Hookworm	<i>S. stercoralis</i>
Jenis kelamin	Laki laki	47 (36.2)	3 (3.2)	0.364	0.218
	Perempuan	25 (30.1)	14 (11.9)		
Kelompok umur	2-12	31 (27.2)	11 (9.6)	0.029	0.173
	13 and above	41 (41.4)	6 (6.1)		
Pekerjaan atau aktifitas utama	Petani	27 (38.6)	3 (4.3)	0.567	0.160
	Di rumah	15 (27.3)	8 (14.5)		
	Di sekolah	27 (33.3)	6 (7.4)		

	lainnya	3 (42.9)	0 (0.0)		
Jenis pekerjaan kepala keluarga	Bukan bidang pertanian	39 (28.5)	14 (10.1)	0.044	0.114
	Bidang pertanian	32 (42.7)	3 (4.0)		
Jenis lantai dalam rumah	Lantai yang sanitair (semen, papan, keramik)	72 (34.0)	17 (8.0)	0.474	0.764
	Tanah	0 (0.0)	0 (0.0)		
Penutup halaman rumah	Bukan tanah	72 (34)	3 (8.5)	0.648	0.888
	Tanah	0 (0.0)	14 (7.9)		
	Memiliki sarana	33 (30.6)	8 (7.4)		
Pengolahan limbah cair	pengolahan air limbah			0.310	0.754
	Tanpa pengolahan air limbah	39 (37.1)	9 (8.6)		
Air bersih	Sumber air bersih yang sanitair	19 (20.7)	8 (8.7)	0.0001	0.737
	Sumber air bersih tidak sanitair	53 (43.8)	9 (7.4)		
Air minum	Sanitair	18 (15.4)	13 (11.1)	0.0001	0.63
	Tidak sanitair	54 (56.3)	4 (4.2)		
Toilet	Talet sanitair di rumah	55 (30.4)	14 (7.7)	0.012	0.752
	Tempat terbuka(kebun, sungai, hutan)	17 (53.1)	3 (9.4)		

Karakteristik responden banyak berhubungan dengan infeksi hookworm diantaranya kelompok umur, jenis pekerjaan, sumber air bersih, sumber air minum, toilet dan penggunaan sandal dalam toilet, sedangkan infeksi *Strongyloides stercoralis* tidak berkorelasi dengan karakteristik responden.

### Personal hygiene Prevalensi infeksi hookworm and *S. stercoralis*

Tabel 4 menjelaskan secara detail korelasi personal hygiene dengan infeksi hookworm dan *S. stercoralis*



**Table 4 Personal hygiene and high prevalence of hookworm and low prevalence of *S. stercoralis* infection**

Variable	Category	Positive n (%)		P-value	
		Hookworm	<i>S. stercoralis</i>	Hookworm	<i>S. stercoralis</i>
Frekuensi penggunaan sepatu/sandal ketika diluar rumah	Rutin	32 (43.2)	4 (5.4)	0.034	0.311
	Tidak rutin	40 (28.8)	13 (9.4)		
Kebiasaan mencuci kaki setelah kontak dengan tanah	Ya	6 (23.1)	4 (15.4)	0.217	0.137
	Tidak	66 (35.3)	13 (7.0)		
Mencuci buah atau sayuran sebelum dimakan	Rutin	8 (24.2)	2 (6.1)	0.207	0.658
	Tidak	64 (35.6)	15 (8.3)		
Kebiasaan memakan lalapan	Tidak	63 (36.6)	11 (6.4)	0.074	0.080
	Ya	9 (22)	6 (14.6)		
Kontak dengan binatang peliharaan	Tidak	60 (37.3)	13 (8.1)	0.060	0.930
	Ya	12 (23.1)	4 (7.3)		
Mencuci tangan setelah kontak dengan binatang peliharaan	Ya	0 (0.0)	0 (0.0)	0.149	0.551
	Tidak	72 (34.4)	17 (8.1)		
Mencuci tangan setelah kontak dengan tanah	Ya	6 (24.0)	4 (16.0)	0.270	0.115
	Tidak	66 (35.1)	13 (6.9)		
Mencuci kaki sebelum masuk rumah	Tidak	7 (53.8)	0 (0.0)	0.115	0.273
	Ya	65 (32.5)	17 (8.5)		
Penggunaan toilet di rumah	Ya	46 (39.7)	10 (6.8)	0.048	0.706
	Tidak	26 (26.8)	7 (7.2)		
Penggunaan sandal di toilet	Rutin	46 (39.7)	10 (8.6)	0.048	0.706
	Tidak	26 (26.8)	7 (7.2)		

Personal hygiene berhubungan dengan prevalensi hookworm mencakup frekuensi pemakaian sandal diluar rumah, penggunaan toilet dan memakai sandal dalam toilet, dalam analisa ini *S. stercoralis* tidak berkorelasi dengan personal hygiene

### Faktor lingkungan dan infeksi hookworm dan *S. stercoralis* in Kutai Kertanegara

Hasil analisa chi-square faktor faktor lingkungan dan prevalensi infeksi hookworm and *S. stercoralis* di Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur ditunjukkan pada tabel 5 dibawah ini:

**Table 5 Faktor lingkungan dan infeksi hookworm dan *S. stercoralis* in Kutai Kertanegara**

Variable	Category	Positive n (%)		P-value	
		Hookworm	<i>S. stercoralis</i>	Hookworm	<i>S. stercoralis</i>
Kecamatan	Muarakaman	53 (55.8)	3 (3.2)	0.0001	0.020
	Marangkayu	19 (16.1)	14 (11.9)		
Kandungan Karbon dalam tanah (%)	1.37-2.47	21 (23.1)	13 (14.3)	0.004	0.003
	>2.47-4.04	51 (41.8)	4 (3.3)		
pH tanah	4.26-5.85	31 (30.4)	7 (6.9)	0.313	0.564
	>5.85-6.92	41 (36.9)	10 (9.0)		
Kandungan clay dalam tanah (%)	4-18.5	35 (36.5)	7 (7.3)	0.458	0.737
	>18.5-42.50	37 (31.6)	10 (8.5)		
Suhu udara(°C)	28-28.6	19 (16.1)	3 (3.2)	0.0001	0.020
	>28.6 -29.5	53 (55.8)	14 (11.9)		
Kelembaban (%)	65	19 (16.1)	14 (11.9)	0.0001	0.020
	66	53 (55.8)	3 (3.2)		
Jumlah hari hujan dalam setahun(day)	164	53 (55.8)	3 (3.2)	0.0001	0.020
	174	19 (16.1)	14 (11.9)		
Volume hujan(mm <sup>3</sup> )	3549	53 (55.8)	3 (3.2)	0.0001	0.020
	4000	19 (16.1)	14 (11.9)		
Ketinggian (m)	15-41.6	53 (55.8)	3 (3.1)	0.0001	0.016
	>41.6-50	19 (16.1)	14 (12.1)		
Tekstur tanah	Berpasir dengan material organik	46 (33.1)	14 (10.1)	0.764	0.123

	Tdk berpasir dan tidak bermaterial organik	26 (35.1)	3 (4.1)		
Vegetasi	Sekitar Kebun kelapa sawit dan kebun karet	65 (38.9)	12 (7.2)	0.003	0.414
	Sekitar sawah	7 (15.2)	5 (10.9)		
Area kampung	Sekitar sungai/laut	65 (39.2)	12 (7.2)	0.002	0.446
	Perbukitan	7 (14.9)	5 (10.6)		
Kondisi tanah sekitar rumah	Kering	51 (30.2)	15 (8.9)		
	Basah	21 (47.7)	2 (4.5)	0.028	0.345
Keberadaan kucing di sekitar rumah	Tidak ada	30 (37.5)	5 (6.3)		
	Ada	42 (31.6)	12 (9.0)	0.376	0.470
Keberadaan anjing di sekitar rumah	Tidak ada	0 (0.0)	0 (0.0)		
	Ada	72 (34.4)	17 (8.1)	0.149	0.552
Infeksi Hookworm di kucing	Negative	0 (0.0)	10 (7.5)		
	Positive	72 (34.4)	7 (8.9)	0.474	0.716
Infeksi Hookworm di anjing	Negative	0 (0.0)	1 (1.9)		
	Positive	72 (34.4)	9 (9.9)	0.0001	0.064
Infeksi <i>S. stercoralis</i> di kucing	Negative	43 (26.3)	2 (1.0)		
	Positive	29 (47.5)	15 (78.9)	0.007	0.0001

Infeksi hookworm infection berkorelasi dengan kecamatant ( $p=0.000$ ), Organic carbon dit tanah ( $p=0.004$ ), suhu( $p=0.000$ ), kelembaban ( $p=0.000$ ), jumlah hari hujan ( $p=0.000$ ), volume hujan( $p=0.000$ ), ketinggian dari permukaan laut ( $p=0.000$ ), Vegetasi ( $p=0.003$ ), Area kampung ( $p=,0.002$ ) Kering atau basahnya tanah sekitar rumah ( $p=0.028$ ), infeksi hookworm di anjing ( $p=0.000$ ). Sedangkan prevalensi *S. stercoralis* berkorelasi dengan kecamatan ( $p=0.020$ ), Organic carbon di tanah ( $p=0.003$ ), suhu ( $p=0.020$ ), kelembaban ( $p=0.020$ ), jumlah hari hujan ( $p=0.020$ ), volume hujan( $p=0.020$ ), dan ketinggian dari permukaan laut ( $p= 0.016$ ).

