



Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Gedung BPPT II Lantai 19, Jl. MH. Thamrin No. 8 Jakarta Pusat
<https://simlitabmas.ristekdikti.go.id/>

PROTEKSI ISI LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi laporan ini dalam bentuk apapun kecuali oleh peneliti dan pengelola administrasi penelitian

LAPORAN AKHIR PENELITIAN MULTI TAHUN

ID Proposal: a5faf513-619a-4357-a349-ddee59ae1028

laporan akhir Penelitian: tahun ke-2 dari 3 tahun

1. IDENTITAS PENELITIAN

A. JUDUL PENELITIAN

Akuisisi Imunogen Toraksial Prepupa *Hermetia illucens* Dalam Meningkatkan Imunoglobulin Serum dan Performa Pertumbuhan Kambing

B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Pangan	-		

C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional			SBK Riset Terapan	4	3

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama (Peran)	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
WISJE LUSIA TOAR - Ketua Pengusul	Universitas Sam Ratulangi	Peternakan		6012688	1
LAURETIUS J M RUMOKOY -	Universitas Sam	Entomologi	Turut serta dalam desain penelitian, persiapan penelitian, pelaksanaan	6012038	1

Anggota Pengusul	Ratulangi		penelitian termasuk pengambilan data, analisis dan data. Turut menyusun ouput penelitian seperti publikasi ilmiah, seminar, dan paten.		
------------------	-----------	--	--	--	--

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra
Mitra Calon Pengguna	I WAYAN SUGIARTA, PR

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
1	Paten proses	Draft	
2	Paten proses	Tersedia	Imunogen thorakasial prepupa ITP-Hi
3	Paten proses		Akuisisi Imunogen thorakasial prepua ITP-Hi pada kambing eksperimen

Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
1	Artikel di Jurnal Internasional Terindeks di Pengeindeks Bereputasi	Published	Scientific Papers. Series D. Animal Science (ISSN 2285-5750)
2	Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi peringkat 1-3	Published	Animal Production
3	Artikel di Jurnal Internasional Terindeks di Pengeindeks Bereputasi		Scientific Papers. Series D. Animal Science (ISSN 2285-5750)

5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Total RAB 3 Tahun Rp. 0

Tahun 1 Total Rp. 0

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
--------------------	----------	------	--------	------	--------------	-------

Tahun 2 Total Rp. 0

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
--------------------	----------	------	--------	------	--------------	-------

Tahun 3 Total Rp. 0

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
--------------------	----------	------	--------	------	--------------	-------

6. KEMAJUAN PENELITIAN

A. RINGKASAN

Peternakan kambing di Indonesia memiliki potensi besar dalam mendukung produksi pangan nasional. Peternakan kambing pada umumnya dikelola secara tradisional oleh masyarakat, namun hingga kini masih sulit berkembang karena kurang memberi keuntungan secara signifikan kepada peternaknya. Hal ini terkait dengan pertumbuhan relatif lambat dan angka kematian yang tinggi disebabkan kondisi kesehatan lingkungan tidak terkontrol. Aplikasi substansi imunogen dari sumber daya lokal menjadi salah satu alternatif penting dalam mengatasi hal tersebut melalui teknik peningkatan sistem imunitas ternaknya yang dapat dideteksi dari level antibodi serum anak kambing serta perbaikan pertumbuhan dilihat dari angka penambahan berat badan. Ekstrak imunogen toraksial prepupa diptera mengandung immuno-binding protein antigen berfungsi sebagai immuno-modulator melandasi dalam penelitian terapan ini pada kambing lokal. Sasaran lain dari penelitian ini adalah untuk berkontribusi dalam upaya menjaga ketahanan pangan nasional di era pandemik covid-19 saat ini.

Penelitian tahun ke-dua : "Imunisasi ekstrak Imunogen TP-Hi terhadap level antibodi serum darah anak kambing". Tujuan penelitian ini untuk mengkaji pengaruh akuisisi antigen toraksial prepupa *H. illucens* terhadap total immunoglobulin yang bersirkulasi dalam darah kambing eksperimen dan serum kambing kontrol. Target tahun II diketahuinya pengaruh penerapan akuisisi antigen thoraksial yang diekstrak dari segmen toraks prepua serangga *H. illucens* terhadap level total antibodi dalam serum darah kambing percobaan. Target luarannya: Hasil penelitian akan dipatenkan dengan status terdaftar; Publikasi artikel di jurnal ilmiah internasional bereputasi terindeks Web of Science, menjadi pembicara dalam seminar internasional dan seminar nasional. Indikator capaian TKT 4 mencakup hasil uji laboratorium (in vivo) antigen ITP-Hi telah berfungsi dengan baik dan menunjukkan komponen tersebut dapat memperbaiki sistem imunitas ternak kambing eksperimen; telah terlaksana uji laboratorium level antibodi serum hasil penerapan ITP- Hi secara subkutan.

Hasil penelitian tahun II ini yaitu menyangkut pengaruh vaksinasi substansi antigen AgHi terhadap level

antibodi imunoglobulin- G serum kambing post natus. Hasil analisis varians menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan sebagai akibat pengaruh perlakuan. Dari uji lanjut LSD menyangkut konsentrasi IgG pada Kelompok kontrol berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok 0,5 AgHi, 1 AgHi dan 1,5AgHi. Kelompok 1,5 AgHi lebih tinggi signifikan ($P < 0,05$) dibanding dengan kelompok lain. Kelompok ke II (0,5AgHi) dan ke III (1AgHi) adalah tidak berbeda nyata ($P > 0.05$). Hasil ini penelitian ini menunjukkan peran berbagai antigen ekstrak antigen serangga dalam imunitas ternak, khususnya pada individu ternak yang baru dilahirkan yang dapat mendukung upaya mengatasi permasalahan di Indonesia yaitu laju mortalitas anak kambing postpartum pra-sapih yang masih sangat tinggi yang berkaitan dengan resiko transmisi bakteri dan virus sebagai agen patogen disamping itu terdapat juga masalah menyangkut resiko infeksi parasit dari lingkungan dimana ternak tersebut berada. Dari gambar 2 terlihat bahwa 92% dari hewan uji memiliki golongan C yaitu pada level kandungan IgG serum tergolong 'umum' atau level rata-rata IgG serum ternak kambing. Hasil ini menunjukkan substansi AgHi berpotensi untuk mengatasi masalah imunitas dan mortalitas anak kambing kacang yang dipelihara secara tradisional.