Perbedaan faktor lingkungan di kecamatan Muara Kaman dan Kecamatan Marangkayu Marangkayu mempengaruhi prevalensi infeksi hookworm dan *S. stercoralis* di daerah tersebut. Prevalensi infeksi hookworm di Muarakaman lebih tinggi dari Marangkayu sebaliknya *S. stercoralis* lebih tinggi prevalensinya di Marangkayu dibanding di Muarakaman. Perbedaan karakteristik lingkungan di dua kecamatan ini diantaranya Muarakaman dominan dikelilingi perkebunan kelapa sawit dan sisa deforestasi dan juga sekitar anak sungai mahakam, sedangkan Marangkayu disekitar perkebunan sawit dan kebun karet dan disekitar kawasan pantai dengan karakteristik lingkungan yang memiliki perbedaan dengan marangkayu terutama kualitas tanah dan vegetasi. Faktor lingkungan sangat potensial mempengaruhi prevalensi hookworm dan *S. stercoralis* [Forrer A, et al 2018]. Sebagaimana studi di timur lesti pada rural area dengan prevalensi hookworm cukup tinggi 62.8% [Nery SV, et al 2015].

Studi riset di Kombodia menjelaskan tingginya karbon pada tanah tidak berefek pada prevalensi hookworm sebaliknya a mempunyaidampak pada prevalense *S. stercoralis* [Khieu V, et al 2014], hal ini serupa dengan studi di Kutai kerta negara Kalimantan Timur dimana prevalensi hookworm tidak tereduksi dengan tingginya karbo pada tanah diarea riset sebaliknya berpengaruh pada rendahnya prevalensi *S. stercoralis*. Dikutip dari Sebastian H, et al (2018) bahwa organik karbon ditanah tidak secara langsung berdampak pada survival larva nematoda tetapi memungkinkan efek tidak lansung terkait ketersediaan food organism, keberlimpahan karbon organik pada tanah dapat mensupport aktivitas bakteri yang berpengaruh pada ketersediaan nutrisi bagi nematoda. [Sebastian, et al 2008]. Sehingga adsorpsi karbon organik oleh sell bakteri sebagai simpanan nutrisi penting bagi nematoda khususnya hookworm.

Peranan musim hujan terhadap prevalensi infeksi hookworm dan *S. stercoralis* terutama terkait survival larva maupun telur dari hookworm dan *S. stercoralis* di lingkungan yang berkontribusi pada penyebaran dan bertahanannya dilingkungan pada kondisi terjaganya basahnya tanah/wet soil [Anamnart, et al 2015]. Ketika sebagaian masyarakat buang air pada are kebun karet atau kebun kelapa sawit potensi curah hujan dari kawasan perkebunan membawa cemaran yang mengikuti runnof air hujan pada kawasan yang lebih rendah yaitu persawahan maupun pemukiman yang dapat berkontribusi pada pola infeksi hookworm dan *S. stercoralis* pada lahan persawahan bagi petani padi dan juga ibu rumah tangga dan anak sekolah ketika bermain di sekitar rumah.

---

Penelitian ini juga memiliki kesamaan dengan kondisi riset di Kamboja, terkait hubungan pet/hewan peliharaan secara khusus kucing dan anjing yang merupakan bagian komponen variabel lingkungan dalam penelitian ini yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara infeksi hookworm pada anjing dengan prevalensi infeksi hookworm pada masyarakat Kutai Kertanegara dan adanya korelasi infeksi pada kucing dan anjing oleh *S. stercoralis* terhadap infeksi *S. Stercoralis* pada komunitas rural area Kutai Kertanegara. Penelitian di kamboja menelaah ketika disiang hari anjing sering dibawa kekebun kontak dengan tanaman, tanah dan air yang ada di kebun dan dimalam hari berada disekitar rumah, hal ini menjadi potensi zoonotic diseases dari anjing ke manusia termasuk infeksi hookworm maupun *S. Stercoralis*. Sedangkan kucing hampir seluruh waktu malam dan siang berada pada sekitar rumah, potensi kucing terinfeksi juga bisa dari perilaku anjing yang terinfeksi pada kotaminasi filaria disekitar rumah dan menjadi sarana infeksi buat manusia, Perilaku defekasi kucing yang lebih aman dari anjing dalam cemaran tanah sekitar rumah menjadikan anjing memiliki faktor risiko lebih tinggi dalam infeksi hookworm maupun *S. stercoralis* dalam potensi zoonotic diseases. [Garcia 2007; Punsawad et al 2017].

## **B. FAKTOR FAKTOR RISIKO ESENSIAL INFEKSI HOOKWORM DAN STRONGYLOIDES STERCORALIS PADA ANAK USIA SEKOLAH DI KAWASAN PEDESAAN KUTAI KERTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR**

Partisipan anak sekolah yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 107 anak sekolah, dengan rentang usia 7-13 tahun kelas 3-6 dari 3 sekolah dasar yang mencakup dua sekolah di muarakaman (SDN BungaJadi dan SDN Puan Cepak) dan satu sekolah di Marangkayu (SDN Semangkok). Distribusi berdasarkan kelamin laki-laki 59 (55.1%) dan perempuan 48 (44.9%). Distribusi usia dibawah 10 tahun sebanyak 60 (56.1%) dan 10 tahun keatas 47(43.9%). Dengan ringkasan data karakteristik partisipan, fasilitas sanitasi dan personal hygiene pada tabel 6 dibawah ini.

**Table 6 Karakteristik, Fasilitas Sanitasi dan Personal Hygiene Anak Sekolah (107 anak sekolah) di Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur**

Variabel	Kategori	n (%)
Jenis Kelamin	Laki2	59 (55.1)
	Perempuan	48 (44.9)



Umur	Kurang dari/< 10 tahun	60 (56.1)
	10 tahun keatas	47 (43.9)
Lokasi Sekolah	SDN Bunga Jadi	49 (45.8)
	SDN Puan Cepak	24 (22.4)
	SDN Semangkok	34 (31.8)
Jenis lantai dalam ruang sekolah	Lantai sanitair (sement, kayu, keramik etc)	107 (100)
	Tanah	-
Penutup halaman	Bukan Tanah (semen, Koral dll)	49 (45.8)
	tanah	58 (54.2)
Pengolahan limbahcair	Pengolahan limbah cair sanitair	49 (45.8)
	Tidak ada pengolahan limbah	58 (54.2)
Sumber air bersih	Sumber air bersih sanitair	83(77.6)
	Tidak Sanitair	24 (22.4)
Air Minum	Air minum sanitair	106 (99.1)
	Air minum tidak sanitair	1 (0.9)
Toilet	Sanitary toilet in home	107 (100)
	Open defecation	-
Pemakaian sandal diluar rumah	Rutin	59 (55.1)
	Tidak Rutin	48 (44.9)
Mencuci kali setelah kontak dg tanah	Ya	30 (28)
	tidak	77 (72)
Mencuci buah/sayur sebelum dimakan	Rutin	47 (43.9)
	Tdk rutin	60 (56.1)
Makan lalapan	tidak	93 (86.9)
	ya	14 (13.1)
Kontak dengan binatang peliharaan	tidak	9 (8.4)
	ya	98 (91.6)
Cuci tangan setelah kontak dengan pet	ya	44 (41.1)
	tidak	63(58.9)
Cuci tangan setelah kontak dengan tanah	ya	44 (41.1)
	tdk	63 (58.9)
Cuci kaki sebelum masuk rumah	tidak	33 (30.8)
	ya	74 (69.2)
Menggunakan toilet di rumah	ya	28 (26.2)
	tidak	79 (73.8)
Menggunakan sandal dalam toilet	rutin	4 (3.7)
	Tdk rutin	103 (96.3)

### Parasitological Findings

Prevalensi infeksi hookworm dan *S. stercoralis*, infections diantara anak sekolah di kabupaten Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur dengan diagnosa menggunakan Kato Katz technique and APC method menunjukan dari 107 sampel yang diperiksa secara detail pada tabel 7:

**Table 7 Prevalensi hookworm dan *S. stercoralis* pada anak sekolah di Kutai Kertanegara**

Status Infeksi	Anak Sekolah Kutai Kertanegara		Total N (%)
	Positive (%)	Negative (%)	
Hookworm	37 (31.8)	73 (68.2)	107 (100)
<i>S. stercoralis</i>	11 (10.3)	96 (89.7)	107 (100)

Co-infection	11 (10.3)	96 (89.7)	107 (100)
--------------	-----------	-----------	-----------

Tingkat prevalensi infeksi hookworm , infeksi *S. stercoralis* dan Co-infection pada anak sekolah di Kutai Kertanegara secara berurutan adalah 37 (31.8%), 11 (10.3%), dan 11 (10.3%)

### **Prevalensi infeksi hookworm and *S. stercoralis* pada anak sekolah berdasarkan Kecamatan**

Prevalensi infeksi hookworm and *S. stercoralis* pada anak sekolah di kecamatan Muarakaman dan Kecamatan Marangkayu Kutai Kertanegara dengan rincian pada tabel 3 sebagai berikut:

**Table 8. Prevalensi hookworm, *S. stercoralis* pada anak sekolah berdasarkan kecamatan**

Infeksi	Muarakaman		Marangkayu		Total	
	Positive (%)	Negative (%)	Positive (%)	Negative (%)	Positive (%)	Negative (%)
Hookworm	27 (37.0)	46 (63.0)	7 (20.6)	27 (79.4)	34 (31.8)	73 (68.2)
<i>S. stercoralis</i>	6 (8.2)	67 (91.8)	5 (14.7)	29 (85.3)	11 (10.3)	96 (89.7)

Tabel diatas menunjukkan prevalensi infeksi hookworm and *S. stercoralis* pada anak sekolah di kecamatan muarakaman adalah infeksi hookworm 27 (37.0%), dan infeksi strongyloidiasis 6 (8.2%). Prevalensi hookworm and *S. stercoralis* pada anak sekolah di Kecamatan Marangkayu secara berurutan adalah 7 (20.6%) and 5 (14.7%)..

### **Karakteristik, fasilitas sanitasi sekolah, personal hygiene dan infeksi hookworm dan *S. stercoralis* pada anak sekolah di Kutai Kertanegara**

Tabel 9 menunjukkan karakteristik, fasilitas sanitasi sekolah, personal hygiene dan infeksi hookworm dan *S. stercoralis* secara detail:

**Table 9. Karakteristik, fasilitas sanitasi sekolah, personal hygiene dan infeksi hookworm dan *S. stercoralis* pada anak sekolah di Kutai Kertanegara**

Variable	Category	Positive n (%)		P-value	
		Hookworm	<i>S. stercoralis</i>	Hookworm	<i>S. stercoralis</i>
Jenis Kelamin	Laki2	19 (32.2)	5 (8.5)	0.916	0.495
	Perempuan	15 (31.3)	6 (12.5)		
Umur	Kurang dari/< 10 tahun	19 (31.7)	6 (10.0)	0.978	0.914
	10 tahun keatas	15 (31.9)	5 (10.5)		
Lokasi Sekolah	SDN Bunga Jadi	13 (26.5)	1 (2.0)	0.006	0.027
	SDN Puan Cepak	14 (58.3)	5 (20.8)		
	SDN Semangkok	7 (20.6)	5 (14.7)		
Jenis lantai dalam ruang sekolah	Lantai sanitair (sement, kayu, keramik etc)	34 (31.8)	11 (10.3)	-	-
	Soil floor	0	0		
Penutup halaman	Bukan Tanah (semen, Koral dll)	13 (26.5)	1 (2.0)	0.284	0.010
	tanah	21 (36.2)	10 (17.2)		
Pengolahan limbahcair	Pengolahan limbah cair sanitair	13 (26.5)	1 (2.0)	0.284	0.010
	Tidak ada pengolahan limbah	21 (36.2)	10 (17.2)		
Sumber air bersih	Sumber air bersih sanitair	20 (24.1)	6 (7.2)	0.002	0.053
	Tidak Sanitair	14 (58.3)	5 (20.8)		
Air Minum	Air minum sanitair	34 (32.1)	11 (10.4)	0.493	0.734
	Air minum tidak sanitair	0	0		
Toilet	Toilet sanitair	34 (31.8)	11 (10.3)	-	-
	Tempat terbuka	-	-		
Pemakaian sandal diluar rumah	Rutin	17 (28.8)	6 (10.2)	0.466	0.967
	Tidak Rutin	17 (35.4)	5 (10.4)		
Mencuci kali setelah kontak dg tanah	Ya	9 (30.0)	3 (10.0)	0.805	0.952
	tidak	25 (32.5)	8 (10.4)		
Mencuci buah/sayur sebelum dimakan	Rutin	15 (31.9)	4 (8.5)	0.978	0.594
	Tdk rutin	19 (31.7)	7 (11.7)		
Makan lalapan	tidak	25 (26.9)	9 (9.7)	0.005	0.597
	ya	9 (64.3)	2 (14.3)		
Kontak dengan binatang peliharaan	tidak	5 (55.6)	0	0.109	0.289
	ya	29 (29.6)	11 (11.2)		
Cuci tangan setelah kontak dengan pet	ya	15 (34.1)	5 (11.4)	0.667	0.758
	tidak	19 (30.2)	6 (9.5)		
Cuci tangan setelah kontak dengan tanah	ya	15 (34.1)	5 (11.4)	0.667	0.758
	tdk	19 (30.2)	6 (9.5)		
Cuci kaki sebelum masuk rumah	Tidak	9 (27.3)	2 (6.1)	0.504	0.337
	Ya	25 (33.8)	9 (12.2)		
Menggunakan toilet di rumah	Ya	7 (25.0)	1 (3.6)	0.370	0.174
	Tidak	27 (34.2)	10 (12.7)		
Menggunakan sandal dalam toilet	Rutin	0	0	0.164	0.490
	Tidak rutin	34 (33)	11 (10.7)		

Prevalensi infeksi hookworm pada anak sekolah laki laki lebih tinggi dibandingkan perempuan, laki-laki 19 (32.2%) dan perempuan 15 (31.3%), sebaliknya prevalensi *S. stercoralis* lebih tinggi perempuan 6 (12.5%) dibanding laki laki 5 (8.5%). Kelompok usia 10 tahun dan lebih lebih tinggi tingkat prevalensi infeksi hookworm 15 (31.9%) dibanding kelompok usia 7-9 tahun 19 (31.7%) untuk *S. stercoralis* kelompok usia 2-12 ; 6 (10.0%) lebih tinggi kategori kelompok umur 10 keatas 5 (10.5%). Prevalensi tertinggi untuk infeksi hookworm dan *S. stercoralis* di SDN Puancepak secara berturut 14 (58.3%) dan 5 (20.8%). Infeksi hookworm terlihat lebih tinggi pada kelompok penutup halaman tanah, tanpa pengolahan air limbah, air bersih tidak sanitair dan air minum tidak sanitair dengan prevalensi berurutan 21 (36.2%), 21 (36.2%), 14 (58.3%). Sedangkan *S. stercoralis* pada kelompok anak sekolah dengan kreteria sekolah berhalaman tanah dan tanpa pengolahan air limbah 10 (17.2%). Hasil uji Pearson chi-square analysis karakteristik anaksekolah dan sanitasi anak sekolah menunjukkan infeksi hookworm berkorelasi dengan lokasi sekolah ( $p=0.006$ ) dan sumber air yang digunakan setiap hari, ( $p=0.002$ ). Sedangkan *S. stercoralis* berkorelasi dengan lokasi sekolah ( $p=0.027$ ), halaman sekolah ( $p=0.010$ ), dan pengolahan air limbah ( $p=0.010$ ). Personal hygiene pada anak sekolah berkorelasi dengan hookworm pda kategori kebiasaan makan lalapan, sedangkan *S. stercoralis* tidak berkorelasi dengan personal hygiene. Sebagaimana dikutip dari Amor et al (2016), prevalensi infeksi hookworm dan *S. stercoralis* pada anak sekolah berkorelasi dengan rendahnya kondisi sanitasi pada area studi (Amor, et al, 2016).

### C. Faktor risiko esensial infeksi hookworm dan *S. stercoralis* infections pada anak sekolah di Kutai Kertanegara Kalimantan Timur

Berikut ini gambaran faktor risiko esensial infeksi hookworm dan *S. stercoralis* infections pada anak sekolah di Kutai Kertanegara Kalimantan Timur pada tabel 5 sebagai berikut :

**Table 10. Faktor risiko esensial infeksi hookworm dan *S. stercoralis* infections pada anak sekolah di Kutai Kertanegara Kalimantan Timur**

Variable	Category	n	Positive no (%)		hookworm		<i>S. stercoralis</i>	
			hookworm	<i>S. stercoralis</i>	OR (95%CI)	OR (95%CI)		
Jenis Kelamin	Laki-laki	59	19 (32.2)	5 (8.5)	1.03	(0.65-	0.80 (0.45-1.44)	