Penelitian tahun ke-tiga: "Imunisasi antigen thoraxial prepua *H. illucens* terhadap Performa Pertumbuhan Kambing" dengan target inovasi mendapatkan teknologi dalam memperbaiki sistem imunitas dan pertumbuhan kambing hasil penggunaan ITP-Hi. Target luaran tahun ketiga: Paten, publikasi dalam jurnal internasional terindeks Web of Science, jurnal nasional terakreditasi, berkontribusi dalam konferensi internasional dan nasional sebagai pembicara. Indikator capaian TKT 4: prinsip dasar teknologi telah teliti dan dipublikasi, test laboratorium komponen imunogen pada spesies lain dalam famili Stratiomyidae telah dilakukan secara terpisah; komponen tersebut telah dilakukan eksperimen yang mampu menunjukkan meningkatkan antibodi pada hewan eksperimen sehingga layak untuk diterapkan dalam peternakan kambing.

B. KATA KUNCI

Akuisisi imunogen; serangga; IgG seerum; pertumbuhan kambing

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Hasil penelitian tahun II ini yaitu menyangkut pengaruh vaksinasi substansi antigen AgHi terhadap level antibodi imunoglobulin-G serum kambing post natus. Hasil analisis varians menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan sebagai akibat pengaruh perlakuan. Dari uji lanjut LSD menyangkut konsentrasi IgG pada Kelompok kontrol berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok 0,5 AgHi, 1 AgHi dan 1,5AgHi. Kelompok 1,5 AgHi lebih tinggi signifikan ($P < 0,05$) dibanding dengan kelompok lain. Kelompok ke II (0,5AgHi) dan ke III (1AgHi) adalah tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Tabel Kosentrasi Imunoglobuli-G Serum Kambing

Kambing	0 AgHi	0,5 AgHi	1 AgHi	1,5 AgHi
1	1270,5	1530	1597,3	2171,2
	1270,5	1463,7	1530	2096
2	1463,7	1463,7	1530	1876,4
	1463,6	1463,7	1463,7	1948,6
3	1463,6	1530	1530	2247,2
	1530	1530	1530	2247,2

Analisis Statistik:

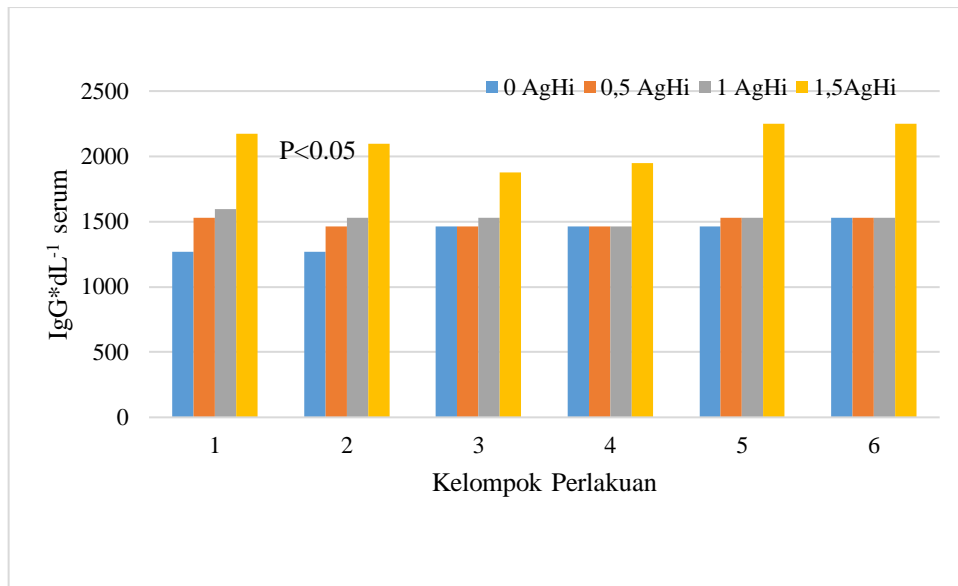
Anova: Single Factor

SUMMARY

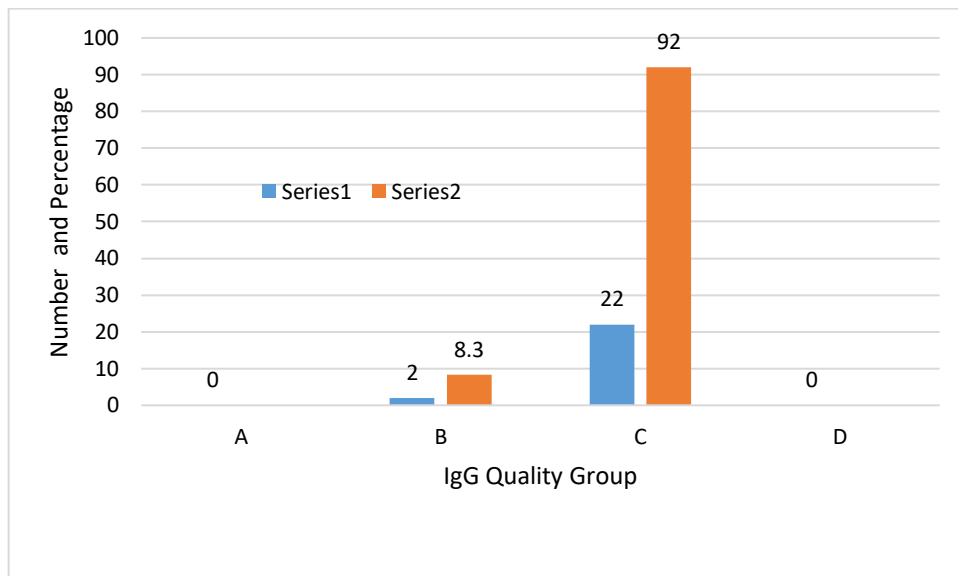
Groups	Count	Sum	Average	Variance
0 Ag-THi	6	8461,9	1410,31667	12389,9017
0,5 Ag-Thi	6	8981,1	1496,85	1318,707
1 Ag-Thi	6	9181	1530,16667	1784,96267
1,5Ag-Thi	6	12586,6	2097,76667	24262,0227

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1768230,22	3	589410,072	59,3033596	3,9166E-10	3,09839121
Within Groups	198777,97	20	9938,8985			
Total	1967008,19	23				



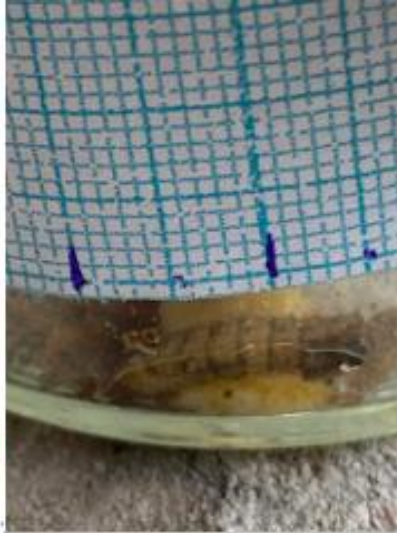
Gambar 1. Grafik Kandungan IgG Serum



Gambar 2. Grafik Efek Treatment AgHi Terhadap Kualitas IgG Kambing Eksperimen (berdasarkan kelompok kualitas level IgG)

Hasil ini penelitian ini sejalan dengan [1] yang melaporkan peran berbagai antigen ekstrak serangga antigen dalam imunitas ternak, khususnya pada individu ternak yang baru dilahirkan [2], yang dapat mendukung upaya mengatasi permasalahan di Indonesia yaitu laju mortalitas anak kambing postpartum pra-sapih masih sangat tinggi yang berkaitan dengan resiko transmisi bakteri dan virus sebagai agen patogen sebagaimana yang dilaporkan [3] disamping itu terdapat juga masalah menyangkut resiko infeksi parasit dari lingkungan dimana ternak tersebut berada [4]. Dari gambar 2 terlihat bahwa 92% dari hewan uji memiliki golongan C yaitu pada level kandungan IgG serum tergolong 'umum' atau level rata-rata IgG serum ternak kambing.