					1.61)		
	Perempuan	48	15 (31.3)	6 (12.5)	0.98 (0.68-1.41)		1.24 (0.63-2.42)
Umur	2-12	60	19 (31.7)	6 (10.0)	0.99 (0.63-1.57)		0.96 (0.49-1.91)
	13 dan lebih	47	15 (31.9)	5 (10.5)	1.01 (0.70-1.44)		1.03 (0.59-1.82)
Jenis lantai dalam ruang sekolah	Lantai sanitair (sement, kayu, keramik etc)	107	34 (31.8)	11 (10.3)	-		-
	Soil floor	-	0	0	-		-
Penutup halaman	Bukan Tanah (semen, Korall dll)	49	13 (26.5)	1 (2.0)	0.82 (0.58-1.16)		0.55 (0.42-0.72)
	tanah	58	21 (36.2)	10 (17.2)	1.29 (0.79 - 2.10)		5.50 (0.84-36.02)
Pengolahan limbahcair	Pengolahan limbah cair sanitair	49	13 (26.5)	1 (2.0)	0.82 (0.58-1.16)		0.55 (0.42-0.72)
	Tidak ada pengolahan limbah	58	21 (36.2)	10 (17.2)	1.29 (0.79 - 2.10)		5.50 (0.84-36.02)
Sumber air bersih	Sumber air bersih sanitair	83	20 (24.1)	6 (7.2)	0.33 (0.17-0.67)		0.43 (0.20-0.93)
	Tidak Sanitair	24	14 (58.3)	5 (20.8)	1.47 (1.09-1.97)		1.47 (0.85-2.55)
Air Minum	Air minum sanitair	106	34 (32.1)	11 (10.4)	0.99 (0.96-1.01)		0.99 (0.96-1.01)
	Air minum tidak sanitair	1	0	0	-		-
Toilet	Toilet sanitair di rumah	107	34 (31.8)	11 (10.3)	-		-
	Tempat terbuka	-	-	-	-		-
Pemakaian sandal diluar rumah	Rutin	59	17 (28.8)	6 (10.2)	0.85 (0.55-1.30)		0.99 (0.50-1.95)
	Tidak Rutin	48	17 (35.4)	5 (10.4)	1.15 (0.78-1.70)		1.01 (0.57-1.79)
Mencuci kali setelah kontak dg tanah	Ya	30	9 (30.0)	3 (10.0)	0.97 (0.55-1.12)		0.99 (0.67-1.45)
	tidak	77	25 (32.5)	8 (10.4)	1.09 (0.56-2.12)		1.03 (0.37-2.85)
Mencuci buah/sayur sebelum dimakan	Rutin	47	15 (31.9)	4 (8.5)	1.01 (0.70-1.44)		0.87 (0.54-1.40)
	Tdk rutin	60	19 (31.7)	7 (11.7)	0.99 (0.63-1.57)		1.23 (0.55-2.78)
Makan lalapan	tidak	93	25 (26.9)	9 (9.7)	0.26 (0.09-0.71)		0.69 (0.18-2.68)
Kontak dengan binatang peliharaan	ya	14	9 (64.3)	2 (14.3)	1.27 (1.03-157)		1.07 (0.80-1.43)
	tidak	9	5 (55.6)	0	1.11 (0.95-1.29)		-
Cuci tangan setelah kontak dengan pet	ya	98	29 (29.6)	11 (11.2)	0.37 (0.11-1.30)		0.91 (0.85-0.97)
	ya	44	15 (34.1)	5 (11.4)	1.08 (0.76-1.53)		1.09 (0.62-1.91)
	tidak	63	19 (30.2)	6 (9.5)	0.90 (0.56-1.44)		0.89 (0.45-1.78)



Cuci tangan setelah kontak dengan tanah	ya	44	15 (34.1)	5 (11.4)	1.08 (0.76-1.53)	1.09 (0.62-1.91)
	tdk	63	19 (30.2)	6 (9.5)	0.90 (0.56-1.44)	0.91 (0.85-0.97)
Cuci kaki sebelum masuk rumah	Tidak	33	9 (27.3)	2 (6.1)	0.91 (0.71-1.18)	0.83 (0.61-1.13)
	Ya	74	25 (33.8)	9 (12.2)	1.24 (0.65-2.38)	1.78 (0.49-6.43)
Menggunakan toilet di rumah	Ya	28	7 (25.0)	1 (3.6)	0.90 (0.72-1.12)	0.79 (0.63-0.99)
	Tidak	79	27 (34.2)	10 (12.7)	1.40 (0.66-2.97)	3.09 (0.47-20.60)
Menggunakan sandal dalam toilet	Rutin	4	0	0	-	-
	Tidak rutin	103	34 (33)	11 (10.7)	0.95 (0.89-1.00)	0.96 (0.92-1.00)

Hasil uji analisa univariat karakteristik anaksekolah dan fasilitas sanitasi sekolah menunjukkan adanya korelasi infeksi hookworm dengan lokasi sekolah dan sumber air bersih yang digunakan sedangkan *S. stercoralis* berkorelasi dengan lokasi sekolah ( $p=0.027$ ), halaman sekolah dan juga pengolahan limbah. Sekolah di Muara Kaman berisiko 1.78 kali dibanding di Marangkayu untuk infeksi hookworm (OR: 1.78 (95%CI: 0.87-3.71,  $p$ -value=0.006). Sumber air bersih tidak sanitair lebih berisiko 1.47 untuk infeksi hookworm dibandingkan sumber air bersih sanitair (OR: 1.47 (95%CI: 1.09-1.97,  $p=0.002$ ). Sekolah di Marangkayu lebih berisiko 1.28 kali untuk infeksi *S. stercoralis* dibanding Sekolah di Muarakaman OR: 1.28 (95%CI: 0.73-2.23, ( $p=0.027$ ). Halaman sekolah dari tanah berisiko 5.50 kali untuk infeksi *S. stercoralis* dibanding halaman yang sanitair OR: 5.50 (0.84-36.02,  $p=0.010$ ). Tidak ada pengolahan air limbah lebih berisiko 5.50 kali untuk *S. stercoralis* dibanding yang memiliki pengolahan air limbah yang sanitair (OR: 5.50 (95%CI: 0.84-36.02,  $p= 0.010$ ). Kebiasaan makan lalapan berisiko 1.07 dibandingkan yang tidak makan (OR: 1.07 (95%CI: 0.80-1.43,  $p= 0.005$ ). Tanah dengan pH >6.61, 1.78 kali untuk infeksi hookworm (OR: 1.78 (95%CI: 0.87-3.71,  $p= 0.002$ ). Kebiasaan makan lalapan juga berkorelasi dengan infeksi hookworm ( $p=0,005$ )(19). Secara umum kondisi tanah sekitar halaman sekolah di kelilingi oleh perkebunan dan hutan yang memiliki risiko tinggi kontaminas dari kawasan sekitarnya terutama ketika terjadi hujan deras ditambah rendahnya fasilitas sanitasi dan prilaku gygiene personal semakin meningkatnya risio infeksi hookworm dan *S. stercoralis* (Anamnart, et al 2010; Jongwutiwes 1999).

#### D. TANAH LIAT KUTAI DAN REDUKSI PARASIT

##### Karakteristik Fisik

---

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

**Tabel 11. Hasil Pemeriksaan Kualitas Fisik Tanah Liat Kutai dan KTK**

No	Parameter	Methode	Hasil Analisis		Satuan
			St 1	St 2	
1	Silt	Pipet	29.80	24.60	%
2	Clay	Pipet	40,90	55.90	%
3	Coarse sand	Sieve	0,00	0.00	%
4	Medium sand	Sieve	0,00	0.00	%
5	Fine sand	Sieve	29,30	19.50	%
6	Total sand	Hitung	29,30	19.50	%
7	KTK	Hitung	16,61	16,95	Meq/100gr

Hasil analisa laboratorium kualitas fisik tanah liat Laboratorium Tanah Pusreht Unmul menunjukkan kedua tanah liat memiliki sifat *clay* dengan kandungan *clay* stasiun 1 sebesar 40,90 dan *clay* stasiun 2 sebesar 55,90. Kandungan KTK hitung pada tanah liat stasiun 1; 16,61 Meq/100gr dan pada stasiun 2; 16,95 Meq/100gr

### Hasil Uji Mikrobiologi/E coli dan Coliform

Hasil uji Mikrobiologi pathogen terlengkap dari laporan penelitian ini sebagai berikut :

**Tabel. 12. Total E coli dan Coliform pada Stasiun Pengamatan**

No	Parameter	Jumlah (per 100 ml)	Baku Mutu KLH
1	<i>E coli</i>	$9,2 \times 10^4$	1000/100ml
2	<i>Coliform</i>	$9,2 \times 10^4$	

Baku mutu limbah cair untuk E coli dan coliform pada pengukuran stasiun pengamatan drainase pramuka masing-masing  $9,2 \times 10^4$  melebihi baku mutu KLH sebesar 1000 MPN Coli/100ml

---

(KLH) Berdasarkan hasil uji laboratorium menunjukkan di seluruh stasiun pengamatan derajat pencemaran bakteriologis dengan indikator *E coli* dan *Coliform* telah melebihi ambang batas.

### Efisiensi Perlakuan Penyisihan pada Formula Tanah Liat Stasiun 2

Efisiensi Perlakuan dilihat dari Penyisihan Konsentrasi MPN Coli/100ml pada Uji 1 terlihat pada tabel 13 sebagai berikut:

**Tabel. 13. Efisiensi Perlakuan dilihat dari Penyisihan Konsentrasi E Coli/100ml pada Formula Tanah liat**

Jenis Perlakuan	Konsentrasi E Coli/100ml		Penyisihan (%)
	Sebelum Perlakuan/C	Setelah Perlakuan	
A	$9,2 \times 10^4$	170	99,82%
B	$9,2 \times 10^4$	150	99,84%
C	$9,2 \times 10^4$	260	99,72%
D	$9,2 \times 10^4$	130	99,86%

Penyisihan konsentrasi E Coli/100ml pada **Tabel. 4.9** terlihat yang paling efisien adalah formula 4D Tanah liat:semen putih (1:3), dengan kemampuan degradasi 99,86% dan yang terendah formula 4A Tanah liat:semen putih (4:0) dengan penyisihan 99,82%.

Efisiensi Perlakuan dilihat dari Penyisihan Konsentrasi MPN Coliform /100ml pada **Formula Tanah liat Stasiun 2** terlihat pada tabel 14 sebagai berikut

**Tabel. 14. Efisiensi Perlakuan dilihat dari Penyisihan Konsentrasi Angka MPN Coliform/100ml pada Formula Tanah liat**

Jenis Perlakuan	Konsentrasi Angka MPN Coliformi/100ml		Penyisihan (%)
	Sebelum Perlakuan/C	Setelah Perlakuan	
A	$9,2 \times 10^4$	320	99,65%
B	$9,2 \times 10^4$	190	99,79%
C	$9,2 \times 10^4$	640	99,30%
D	$9,2 \times 10^4$	240	99,74%

---

Penyisihan konsentrasi Angka MPN Coliformi/100ml pada **Tabel. 14.** terlihat yang paling efisien adalah formula 4B Tanah liat:semen putih (3:1), dengan kemampuan degradasi 99,79% dan yang terendah formula 4A Tanah liat:semen putih (4:0) dengan penyisihan 99,65%.

### **Analisa Kruskal Wallis Pengaruh Perlakuan Tanah Liat terhadap reduksi Ecoli dan MPN coli pada penambahan semen putih dan Peningkatan KTK**

Hasil analisa uji Kruskal Wallis Pengaruh Perlakuan Tanah Liat terhadap reduksi Ecoli dan MPN coli, menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan perlakuan pemberian dosis tanah liat terhadap reduksi E coli maupun MPN coli dengan nilai p value masing masing : 0,021 dan 0,000. Peningkatan efektifitas reduksi pada penambahan semen putih dengan potensi kenaikan kapasitas tukar kation (KTK).

**Tabel. 15. Hasil uji Kruskal Wallis Pengaruh Perlakuan Tanah Liat Terhadap Reduksi E coli dan MPN coli**

#### **Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	E coli sampel sebelum perlakuan	E coli sampel setelah perlakuan	mpn coli sampel sebelum perlakuan	mpn coli sampel setelah perlakuan
Chi-Square	.000	.021	.000	.000
df	1	1	1	1
Asymp. Sig.	1.000	.885	1.000	1.000

Perlakuan dalam berbagai formula yang tersusun dari tanah liat dan tersebut dalam penguraian zat pencemar mikrobiologis pada limbah domestik yang tinggi konsentrasi MPN Colinya 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 bagisurvival bakteri maupun virus terutama pada limbah domestik terlebih pada masa pandemi COVID 19, dengan potensi kandungan clay dan seiring dengan peningkatan KTK dengan penambahan semen putih pada formula di studi ini sangat potensial bagi pengembangan

anti virus dan bakteri 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 elektrostatik, 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 terjerap oleh gaya Van der Waals [Muklis, 2007; Pairun DKK 1999; Hardjowigeno dan Yuwono; Soares et al, 2005; Vasiliki, et al 2010].

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap penurunan E coli dengan nilai  $p=0,021$  dan perbedaan yang signifikan terhadap penurunan MPN Coli dengan  $p=0,000$ . Adsorpsi 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 substansional organik pada mikroba pathogen sehingga tereduksi bersama jerapan aktivasi tanah liat Kutai dengan penambahan semen putih. Zone hambatan mulai terbentuk pada perlakuan dengan konsenfrasi ekstrak 10.000 ppm, diameter ini cenderung mengalami pertambahan seiring dengan peningkatan konsentrasi yang didedahkan. Diameterzone hambatan paling besar pada konsentrasi yang sama diperoleh pada uji bakteri E. coli yaitu sebesar 19 mm sedangkan paling kecil didapat pada pegujian bakteri S. aureus. Adanya perbedaan struktrur dan sifat bakteri uji mungkin merupakan faktor penentu terjadinya perbedaan diameter zone hambatan pada kedua bakteri uji. Pada konsentrasi 1000 ppm sampai 5000 ppm belum membentuk zone hambatan. Hal serupa juga terjadi pada kontrol. Tidak terbentuknya zone hambatan pada konsentrasi tersebut mungkin disebabkan oleh kecilnya konsentrasi sehingga belum mampu menyebabkan terjadinya perubahan

---



sistim fisiologis sel bakteri uji, dengan demikian bakteri tersebut mampu untuk tumbuh. [Soares et al 2005; BTG Theng et al 2012; Tam Kim 1992]

Tanah liat Kutai dengan penambahan semen putih optimum, pada penelitian ini dengan komposisi 75% tanah liat dan 25% semen putih sangat efektif berfungsi sebagai antimikroba merupakan salah satu faktor penentu besar kecil kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan mikroba yang diuji hal ini dimungkinkan seiring peningkatan kapasitas tukar kation (KEK), Hasil uji murni aktifasi tanah liat tanpa penambahan semen putih juga tetap efektif dalam mereduksi filaria parasit (hookworm dan strongyloides stercoralis) Potensi anti bakteri dan virus serta anti parasit pada aktifasi clay kutai terbukti efektif seiring peningkatan kapasitas tukar kation (KEK). [Soares et al 2005; BTG Theng et al 2012]

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

**Tabel dibawah ini mendiskripsikan hasil perlakuan tanah liat pada filaria larva hookworm dan strongyloides (Fl)**

<i>No</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Waktu</i>						<i>Hr ke 5</i>
		$\leq 1$ mnt	2,5 mnt	Hr ke 1	Hr ke 2	Hr ke 3	Hr ke 4	
1	Fl Hookworm	aktif	inaktif					
2	Fl Strongyloides	inaktif						
3	Control	aktif	aktif	aktif	aktif	aktif	aktif	aktif

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.

---

## BAB V KESIMPULAN

1. Ketinggian dan rendahnya prevalensi hookworm dan lebih rendahnya *S. stercoralis* dipengaruhi faktor lingkungan, fasilitas sanitasi dan personal hygiene. Faktor lingkungan berkontribusi pada survival dan penyebaran filaria larva hookworm dan *S. stercoralis* sedangkan fasilitas sanitasi meningkatkan potensi risiko transmisi hookworm dan *S. stercoralis* pada masyarakat. Sehingga analisa detail faktor risiko yang berkorelasi dengan infeksi hookworm dan *S. stercoralis* sangat berguna bagi program pencegahan dan pengendalian infeksi ini terutama risiko reinfeksi pada hookworm dan *S. stercoralis* di rural area Kutai Kertanegara.
  2. Pada studi risiko faktor infeksi hookworm dan strongyloides pada anak sekolah, menunjukkan infeksi hookworm mempunyai korelasi dan menjadi faktor risiko dengan sumber air bersih yang digunakan sedangkan infeksi *S. stercoralis* mempunyai korelasi dengan halaman sekolah (tanah) dan pengolahan air limbah di sekolah Personal hygiene terkait kebiasaan makan lalapan berkorelasi dengan infeksi hookworm. Dalam studi ini dapat menjelaskan faktor risiko esensial terkait penyebab terjadinya infeksi hookworm dan *S. stercoralis* yang dapat bermanfaat pada program pencegahan dan pengendalian infeksi ini khususnya pada anak sekolah di rural area.
  3. Reduksi *E coli* dan MPN Coliform tertinggi pada tanah liat rerata 99,71%. Menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan perlakuan pemberian dosis tanah liat terhadap reduksi *E coli* maupun MPN coli dengan nilai p value masing masing : 0,021 dan 0,000.
  4. 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.
  5. 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*
-

## 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>
- 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, Sitthichareonchai 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](https://www.researchgate.net/profile/Naftale_Katz/publication/18489942).
- Khieu V, Schar F, Forrer A, Hattendorf, Marti, Duong S, Vounatsou P, Muth s, 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, Nongnaul 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.
-





## Lampiran 1

## Perijinan



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS MULAWARMAN**  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**  
Alamat : Jl. Sambaliung Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123, Kalimantan Timur  
E-mail : [fkem@unmul.ac.id](mailto:fkem@unmul.ac.id) Website : <http://www.fkem.unmul.ac.id>

---

Samarinda, 14 Oktober 2022

Nomor : 2029 /UN17.11/DT/2022  
Lampiran : -  
Hal : Izin Melaksanakan Penelitian

Kepada Yth. **Kepala Desa Sebuntal**  
**Kelurahan Marangkayu**

Di –  
Tempat

Dengan hormat,


Berkaitan Pelaksanaan Penelitian Dosen Pemula dan Pengabdian Masyarakat berbasis Penelitian Masyarakat Universitas Mulawarman Tahun Anggaran 2022, maka kami mohon ijin untuk **Melaksanakan penelitian di Desa Sebuntal Kelurahan Marangkayu**, Adapun dosen yang melakukan penelitian :

Ketua Peneliti	: Syamsir, SKM.,M.Kes
NIP	: 198902212022 03 1 003
Anggota	: Blego Sedionoto, SKM.,M.Kes.,PhD

Agar berkenan mengizinkan tim tersebut dalam melakukan penelitian di lingkungan Puskesmas Palaran, guna kepentingan penelitian perguruan tinggi dengan judul Penelitian: **"Formulasi Granulate Tanah Liat Kutai Bagi Peningkatan Daya Inaktivasi Filaria Larva Hookworm Dalam Pengendalian Zoonotic Diseases Kawasan Deforestasi Tropikal Lembab"**

Berkenaan dengan hal tersebut dosen yang bersangkutan akan melakukan penelitian selama 1 Bulan Pertanggal 15 Oktober 2022 s.d 15 November 2022.

Demikian yang dapat kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih



Wakil Dekan I,  
*[Signature]*  
Ratni W. Apuspita W., SKM.,MPH Ph.D  
NIP. 19821111 200501 2 001

## Potensi Tanah Liat Kutai dalam Inaktivasi *Filaria* Hookworm

<sup>1</sup>Blego Sedionoto,<sup>2</sup>Syamsir, Iwan M Ramdan<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman

<sup>3</sup>Departemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Mulawarman

Corresponding Author e-mail: iwanmuhamadramdan@gmail.com

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 7 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 inaktivasi filaria hookworm dapat dikembangkan dalam desain treatment pada media tanah basah/wet soil yang terkontaminasi filaria larva maupun pada pengolahan limbah cair.