Sehingga substansi AgHi berpotensi untuk mengatasi masalah imunitas dan mortalitas anak kambing kacang yang dipelihara secara tradisional. [5] melaporkan kasus kematian pada kambing mencapai 22,61 % yang lebih tinggi dari yang dilaporkan [6] sebesar sebesar 13,96 %.



D. **STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui BIMA.

Status luaran pada Laporan Kemajuan ini meliputi:

- a. Publikasi ilmiah/luaran wajib: Status *published* Dalam Jurnal Nasional Berskala Internasional (Bahasa Inggris) Terakreditasi SINTA-2 yaitu Journal Animal Production (JAP) Penerbit Fakultas Peternakan Unsoed, Purwokerto.

ANIMAL PRODUCTION Tasks 0 English View Site wisjetoar

OJS OPEN JOURNAL SYSTEMS

Submit an Article

1. Start
2. Upload Submission
3. Enter Metadata
4. Confirmation
5. Next Steps

Submissions

Submission Files Q Search Upload File

1280-1	wisjetoar; Wisje et al 2022.docx	September 24, 2022	Article Text
--------	----------------------------------	--------------------	--------------

Save and continue Cancel

Platform & workflow by OJS / PKP

Application of Thoracic Immunogen of *Musca domestica* on Immunoglobulin-G Level of Goats Detected Through a Single Radial Immuno-Diffusion Test

Laurentius Rumokoy^{1,2} and Wisje Lusja Toar^{2*}

¹Entomology Program, Postgraduate School, Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia

²Faculty of Animal Husbandry, Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia

*Corresponding author email: wisje_toar@live.com

Abstract. The purpose of this study was to detect the IgG level of goats treated with immunogen thoracic of *Musca domestica* (ITMd). We reared twelve young goats aged two months old under extensive treatments, divided into two equal groups for a comparison experimental design. The animals in the first group (R0) served as the control without immunogen injection, and the second group (R1) was the treatment group receiving a subcutaneous injection of 10 mL of thoracic antigens per head. The parameter observed was IgG (immunoglobulin-G) antibody serum level. The quantification of goat immunoglobulins was carried out using a single radial immuno-diffusion (SRID) technique. The data obtained from the two groups were analyzed with a t-student test. The results showed that the total IgG antibody serum of goats in the treatment group was significantly higher than that of the control group ($P < 0.05$). This difference may be due to the thoracic *M. domestica* immunogen response which increased antibody synthesis of experiment goats. We concluded that the treatment of thoracic immunogen of *M. domestica* at a level of 10 μ L injected subcutaneously could significantly increase IgG antibodies in goat blood which were detected using a single radial immuno-diffusion method.

Keywords: *Musca domestica*, immunogen, goats

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeteksi pengaruh ekstrak kasar *thoracic immunogen M. domestica* (ITMd) terhadap kadar antibodi IgG dalam darah kambing. Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua belas ekor kambing muda berumur dua bulan yang dipelihara secara ekstensif, dibagi menjadi dua kelompok dengan jumlah hewan yang sama. Penelitian ini direalisasikan dengan rancangan eksperimen perbandingan rata-rata dua kelompok. Hewan pada kelompok pertama (R0) digunakan sebagai kontrol tanpa menerima injeksi imunogen sedangkan kelompok kedua (R1) bertindak sebagai kelompok perlakuan yang disuntik secara subkutan dengan larutan 10 μ L antigen thorax per kepala. Parameter yang diamati adalah kadar antibodi IgG serum (immunoglobulin-G). Kuantifikasi immunoglobulin kambing dilakukan dengan menggunakan teknik *single radial immuno-diffusion* (SRID). Data yang diperoleh dari kedua kelompok dianalisis dengan uji t-student. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total serum antibodi IgG kambing pada kelompok perlakuan lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol ($P < 0,05$). Perbedaan ini diduga disebabkan respon imunogen toraksial *M. domestica* yang meningkatkan sintesis antibodi kambing percobaan. Disimpulkan bahwa aplikasi imunogen toraksial *M. domestica* pada level 10 μ L yang disuntikkan secara subkutan dapat meningkatkan secara signifikan antibodi IgG dalam darah kambing yang dideteksi menggunakan metode *single radial immuno-diffusion*.

Kata kunci: *Musca domestica*, imunogen, kambing

Introduction

This research was conducted to complete our previous preliminary-trial work on adult *M. domestica* insect immunogens on the proportion of immunoglobulin serum protein level tested to two-month-old goats through an observation using a Portable Refractometer Brix. The goats, especially the young ones, often experienced

health problems that led to stunted growth and even death. When the serum immunoglobulin level of animals is low, they are prone to health issues (Kamada et al., 2013). Detection of the level of serum immunoglobulin in goats is important because it could indicate the body's ability to fight infections of pathogenic microbes as related to Hurley et al. (2011).

b. Paten Sederhana (IDS00004586)


REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : SENTRA KI UNIVERSITAS SAM RATULANGI
Jl. Kampus Unsrat, Manado

Untuk Inovasi dengan Judul : METODE DETEKSI KERAGAMAN SERANGGA
MENGUNAKAN PIT FALL TRAP- SWING NET TRAP (PFT-SNT)

Inventor : Laurentius J.M. Rumokoy
Wisje Lusya Toar
Ivonne Maria Untu

Tanggal Penerimaan : 17 November 2020

Nomor Paten : IDS000004586

Tanggal Pemberian : 21 Januari 2022

Pelindungan Paten Sederhana untuk inovasi tersebut diberikan untuk selama tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan .

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari inovasi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.

 a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.
Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang


Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002

- c. Seminar Nasional:
“[Legalitas Aplikasi Serangga Dalam Peternakan Secara Global](#)” Artikel dimuat Dalam Prosiding Seminar Nasional “Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP) 9. Halaman 658-662.

Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX:
“Peluang dan Tantangan Pengembangan Peternakan Berbasis Sumberdaya Lokal untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan”
Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, 14 – 15 Juni 2022

LEGALITAS APLIKASI SERANGGA DALAM PETERNAKAN SECARA GLOBAL

Laurentius Rumokoy^{1*}, Wisje Lusya Toar², Sri Adiani², Hengky Kiroh², Youdhi Kowel²

¹Jurusan Ilmu Produksi, Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Jalan Kampus Kleak, Manado 95115.

²Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Jalan Kampus Kleak, Manado 95115.

*Korespondensi email: rumokoy@msn.com

Abstrak. Aplikasi serangga dalam bidang peternakan secara global semakin nyata perkembangannya dari waktu ke waktu. Legalitas aplikasi ini berbeda-beda menurut regularisasi yang berlaku pada setiap negara. Tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk mengkaji peranan dari serangga dalam peternakan dan berbagai dasar hukum yang melarang atau membolehkan penggunaan serangga untuk ternak pada saat ini. Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel ini adalah dengan menggunakan pendekatan eksplorasi referensi publik yang dapat diakses secara online oleh masyarakat luas. Hal penting yang membedakan legalitas aplikasi serangga dalam bidang peternakan terutama berkaitan dengan cara pandang masyarakat berdasarkan budaya setempat. Penggunaan serangga dalam peternakan terutama diarahkan untuk kebutuhan pakan ternak walaupun peranan serangga dalam bidang peternakan tergolong luas. Di Asia penggunaan serangga sebagai pakan ternak telah lebih dahulu diterapkan dibandingkan di negara-negara Eropa. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi serangga umumnya untuk kebutuhan pakan ternak.

Kata kunci: legalitas, serangga, peternakan global

Abstract. The application of insects in the field of livestock globally, has recently become increasingly evident. The legality of this application varied according to the regularization that applied in each country. The purpose of this article was to examine the role of insects in animal husbandry and the various legal grounds that prohibit or allow the use of insects for livestock at this time. The method used in the preparation of this article was by using an exploratory approach to public references that can be accessed online. The important thing that distinguished the legality of insect application in the livestock sector was related to the community's perspective based on local culture. The use of insects in animal husbandry is mainly directed to the needs of animal feed, although the role of insects in the field of animal husbandry is quite broad. In Asia the use of insects as animal feed has been applied earlier than in European countries. It can be concluded that the application of insects was generally destined to animal feed needs.

Keywords: legacy, insect, global livestock

PENDAHULUAN

Serangga saat ini telah mendapat perhatian sebagai sumber daya alam yang potensial dijadikan pakan ternak (Rumokoy et al, 2019). Berbagai spesies dari sumber daya alam ini sebenarnya telah dikenal sejak lama sebagai makanan manusia sekalipun baru belakangan ini mulai dikenal secara luas. Pemanfaatan serangga dalam bidang peternakan terutama berkaitan dengan pakan ternak. Pemanfaatan ini semakin nyata perkembangannya dari waktu ke waktu. Serangga disamping sebagai pakan, serangga memiliki berbagai manfaat lain dalam bidang peternakan (Toar et al., 2018).

Perkembangan regulasi aplikasi serangga ini berbeda-beda menurut negara ataupun komunitas seperti yang ada di Eropa. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengkaji peranan dari serangga dalam peternakan dan berbagai dasar hukum yang melarang atau membolehkan penggunaan serangga untuk ternak pada saat ini. Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel ini adalah dengan menggunakan pendekatan eksplorasi referensi publik yang dapat diakses secara online oleh masyarakat



Pengaruh Suplementasi Kombinasi Tepung *Hermetia illucens* dan *Curcuma xanthorrhiza* Roxb Dalam Ransum Terhadap Performa Eksternal Ayam Kampung

Wisje Lusia Toar^{1,a)}, Reinaldo Girato, Sony Moningkey¹⁾, Betty Bagau¹⁾,
Laurentius Rumokoy^{1,2,)}, Heidy Jultje Manangkot^{1,b)},

¹Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi, Jalan Kampus Unsrat Kleak, Manado 95115

²Program Studi Entomologi, Universitas Sam Ratulangi, Jalan Kampus Unsrat Kleak, Manado 95115

^{a)} Corresponding author: wisje_toar@live.com

^{b)} hmanangkot@gmail.com

Abstract. Berbagai sumber daya alam lokal di Indonesia memiliki potensi untuk diterapkan dalam pengembangan peternakan ayam, di antaranya adalah serangga BSF memiliki keunggulan akan kandungan nutrisi sebagai pakan ternak, selain itu *C. xanthorrhiza* memiliki peran sebagai antioksidan maupun untuk meningkatkan palatabilitas. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari efek suplementasi kombinasi tepung serangga *H. illucens* (0,15 gr) dan tepung *C. xanthorrhiza* (0,35 gr) yang ditambahkan kedalam 100 kg ransum terhadap pertambahan berat badan, total konsumsi dan nilai konversi pakan. Ayam penelitian yang digunakan adalah ayam kampung super berumur satu bulan sebanyak 60 ekor yang dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok kontrol (P0) dan kelompok perlakuan (P1). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji-t berpasangan. Parameter yang diukur adalah konsumsi ransum, pertambahan berat badan dan konversi ransum. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsumsi pada P1 (1389 gr) adalah nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding pada kelompok P0 (330 gr), demikian juga rata-rata PBB pada P1 (718 gr) lebih tinggi secara nyata dibanding pada kelompok P0 (610 gr). Rataan nilai konversi pakan juga menunjukkan kelompok P1 (1,83) nyata lebih baik ($P < 0,05$) dibandingkan pada P0 (2,18). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu suplementasi kombinasi tepung serangga *H. illucens* dan *C. xanthorrhiza* dalam ransum memberi efek positif terhadap performa eksternak ayam kampung yang digunakan dalam penelitian.

Pemakalah Dalam Seminar Nasional Pengelola Serangga yang Ramah Lingkungan Menuju Pertanian Berkelanjutan 25 November 2022



PANITIA SEMINAR NASIONAL HYBRID LPPM UNSRAT
"PENGELOLAAN SERANGGA YANG RAMAH LINGKUNGAN MENUJU
PERTANIAN BERKELANJUTAN"
25 November 2022

Manado, 21 November 2022

No. : 17/PSM-USR/XI/22

Hal : Letter of Acceptance

Kepada yang terhormat bapak/ibu/saudara/saudari:
Dr. Wisje L. Toar M.Si
Di Tempat

Melalui surat ini, panitia Seminar Nasional Hybrid Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Sam Ratulangi dengan ini menyampaikan bahwa abstrak dengan judul, "Peran Antigen Serangga *Hermetia illucens* dalam Meningkatkan Immunoglobulin Ternak Kambing", dengan penulis Wisje L. Toar dan Laurentius J.M. Rumokoy

Telah dinyatakan DITERIMA dan panitia mengharapkan peserta untuk mempersiapkan materi untuk presentasi di Seminar Nasional Hybrid pada 25 November 2022. Jadwal presentasi oral akan disampaikan kemudian.