Kata Kunci: Tanah Liat Kutai, Reduksi, *Filaria* Hookworm

---

## Potential inactivated *Filaria* of Hookworm by clay Kutai

<sup>1</sup>Blego Sedionoto,<sup>2</sup>Syamsir, Iwan M Ramdan\*<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Environmental Health Department Faculty of Public Health, Mulawarman University, Samarinda, Indonesia

<sup>3</sup>Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mulawarman University, Samarinda, Indonesia

Corresponding Author e-mail : iwanmuhamadramdan@gmail.com

The current study in the rural area of Kutai Kertanegara, 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 7 formula 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.

Keywords: Clay Kutai, *Filaria* Larvae Hookworm, inactivation

---





## Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia

*The Indonesian Public Health Association*

Sekretariat (MIRACLE Building): Jalan Malaka Raya No. 27, Malaka Sari, Duren Sawit, Jakarta Timur 13460

Telp: 021-28535581, Email : [ppiakmi@gmail.com](mailto:ppiakmi@gmail.com), Website : [www.iakmi.or.id](http://www.iakmi.or.id)

Visi : Menuju Profesionalisme Bertaraf Global

Jakarta, 31 Oktober 2022

Nomor : 206.53/IAKMIPUSAT/X/2022  
Lampiran : -  
Perihal : Penerimaan Abstrak

Kepada Yth.

**Blego Sedionoto, Syamsir Nasir, Iwan Muhamad Ramdan**  
di Fac. Public Health, Mulawarman University, Indonesia

Dengan Hormat,

Kami sampaikan salam dan doa, semoga Bapak/Ibu senantiasa dalam keadaan sehat wal'afiat sehingga untaian aktivitas dapat berjalan dengan lancar.

Atas berkat Rahmat Tuhan Yang Maha Esa dan semangat yang tinggi untuk membangun serta menciptakan derajat kesehatan masyarakat setinggi-tingginya, kami Pengurus Pusat Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAKMI) bersamaan dengan surat ini memberitahukan bahwa karya saudara yang berjudul **Potential inactivated Filaria of Hookworm by clay Kutai** dinyatakan **diterima dalam bentuk oral presentation** untuk selanjutnya hasil penelitian dapat disajikan dalam acara Kongres Nasional XIV (Konas XV) dan Forum Ilmiah Tahunan VIII (FIT VIII) 2022 yang akan dilaksanakan pada :

Hari, tanggal : Kamis – Sabtu, 24 – 26 November 2022

Waktu : 08.00 – 17.00

Tempat : Hotel Labersa, Pekanbaru, Riau

Bagi Bapak/Ibu yang belum melakukan pembayaran, silakan segera menyelesaikan pembayaran melalui <http://iakmi.or.id/FIT8> maksimal 3 hari dari surat ini diterima. Adapun narahubung panitia dapat menghubungi Zilva Ananda Firdaus, SKM. (0852-1379-5263) dan Salma Karami, SKM. (0851-5822-1693). Demikian surat pemberitahuan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kehadirannya diucapkan terima kasih.

Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia  
Ketua Umum

Dr. Ede Surya Darmawan, SKM., MDM.

KONAS-FIT IAKMI TAHUN 2022  
Ketua Panitia,

Dr. Hermawan Saputra, SKM., MARS., CICS.

# WELCOME PROF. DR. IWAN MUHAMAD RAMDAN

## REGISTRATION

Invoice Number	Price	Status	
INV-0229-FIT8	750000	Requested	PROSES PEMBAYARAN

## ABSTRACT

Abstract Code	Abstract Title / Abstract Body	Status
AB-0055-ON	<p>Potential inactivated Filaria of Hookworm by clay Kutai</p> <p><b>Abstract Body</b> Background: 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</p> <p>Objective: 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</p> <p>Method: 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 experimental study 7 formula of clay Kutai which had used in the laboratory study</p> <p>Result: The result showed hookworm infection found in Sebuntal Village was 35 /35(37,6%). The experiment showed that clay Kutai has high effectiveness for inactivating 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</p> <p>Conclusion: 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</p>	Being Reviewed

SUBMIT



**Dokumen Riset di Desa Sebuntal , Marangkayu, Kutai Kertanegara Kaltim**



**Lingkungan rumah sekitar responden**



**Responden sekitar lahan persawahan Kampung Kutai Sebuntal**



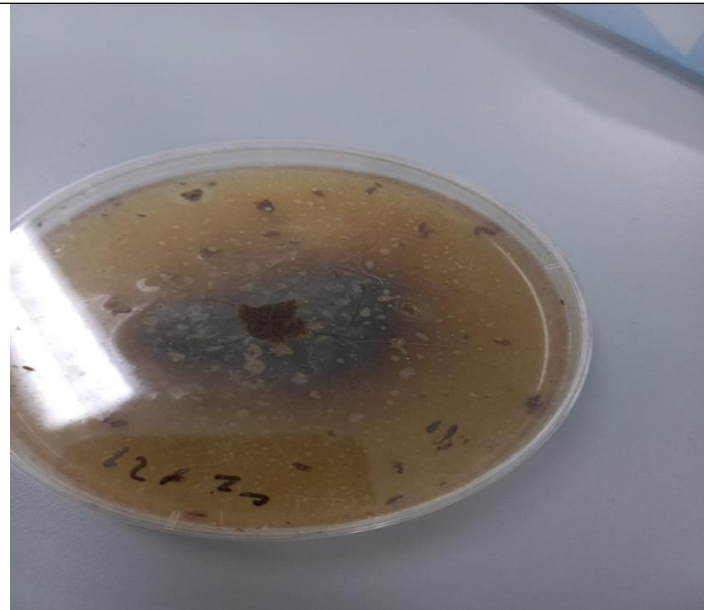
**Lokasi Sekitar kebun karet**



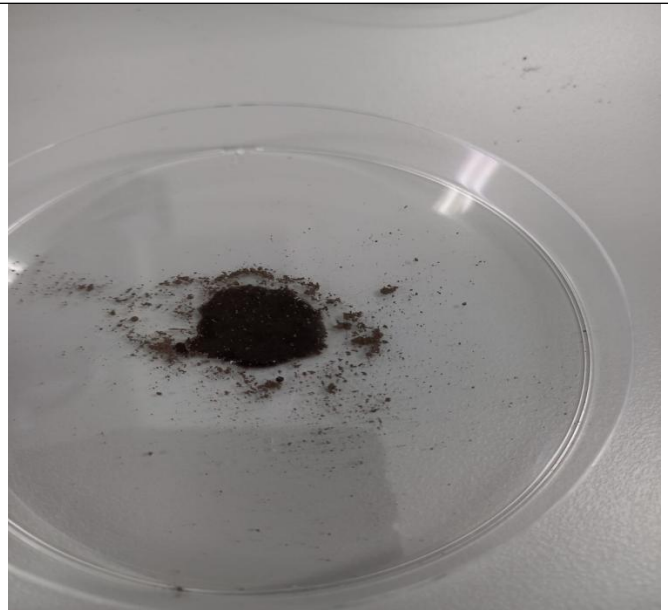
**Kebun karet sekitar Sebuntal**



**Dokumen laboratory**



**Sampel APC Positif L3 Hookworm**



**Pemberian Granulate pada L3 Hookworm**



**Pemeriksaan sample APC**



**Diagnosa Sample**

**FORMULASI GRANULATE TANAH LIAT KUTAI BAGI PENINGKATAN DAYA INAKTIVASI FILARIA LARVA HOOKWORM DALAM PENGENDALIAN ZONOTIC DISEASES PADA KAWASAN DEFORESTRASI TROPIKA LEMBAB**

b	KELOMPOK	KOMPONEN	ITEM	SATUAN	VO	HARGA	TOTAL
	<b>Belanja Gaji dan Tunjangan</b>						
1	Honorarium	Honor tim peneliti non PNS	Pembantu Peneliti dan administrator	Paket	0	0	0
	<b>Belanja Barang</b>						
2	Bahan lab	Pembelian reagen dan lab aquipme	Reagen dan peralatan riset	Paket	1	2,050,000	2,050,000
3	ATK	Pembelian ATK	ATK	Paket	1	100,000	100,000
4	Beaya Cetak	Sovenir	sovenir riset	Paket	1	1,335,000	1,335,000
5	Perjalanan dinas	Pengambilan data Sebuntal Marang	2 orang tim riset	Paket	1	4,200,000	4,200,000
	<b>Penyediaan barang dan jasa lainnya</b>						
6	Konsumsi Rapat	Rapat koordinasi	Konsumsi rapat koordinasi Riset	paket	1	165,000	165,000
7	Biaya Analisa Stati	Analisa uji statistik variabel Riset 1	olahan data dan Uji statistik	Paket		0	0
8	Paket data interne	tiga bulan paket data	Penyusunan Laporan Keuangan	Paket		0	0
9	Pendaftaran semir	Oral Presentation IAKMI Conference	Publikasi conference	OH		750,000	750,000
10	Preparasi Sampel	Preparasi Tanah Liat di lab	Jasa preparasi uji lab	Paket		0	0
11	Analisa laboratoriu	Jasa anaisa sampel	Uji sampel	Paket	40	35,000	1,400,000
						<b>TOTAL</b>	<b>10,000,000</b>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Alamat : Jl. Sambaliung Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123, Kalimantan Timur  
E-mail : [fk@unmul.ac.id](mailto:fk@unmul.ac.id) Website : <http://www.fkm.unmul.ac.id>

Keputusan Menteri Keuangan Tentang Perjalanan Dinas  
Dalam Negeri Bagi Pejabat Negara, Pegawai Negeri Sipil dan  
Pegawai Tidak Tetap  
Nomor : 33/PMK.02/2016  
Tanggal : 02 Maret 2016

SURAT PENUGASAN

Nomor : 2033 /UN17.11/DT/2022

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, dengan ini  
menugaskan :

1. Nama : Blego Sedionoto, SKM.,M.Kes.,PhD
2. NIP : 197705022006041003
3. Pangkat/Golongan : Penata Tk.I, III/d
4. Jabatan : Dosen FKM
5. Maksud Perjalanan : Pengambilan Sampel
6. Alat Angkut yang digunakan : Darat
7. Tempat Berangkat : Samarinda
8. Tempat Tujuan : Marangkayu Kukar
9. Lama Perjalanan : 3 Hari
  - a. Tanggal Berangkat : 15 Oktober 2022
  - b. Tanggal Kembali : 17 Oktober 2022

Demikian agar menjadi maklum dan tugas ini diharap dilaksanakan dengan baik

Samarinda, 14 Oktober 2022

Yang diberi tugas,



Blego Sedionoto, SKM.,M.Kes.,PhD  
NIP. 197705022006041003



Prof. Dr. Iwan M. Ramdan, S.Kp., M.Kes.  
19750907 200501 1 004


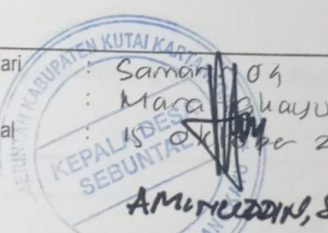


Lampiran VI ( 2 dari 4 )  
Keputusan Menteri Keuangan Tentang  
Perjalanan Dinas Dalam Negeri Bagi Pejabat  
Negara, Pegawai Negeri Sipil dan Pegawai Tidak Tetap  
Nomor : 33/PMK.02/2016  
Tanggal : 02 Maret 2016

	1 Berangkat dari : Samarinda (Tempat kedudukan) Ke : Pada Tanggal :  Dekan  <b>Prof. Dr. Iwan M. Ramdan, S.Kp., M.Kes</b> 19750907 200501 1 004
Tiba di : Marangkayu Pada tanggal : 15 Oktober 2022 	Berangkat dari : Samarinda Ke : Marangkayu Pada Tanggal : 15 Oktober 2022
Tiba di : Marangkayu Pada tanggal : 15 Oktober 2022	Berangkat dari : Samarinda Ke : Marangkayu Pada Tanggal : 15 Oktober 2022 
Tiba di : (Tempat kedudukan) Pada tanggal : Pejabat yang berwenang/pejabat lainnya yang ditunjuk,  Dekan  <b>Prof. Dr. Iwan M. Ramdan, S.Kp., M.Kes</b> 19750907 200501 1 004	Telah diperiksa dengan keterangan bahwa perjalanan tersebut atas perintahnya dan semata-mata untuk kepentingan jabatan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.  Pejabat yang berwenang/pejabat lainnya yang ditunjuk,  Dekan  <b>Prof. Dr. Iwan M. Ramdan, S.Kp., M.Kes</b> 19750907 200501 1 004
Catatan lain-lain	

Perhatian  
Pejabat yang berwenang menerbitkan SPD, pegawai yang melakukan perjalanan dinas, para pejabat yang mengesahkan tanggal berangkat/tiba, serta bendaharawan bertanggung jawab berdasarkan peraturan-peraturan Keuangan Negara apabila negara menderita rugi akibat kesalahan, kelalaian dan kealpaannya.

Lampiran VI ( 2 dari 4 )  
 Keputusan Menteri Keuangan Tentang  
 Perjalanan Dinas Dalam Negeri Bagi Pejabat  
 Negara, Pegawai Negeri Sipil dan Pegawai Tidak Tetap  
 Nomor : 33/PMK.02/2016  
 Tanggal : 02 Maret 2016

	1 Berangkat dari : Samarinda (Tempat kedudukan) Ke : Pada Tanggal :  Dekan  Prof. Dr. Iwan M. Ramdan, S.Kp., M.Kes 19750907 200501 1 004
Tiba di : Marangkayu Pada tanggal : 15 Oktober 2022 	Berangkat dari : Samarinda Ke : Marangkayu Pada Tanggal : 15 Oktober 2022
Tiba di : Marangkayu Pada tanggal : 15 Oktober 2022	Berangkat dari : Samarinda Ke : Marangkayu Pada Tanggal : 15 Oktober 2022 
Tiba di : (Tempat kedudukan) Pada tanggal : Pejabat yang berwenang/pejabat lainnya yang ditunjuk,  Dekan  Prof. Dr. Iwan M. Ramdan, S.Kp., M.Kes 19750907 200501 1 004	Telah diperiksa dengan keterangan bahwa perjalanan tersebut atas perintahnya dan semata-mata untuk kepentingan jabatan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.  Pejabat yang berwenang/pejabat lainnya yang ditunjuk,  Dekan  Prof. Dr. Iwan M. Ramdan, S.Kp., M.Kes 19750907 200501 1 004
Catatan lain-lain Perhatian	

Pejabat yang berwenang menerbitkan SPD, pegawai yang melakukan perjalanan dinas, para pejabat yang mengesahkan tanggal berangkat/tiba, serta bendaharawan bertanggung jawab berdasarkan peraturan-peraturan Keuangan Negara apabila negara menderita rugi akibat kesalahan, kelalaian dan kealpaannya.



# Status



## Transaksi VA Berhasil

Nomor Rekening Tujuan 8578589582281438

Tanggal Transaksi 24-10-2022

Waktu Transaksi 06:40:42 WIB

Nama Pelanggan Midtrans-Prof. Dr. Iwan Muham

Nomor Rekening Pengirim \*\*\*\*\*134

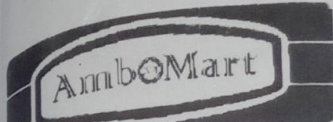
Nomor Jurnal 997425

Nominal 750.000,00

0,00







Lebih murah, lengkap dan bersahabat

MEYEERAKAN SEMBAKO GROSIRAN DAN ECEBAH  
ALAMAT: DEPAN KANTOR CAMAT MARANG KAYU  
HP: 08225660200

AMBONA MART

Depan Kantor Camat Marang Kayu  
hp./wa 0822 5660 0200  
Telp: Fax:

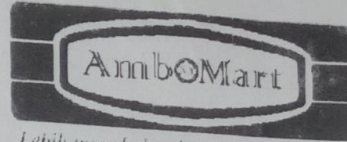
No.: 166173/KSR/UTM/102216-10-22  
Ksr: BINTANG 14:23:30  
Pel: UMUM

CRISPY CRACKERS 225	PCS
11000 x 1 =	11.000,00
LE MINERAL 600ML	PCS
3000 x 2 =	6.000,00
LAKBAN BENING SMART	PCS
15000 x 1 =	15.000,00

BRS=3 ,QTY 4	32.000,00
Tunai =	50.000,00

Kembali = 18.000,00

Barang yang telah dibeli tidak dapat dikembalikan kecuali ada perjanjian



Lebih murah, lengkap dan bersahabat

MEYEERAKAN SEMBAKO GROSIRAN DAN ECEBAH  
ALAMAT: DEPAN KANTOR CAMAT MARANG KAYU  
HP: 08225660200

AMBONA MART

Depan Kantor Camat Marang Kayu  
hp./wa 0822 5660 0200  
Telp: Fax:

No.: 165958/KSR/UTM/102215-10-22  
Ksr: BINTANG 18:51:27  
Pel: UMUM

CERET LISTRIK COSMOS CTL-	PCS
280000 x 1 =	280.000,00
STOP KONTAK YUNIOR 3	PCS
25000 x 1 =	25.000,00
KERIPIK SINGKONG 12000	PCS
12000 x 2 =	24.000,00
MOGU MOGU KELAPA 320ML	PCS
9000 x 2 =	18.000,00
SALSABIL	PCS
10000 x 2 =	20.000,00

BRS=5 ,QTY 8	367.000,00
Tunai =	400.000,00

Kembali = 33.000,00

Barang yang telah dibeli tidak dapat dikembalikan kecuali ada perjanjian


**SURAT BUKTI PEMBAYARAN**  
**213/SJIV/2022**

**EH LABORATORY**  
**Enviro & Health**  
Jl. Talangsari, Samarinda

<b>Item Lab</b>	<b>Biaya</b>
Diagnosa hookworm dan Strongy dg APC teknik Sebanyak 40 samples @ Rp. 35.000,-	1.400.000
<b>Harga Total</b>	<b>Rp. 1.400.000,-</b>