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan. Terima Kasih.

Hormat Kami
Ketua Panitia

[Signature]

Prof. Dr. Ir. Chistina L. Salaki, M.Si



Menjadi Pemakalah Dalam Seminar Internasional Agriculture for Life, Life for Agriculture 5 -7 Juni 2022 di USAMV Bucharest Romania



UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ – BUCUREȘTI



**INTERNATIONAL CONFERENCE AGRICULTURE FOR
LIFE, LIFE FOR AGRICULTURE
SESSION ANIMAL SCIENCE**

CERTIFICATE

This certifies that the paper:

THE EFFECT OF SUPPLEMENTATION OF *PATANGA SUCCINCTA*
FLOUR IN RATION ON INDIGENOUS CHICKENS MEAT
PRODUCTION

**Wisje Lusia TOAR, Endang PUDJIHASTUTI, Santie TURANGAN,
Geertruida ASSA, Florencia SOMPIE, Laurentius RUMOKOY**

was presented like oral presentation in the International Conference
“Agriculture for Life, Life for Agriculture”, session Animal Science.

Responsible Session Animal Science,



WWW.USAMV.RO

B-DUL MĂRĂȘTI 59, 011464 – BUCUREȘTI

TEL. CENTRALĂ: +4 021 318 2564 ■ TEL. RECTORAT: +4 021 318 2266 ■ FAX: +4 021 318 2388 ■ E-MAIL: POST@INFO.USAMV.RO

E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUPPT). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui BIMA.

Peran Mitra pada Penelitian Tahun ke II ini berorientasi pada memberi dukungan lokasi serta penyerapan informasi ilmiah untuk mendukung produktifitas peternakan petani peternak dari Kelompok-kelompok Binaan Sentrum Agraris Lotta. Dalam kerjasama ini kontribusi Mitra bersifat *in-kind* yaitu dalam bentuk lokasi serta kelompok Binaan mereka.

REALISASI/KONTRIBUSI MITRA SENTRUM AGRARIS LOTTA (SAL)

Penelitian Tahun 2022

Judul Penelitian: Akuisisi Imunogen Toraksial Prepupa *Hermetia illucens* Dalam Meningkatkan Imunoglobulin Serum dan Performa Pertumbuhan Kambing

Skim Penelitian: Penelitian Terapan (Penelitian Kompetitif Nasional)

Mitra Penelitian: Sentrum Agraris Lotta (SAL) Pineleng
Alamat Mitra: Jalan Imam Bonjol, Lotta Pineleng Minahasa
Nama Pimpinan: Bapak Pst. Wayan Sugiarto, Pr.

Waktu Kegiatan Penelitian di Lokasi Mitra: Bulan Mei hingga Nopember 2022.

Realisasi/Kontribusi Mitra:

Pada tahun ke dua ini Pihak Mitra Sentrum Agraris Lotta (SAL) masih tetap memperkenankan penelitian dilakukan di lokasinya yang terintegrasi dengan kelompok petani binaan Sentrum Agraris Lotta untuk penempatan kandang dan hewan kambing percobaan, termasuk untuk realisasi field determination.

Dalam rangka penelitian ini, pihak mitra telah memperkenankan Tim Peneliti untuk menyampaikan hasil penelitian kepada petani/peternak organik yang ada dalam kelompok binaan Sentrum Agraris Lotta untuk membantu mendukung upaya produksi ternak mereka.

Pihak Mitra juga meminta untuk turut memberikan ide/gagasan dalam pengembangan SAL ke depan.

Tanggapan Mitra:


Pihak Mitra memandang bahwa kegiatan penelitian ini sebagai suatu kegiatan ilmiah penting yang dapat memberi kontribusi bagi masyarakat untuk mengembangkan pangan organik. Oleh sebab itu pula diharapkan lanjutan penelitian penelitian dapat tetap memberi kontribusi untuk mencapai tujuan dan sasaran SAL dan sasaran penelitian bagi Tim Peneliti.

Manado, 20 September 2022

Ketua Peneliti

Pihak Mitra (Direktur SAL)


Dr. Ir. Wisje Lusi Toar, MP

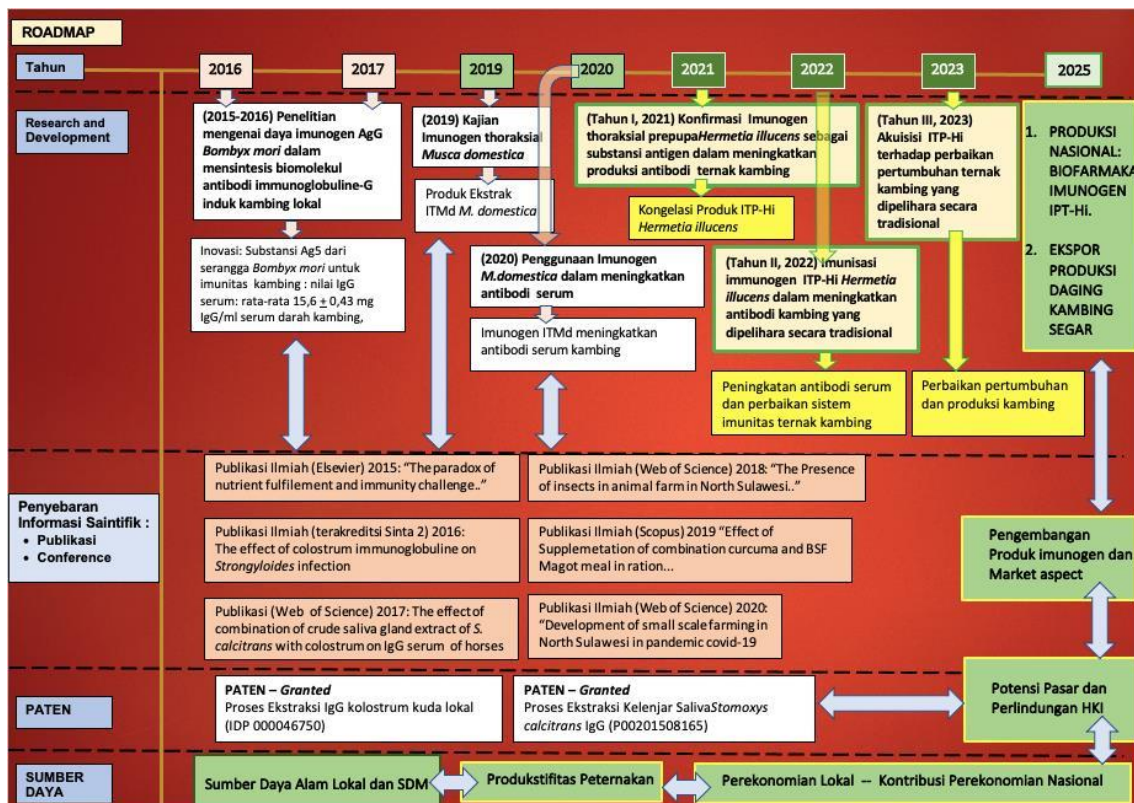

Pst. I-Wayan Sugiarto, Pr

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Hambatan yang terjadi selama penelitian khususnya ketika di lapangan yaitu masih terasa dampak pandemi sehingga pada saat berkomunikasi masih harus mengikuti prosedur tetap dengan menjaga jarak serta perlu membatasi jarak saat komunikasi langsung saat diskusi ataupun observasi ternak penelitian.

G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA: Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Jika laporan kemajuan merupakan laporan pelaksanaan tahun terakhir, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Rencana selanjutnya adalah untuk melaksanakan kegiatan penelitian tahun ke-tiga: “Imunisasi antigen thoraxial prepupa *H. illucens* terhadap Performa Pertumbuhan Kambing” dengan target inovasi mendapatkan teknologi dalam memperbaiki sistem imunitas dan pertumbuhan kambing hasil penggunaan ITP-Hi. Target luaran tahun ketiga: Paten, publikasi dalam jurnal internasional terindeks Web of Science, jurnal nasional terakreditasi, berkontribusi dalam konferensi internasional dan nasional sebagai pembicara. TKT 4: prinsip dasar teknologi telah teliti dan dipublikasi, test laboratorium komponen imunogen pada spesies lain dalam famili Stratiomyidae telah dilakukan secara terpisah; komponen tersebut telah dilakukan eksperimen yang mampu menunjukkan meningkatkan antibodi pada hewan eksperimen sehingga layak untuk diterapkan dalam peternakan kambing. Road map secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Rumokoy LJM, Adiani A, Kaunang C, Toar WL, Kiroh H. 2017. The effect of combination of colostrum Immunoglobulin-G with crude salive gland extract of *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) on IgG serum level of young horses. *Scientific Papers: Series D, Animal Science*. Vol. 60:271-277
2. Toar WL, Kaunang Ch, Untu IM, Rumokoy L, Kiroh H. 2017. The Empowerment of Crude Extract antigen-G of Insect on Goats Immunity Enhancement. An Entomology Contribution in Animal Husbandry. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*. Vol. LX, No 2017
3. Evans CA, JL Moffat, F Hemmatzadeh, PD Cockcroft. 2017. The risk of transmission from sheep experimentally infected with BVDV-1c during the acute phase to BVDV naïve sheep. *Small Ruminant Research*, Vol 153:5-8.
4. Lambertz C, I. Pouloupoulou, K. Wuthijaree, M. Gauly. 2018. Endoparasitic infections and prevention measures in sheep and goats under mountain farming conditions in Northern Italy. *Small Ruminant Research* 164:94–101.
5. Basman B, Saili T. 2015. Kid Crop dan mortalitas anak kambing kacang di daerah daratan dan kepulauan Kabupaten Buton. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 27;2(2):39-53
6. Wati L., Aka R., dan Saili T., 2014. Kid crop kambing kacang (*Capra hircus*) di kabupaten Konawe Utara. *JITRO*. Vol 1. No 1

REALISASI/KONTRIBUSI MITRA SENTRUM AGRARIS LOTTA (SAL)

Penelitian Tahun 2022

Judul Penelitian: Akuisisi Imunogen Toraksial Prepupa *Hermetia illucens* Dalam Meningkatkan Immunoglobulin Serum dan Performa Pertumbuhan Kambing

Skim Penelitian: Penelitian Terapan (Penelitian Kompetitif Nasional)

Mitra Penelitian: Sentrum Agraris Lotta (SAL) Pineleng
Alamat Mitra: Jalan Imam Bonjol, Lotta Pineleng Minahasa
Nama Pimpinan: Bapak Pst. Wayan Sugiarto, Pr.

Waktu Kegiatan Penelitian di Lokasi Mitra: Bulan Mei hingga Nopember 2022.

Realisasi/Kontribusi Mitra:

Pada tahun ke dua ini Pihak Mitra Sentrum Agraris Lotta (SAL) masih tetap memperkenankan penelitian dilakukan di lokasinya yang terintegrasi dengan kelompok petani binaan Sentrum Agraris Lotta untuk penempatan kandang dan hewan kambing percobaan, termasuk untuk realisasi field determination.

Dalam rangka penelitian ini, pihak mitra telah memperkenankan Tim Peneliti untuk menyampaikan hasil penelitian kepada petani/peternak organik yang ada dalam kelompok binaan Sentrum Agraris Lotta untuk membantu mendukung upaya produksi ternak mereka.

Pihak Mitra juga meminta untuk turut memberikan ide/gagasan dalam pengembangan SAL ke depan.

Tanggapan Mitra:


Pihak Mitra memandang bahwa kegiatan penelitian ini sebagai suatu kegiatan ilmiah penting yang dapat memberi kontribusi bagi masyarakat untuk mengembangkan pangan organik. Oleh sebab itu pula diharapkan lanjutan penelitian penelitian dapat tetap memberi kontribusi untuk mencapai tujuan dan sasaran SAL dan sasaran penelitian bagi Tim Peneliti.

Manado, 20 September 2022

Ketua Peneliti

Pihak Mitra (Direktur SAL)


Dr. Ir. Wisje Lusi Toar, MP


Pst. I-Wayan Sugiarto, Pr

Application of Thoracic Immunogen of *Musca domestica* on Immunoglobulin-G Level of Goats Detected Through a Single Radial Immuno-Diffusion Test

Laurentius Rumokoy^{1,2} and Wisje Lusia Toar^{2*}

¹Entomology Program, Postgraduate School, Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia

²Faculty of Animal Husbandry, Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia

*Corresponding author email: wisje_toar@live.com

Abstract. The purpose of this study was to detect the IgG level of goats treated with immunogen thoracic of *Musca domestica* (ITMd). We reared twelve young goats aged two months old under extensive treatments, divided into two equal groups for a comparison experimental design. The animals in the first group (R0) served as the control without immunogen injection, and the second group (R1) was the treatment group receiving a subcutaneous injection of 10 mL of thoracic antigens per head. The parameter observed was IgG (immunoglobulin-G) antibody serum level. The quantification of goat immunoglobulins was carried out using a single radial immuno-diffusion (SRID) technique. The data obtained from the two groups were analyzed with a t-student test. The results showed that the total IgG antibody serum of goats in the treatment group was significantly higher than that of the control group ($P < 0.05$). This difference may be due to the thoracic *M. domestica* immunogen response which increased antibody synthesis of experiment goats. We concluded that the treatment of thoracic immunogen of *M. domestica* at a level of 10 μ L injected subcutaneously could significantly increase IgG antibodies in goat blood which were detected using a single radial immuno-diffusion method.

Keywords: *Musca domestica*, immunogen, goats

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeteksi pengaruh ekstrak kasar *thoracic immunogen M. domestica* (ITMd) terhadap kadar antibodi IgG dalam darah kambing. Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua belas ekor kambing muda berumur dua bulan yang dipelihara secara ekstensif, dibagi menjadi dua kelompok dengan jumlah hewan yang sama. Penelitian ini direalisasikan dengan rancangan eksperimen perbandingan rata-rata dua kelompok. Hewan pada kelompok pertama (R0) digunakan sebagai kontrol tanpa menerima injeksi imunogen sedangkan kelompok kedua (R1) bertindak sebagai kelompok perlakuan yang disuntik secara subkutan dengan larutan 10 μ L antigen thorax per kepala. Parameter yang diamati adalah kadar antibodi IgG serum (imunoglobulin-G). Kuantifikasi imunoglobulin kambing dilakukan dengan menggunakan teknik *single radial immuno-diffusion* (SRID). Data yang diperoleh dari kedua kelompok dianalisis dengan uji t-student. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total serum antibodi IgG kambing pada kelompok perlakuan lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol ($P < 0,05$). Perbedaan ini diduga disebabkan respon imunogen toraksial *M. domestica* yang meningkatkan sintesis antibodi kambing percobaan. Disimpulkan bahwa aplikasi imunogen toraksial *M. domestica* pada level 10 μ L yang disuntikkan secara subkutan dapat meningkatkan secara signifikan antibodi IgG dalam darah kambing yang dideteksi menggunakan metode *single radial immuno-diffusion*.

Kata kunci: *Musca domestica*, imunogen, kambing

Introduction

This research was conducted to complete our previous preliminary-trial work on adult *M. domestica* insect immunogens on the proportion of immunoglobulin serum protein level tested to two-month-old goats through an observation using a Portable Refractometer Brix. The goats, especially the young ones, often experienced

health problems that led to stunted growth and even death. When the serum immunoglobulin level of animals is low, they are prone to health issues (Kamada et al., 2013). Detection of the level of serum immunoglobulin in goats is important because it could indicate the body's ability to fight infections of pathogenic microbes as related to Hurley et al. (2011).

The application of immunogen extracted from insects to enhance animals' immunoglobulin levels has been reported by some previous authors. The use of crude salivary gland extract of a stable fly as a member of the Muscidae family was related to the works of Toar et al. (2017) who reported the role of insect immunogens on goat immunity enhancement and then Rumokoy et al. (2020) conducted a preliminary trial of subcutaneous injection of larvae antigen crude extract on the development of serum protein quantity in goats. Breijo et al., (2018) used bioactive salivary protein of *Haematobia irritans*. Furthermore, Chernysh and Kozuharova (2013) indicated that the immunogen of alloferon isolated from insects can play a role in stimulating the immune system of mice and humans against cancer problems.

The potency to increase goat production today in the covid-19 pandemic period is currently needed to support food security to ensure the fulfillment of food demand in the community. One of the efforts related to this need is to maintain the health of goats in a small-scale business. In Indonesia, this type of livestock is very important, because it is spread in almost all regions, besides being a source of food, it is also an object of livelihood to support breeders' household economy.

This situation could slow down goat production, consequently is not easy to develop the breeding goats. On the other hand, accumulatively in various countries such as Indonesia, a lot of people are interested in raising goats could be an income source for the families. Health problems in goat kids are still an important limiting factor in the development of goat farms which is indicated by a mortality rate level as a serious threat in this animal husbandry business. The utilization of insect immunogen substances could be an alternative solution to overcome the above problems. This natural ingredient supports the development of organic food production because its application is not based on industrial synthesis materials. Several

reports of previous research indicated a positive role of antigens derived from insect immunogens for mammals.

Materials and Methods

Flies Rearing

Musca domestica flies were bred from the larval stage (maggot) in a mixture of rice bran, coconut dregs being fermented process, and fish meal with a ratio of 4:1:1, mixed evenly. Pupa formation was observed from day four, then the pupae that had formed were transferred to a transparent tube placed in a rearing box equipped with a cover of porous paper and moistened to keep the box moist until the pupa developed and turned into adults.

Immunogen Extract

Procedure of immunogen Thoracic of *M. domestica* (ITMd) crude extract preparation was performed after a collection of *M. domestica* from a rearing box and then 15 flies were placed in a net bag after the insects were killed in a beaker glass with a volume capacity of 1 liter and placed in a refrigerator at -4 °C for 10 minutes. Dissection of thoracic cavity used a spatula and tweezers on a petri dish by separating the exoskeleton, realized under a photonic microscope. The thoracic substance obtained was added with a 10% phosphate-buffered saline (PBS) solution of 0.2 mL with a pH of 7.4 continued with a refinement, filtering, centrifugation, and elimination of floating substances. Then, the solution was centrifuged at 5000 rpm for 3 minutes, followed by sediment accumulation, dilution, and filtration using a 0.22 µm filter to sterilize the ITMd and to avoid contamination of microbial-pathogenic and other micro substances.

Animal Experimental, Vaccination, Blood Collection, and Serum Creation

A total of 12 young goats after weaning, aging of 2 months, without sex distinguishing, bodyweight between 3-5 kg, were used in this

experiment. The animals were divided into two groups: the first six as control and others treated with ITMd and immunized subcutaneously with a dose of 10 μ L of ITMd immunogen per head. After the 14th day of immunization, a blood sampling was collected by using venipuncture through the jugular vein. The blood flowed into a vacuum container with a volume of 4 mL. The blood (2 mL per animal) was drawn and soon centrifuged in a Vitesse of 7500 rpm for eight minutes to get the serum substance, placed in a micro-tube of 0.5 mL, then moved in a refrigerator to be frozen until further analysis.

IgG Quantification

The quantification of goats' IgG antibody serum was performed by using a single radial immuno-diffusion (SRID) kit produced by Kent Laboratories 777 Jorgensen Place Bellingham, WA 98226 USA.

The procedure of quantification was based on a plate containing specific antiserum gel, 0.1M phosphate buffer pH 7.0 with 0.1 sodium azide as a bacteriostatic agent, 1 μ g/mL amphotericin B as an antifungal agent. Specimen preparation and handling: Collect blood sample without anticoagulant and allow to clot at room temperature and then make a separation by centrifugation as mentioned above.

Fill the well with a 5 μ L sample. A circle on precipitated antigen and antibody will be formed and continues to grow until equilibrium is reached. The incubation was left overnight then the diameter of a ring formed corresponding to the level of IgG was measured. The zone diameters of reference sera were plotted against the logarithm (base 10) of the antigen concentration.

Qualification of Immunoglobuline Levels

The results of goats' IgG levels obtained were divided into four qualifications of immunoglobulin level indication (A, B, C, and D) based on the diameter ring (ϕ) formed in the

agar plate observed in Single Radial Immuno-diffusion test. Qualifications 'A' as a relatively low level of IgG in goat serum if appeared a ϕ less than 5.4 mm; qualification 'B' as a baseline IgG level in goat serum if $\phi \geq 5.4 \leq 6.6$ mm; qualification 'C' as an average IgG serum level of goats if the ϕ was $\geq 6.7 \leq 7.9$ mm and qualification D as high IgG serum level in goats if $\phi \geq 8$ mm. The ring formed according to the reaction of IgG antibody incorporated in the agar plate containing antigens.

Statistical Analysis

The variable measured was the serum immunoglobulin-G level of the animals experimental. The data obtained were analyzed with a t-test according to the procedure of Zar (2010) to compare the IgG value level between two groups of R0 and R1.

Results and Discussion

The immunity performance of experimental goats was as follows: The treatment animal group that received ITMd showed a significant immune response ($P < 0.05$) higher than the control group as shown in Figure 1. The IgG concentration found in the control group (R0) varied from 1.208 to 1.398 mg IgG/dL serum which was lower than in the treatment group (R1) varied from 1.334 to 1.949 mg IgG/dL serum. This performance could be due to the immune sentinel cells in an individual that initiate the immune response by the ITMd exposed to enhance antibody production on 1.208 to 1.398 mg IgG/dL serum which was lower than in the treatment group (R1) varied from 1.334 to 1.949 mg IgG/dL serum. This performance could be due to the immune sentinel cells in an individual that initiate the immune response by the ITMd exposed to enhance antibody production as linked to the report of Luecke et al. (2021) and Chen et al. (2015). Another scientific piece of information by Adamski et al. (2019) explained that insects (beetles) could be used as an organism model in

biomedical research. Various sources indicate that peptides derived from insects have the potential for diseases treatment (Chowanski et al., 2017; Rumokoy et al., 2017; Ariantini et al., 2019; Cherniack, 2010; Chernysh and Kozuharova, 2013).

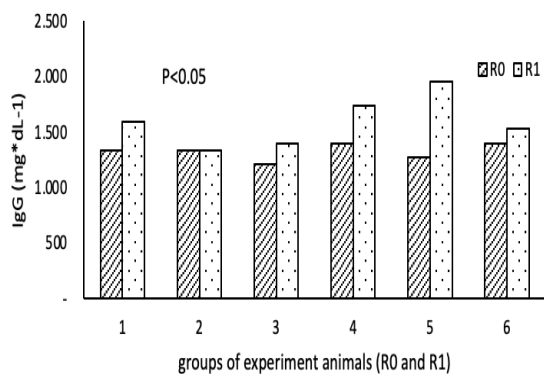


Figure 1. IgG Level of Experiment Animals

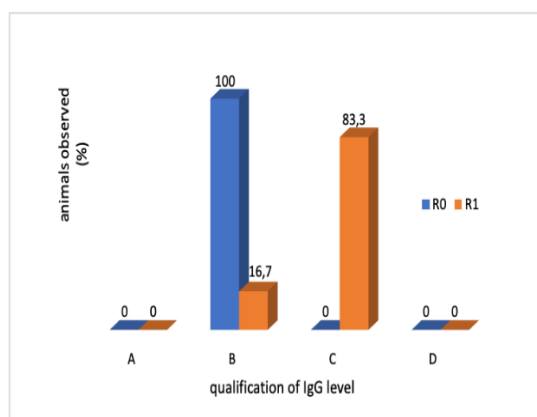


Figure 2. Immunity Performance of Experiment Goats

The immunity performance of experimental animals (Figure 2) was achieved through the qualification of IgG level serum detection. All animals (100%) in the control group (R0) received 'B' qualification as the baseline IgG level in goats, and their ϕ was $> 5.4 < 6.6$ mm. Meanwhile, the treatment group (R1) had two qualifications of IgG levels detected in the treatment goats: 16.7% of animals had a B qualification ($\phi > 5.4 < 6.6$ mm) while the majority had a 'C' qualification which 83,3% of

the animals in this group having a $\phi > 6.7 < 7.9$ mm reached a level C.

The level of IgG in serum was determined by various factors, including the success of the passive transfer of immunoglobulin, health, and environmental condition (Rumokoy and Toar, 2014). The immunoglobulins in the body of goats were relatively stable (Duysburgh et al., 2021) and could still be detected after several months as linked to the study of Czopowicz et al. (2018). Although there is no detailed explanation regarding the mechanism of the role of insect antigens in stimulating immunoglobulin production, there are various indications that this insect immunogen can improve the immune system in human and mouse cells as reported by Chernysh and Kozuharova (2013), and those tested on goat livestock (Toar et al., 2019). Ai et al. (2013) reported a protein-enriched fraction from larvae of the *M. Domestica* acted as antiviral and immunomodulatory.

Conclusions

We concluded that the application of thoracic immunogen of *M. domestica* in this experiment at a level of 10 μ L per head which was injected subcutaneously significantly increased IgG serum in goat blood treatment which was detected using a single radial immuno-diffusion method.

References

- Ai H, F Wang, N Zhang, L Zhang, and C Lei. 2013. Antiviral, immunomodulatory, and free radical scavenging activities of a protein-enriched fraction from the larvae of the housefly, *Musca domestica*. *J Insect Sci.* 13(1): 112.
- Adamski Z, SA Bufo, S Chowański, P Falabella, J Lubawy, P Marciniak, J Pacholska-Bogalska, R Salvia, L Scrano, M Słocińska, and M Spochacz. 2019. Beetles as model organisms in physiological, biomedical and environmental studies—a review. *Frontiers in physiology.* 10:319.
- Ariantini B, H Ratnani, EM Luqman and P Hastutiek. 2019. Antibody Titers in The Sheep which were Immunated Antigen of Whole Protein from Third Instar Larvae *Musca domestica*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Volume

- 217, Number 1. doi:10.1088/1755-1315/217/1/012022
- Breijo M, E Esteves, B Bizarro, PG Lara, JB Assis, S Rocha, L Pastro, C Fernández, A Meikle, and A Sá-Nunes. 2018. Hematobin is a novel immunomodulatory protein from the saliva of the horn fly *Haematobia irritans* that inhibits the inflammatory response in murine macrophages. *Parasites & Vectors*. 11(1):435.
- Chen L, J Zhang, and H Sun. 2015. Immunological adjuvant effect of the peptide fraction from the larvae of *Musca domestica*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 15:427.
- Cherniack EP. 2010. Bugs as Drugs, Part 1: Insects. The “New” Alternative Medicine for the 21st Century? *