Samarinda, 2 Nopember 2022

**EH ENVIRO & HEALTH LAB**  
**SAMARINDA**

  
AM Firdaus



## SURAT BUKTI PEMBAYARAN

**Jogja Chemical**  
JI BKL IAIN Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

**Nama: Blego Sedionoto**  
Alamat:: FKM UNMUL Samarinda

Nama Barang	Harga Jual
Nutrien Agar/250 gram	Rp. 1.250.000,00
Harga Total	Rp. 1.250.000,00
Terbilang	Satu Juta delapan ratus dua ribu lima ratus rupiah

Yogyakarta, 1 September 2021

Jogja Chemical


**JC JOGJA CHEMICAL**  
**JOGJAKARTA**

A Farhan  
Jogja Chemical

**SURAT BUKTI PEMBAYARAN**  
**325/SJXII/2022**

**PT. INTERDUTA**  
**WIRAKARYA SEJATI**  
Ruko Purimas A2-18  
Jl. Rungkut Madya Surabaya

No	Nama Barang	Harga Jual
1	Petridish disposable diameter 9 cmx H 15 mm 100 pcs @ Rp. 4.500,00	450.000,00
2	Botol sample, PP 60 ml 100 pcs @ Rp. 3.500,00	350.000,00
Harga Total		800.000,00

Surabaya, 2 Agustus 2022  
**PT.**  
**INTERDUTA**  
**WIRAKARYA**  
**SEJATI**  
**SURABAYA**  
Fransisca CW



# KWITANSI

No.Kwt. : 8 /A.3/ 10 / 2022

## A.3

Jln. Mulawarman  
Marangkayu 1 RT.02 Kec.Marangkayu  
Kab.Kutai Kartanegara

PENGINAPAN

No.HP. - 081348000290/081251241974

No.Kamar : B.1  
Tgl/jam Masuk : 15-10-2022  
Tgl/jam Keluar : 17-10-2022

Received From (Terima dari) : BLEGO SODIONOTO SKM.M.KES.PHD.  
Amount (Sebesar Rp.) : 500.000; (Rp 250/malam).  
Written as (Terbilang) : Lima ratus ribu Rupiah  
For (Untuk) : Pembayaran penginapan untuk  
dua malam

Yang Menerima

Yang Memberikan

PENGINAPAN A.3  
JL. MULAWARMAN  
MARANGKAYU KEC. MARANGKAYU  
KAB. KUTAI KARTANEGARA

Nama : Muryanti  
Tgl. : 17-10-2022

Nama :  
Tgl. :

Melayani Jasa Transportasi Antar/Jemput (Charter Mobil)



No. \_\_\_\_\_  
Telah terima dari Blég, Sedoist  
Uang sejumlah tujuh ratus lima puluh ribu rupiah  
Untuk pembayaran travel sejumlah - samarinda

Rp. 70.000

WJ TRAVEL  
WIJAYA KUSUMA TRAVEL  
TALANG SARI - SAMARINDA



No. \_\_\_\_\_  
Telah terima dari Blég, Sedoist  
Uang sejumlah tujuh ratus lima puluh ribu rupiah  
Untuk pembayaran travel samarinda - marangkayu

Rp. 70.000

WJ TRAVEL  
WIJAYA KUSUMA TRAVEL  
TALANG SARI - SAMARINDA

Tuan Toko 22/10/22

No.	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	ikan layang	1300	3000
	kerupuk	1000	2000
Jumlah Rp.			41000

Tanda Terima

Hormat kami,

*[Signature]*

Tuan Toko

A No. ....

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	ikan mila	16.000	32.000
	kerupuk	1000	2000

tgl 17-10-2022

Tuan Toko

NOTA No. ....

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
2	ikan Ikan Tongkol	13.000	26.000
Jumlah Rp.			26.000

Tanda Terima

Hormat kami,

Tuan Toko

NOTA NO. ....

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	Ikan + Perkedel	26.000	
1	Tejur + Perkedel	23.000	
2	Minum ES teh	10.000	
1	Kerupuk	3.000	
1	Nasi	2.000	







KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN

NOMOR : 3136/UN17/HK.02.03/2022

TENTANG

REVIEWER HIBAH PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS MULAWARMAN  
TAHUN 2022

REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN,

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran Kegiatan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman Tahun 2022, dipandang perlu menunjuk Reviewer Hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Keputusan Rektor Universitas Mulawarman tentang Reviewer Hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman Tahun 2022;
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang RI Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
3. Undang-Undang RI Nomor 5 tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara;
4. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Keputusan Presiden RI Nomor 65 Tahun 1963 tentang Pendirian Universitas Mulawarman;
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 9 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Mulawarman, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 26 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 9 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Mulawarman;
7. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 57 Tahun 2018 tentang Statuta Universitas Mulawarman;
8. Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 51/KMK.05/2009 tentang Penetapan Universitas Mulawarman sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
9. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 661/M/KPT.KP/2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Mulawarman Periode Tahun 2018-2022;



10. Peraturan Rektor Universitas Mulawarman Nomor 17 Tahun 2020 tentang Penyelenggaraan Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Kampus Merdeka dan Merdeka Belajar;
11. Keputusan Rektor Unmul Nomor 1490/KP/2020 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pejabat Penganti Antar Waktu Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Kesehatan Masyarakat Periode Tahun 2020-2024;

Memperhatikan : Surat Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman Nomor 1507/UN17.11/DT/2022 tanggal 2 September 2022, perihal Usulan Penerbitan Surat Keputusan Rektor.

**MEMUTUSKAN:**

- Menetapkan** : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN TENTANG REVIEWER HIBAH PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS MULAWARMAN TAHUN 2022.
- KESATU** : Menunjuk Reviewer Hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman Tahun 2022, dengan susunan nama sebagaimana tercantum dalam lampiran yang tidak terpisahkan dari keputusan ini.
- KEDUA** : Reviewer sebagaimana dimaksud diktum kesatu Keputusan ini dalam melaksanakan tugasnya bertanggung jawab kepada Rektor Universitas Mulawarman melalui Dekan Fakultas kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman.
- KETIGA** : Pembiayaan akibat ditetapkannya keputusan ini dibebankan DIPA BLU Universitas Mulawarman Tahun 2022, Anggaran Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman.
- KEEMPAT** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 1 September 2022.
- KELIMA** : Bilamana dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan diubah dan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Samarinda  
pada tanggal 27 September 2022

REKTOR,  
  
Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si.  
NIP 196212311991031024





LAMPIRAN  
KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN  
NOMOR 3136/UN17/HK.02.03/2022  
TANGGAL 27 SEPTEMBER 2022  
TENTANG  
REVIEWER HIBAH PENELITIAN DAN PENGABDIAN  
MASYARAKAT FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MULAWARMAN TAHUN 2022

DAFTAR NAMA  
REVIEWER HIBAH PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS MULAWARMAN  
TAHUN 2022

NO	NAMA	JUDUL	REVIEWER 1	REVIEWER 2
1.	Ketua : Erri Larene Safika, S.Gz.,MPH  Anggota: Dr. Irfansyah Baharuddin Pakdi,SKM.,M.Kes Ayudhia Rachmawati, SKM.,MKM	Analisis hubungan ASI eksklusif terhadap kejadian stunting pada anak balita di wilayah kerja pukesmas palaran tahun 2022 (studi kasus hutan tropis lembab)	Prof. Dr. Aman Sentosa Panggabean	Dr. Hadi Pranoto, MP
2.	Ketua : Rina Tri Agustini, SKM.,MPH  Anggota: Dr. Annisa Nurrachmawati, SKM.,M.Kes Lies Permana,SKM.,MPH	Penerapan strategi promosi kesehatan tentang PHBS untuk pencegahan stunting berbasis hutan tropis lembab dan lingkungannya pada masyarakat suku kutaidi sepadan sungai mahakan	Prof. Rudi Agung Nugroho	Prof. Dr. Aman Sentosa Panggabean
3.	Ketua : Dewi Yuniar, SKM.,M.Kes  Anggota : Chaerunnisa AR,SKM.,M.Kes Ratno Adrianto, SKM.,M.Kes	Analisis need and demand masyarakat wilayah hutan tropis lembab terhadap fasilitas dan pemanfaatan layanan rawat jalan di RSUD I.A moeis kota samarinda	Prof. Dr. Aman Sentosa Panggabean	Prof. Rudi Agung Nugroho
4.	Ketua : Nurul Afiah, S.Gz., M.Kes  Anggota : Tanti Asrianti,SKM.,M.Kes Reny Noviasy, SKM.,M.Kes	Eksplorasi pangan hutan tropis lembab yang berpotensi mencegah anemia pada remaja putri di samarinda	Dr. Hadi Pranoto, MP	Prof. Dr. Aman Sentosa Panggabean
5.	Ketua : Vivi Filia Elvira, S.KM.,M.Kes  Anggota : Nur Rohmah, SKM.,M.Kes.,Ph.D	Upaya pemberdayaan masyarakat dalam menciptakan lingkungan rumah sehat bebas asap rokok di kawasan masyarakat hutan tropis lembab Kalimantan timur	Prof. Rudi Agung Nugroho	Dr. Hadi Pranoto, MP
6.	Ketua : Syamsir, SKM.,M.Kes  Anggota : Elego Sedlonoto, SKM.,M.Kes.,Ph.D	Formulasi granulate tanah iat kutai bagi peningkatan daya aktivasi filarial larva hookworm dalam pengendalian zoonotic diseases pada kawasan deforestasi tropika lembab	Prof. Rudi Agung Nugroho	Dr. Hadi Pranoto, MP

REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN,  
  
Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si.  
NIP 196212311991031024

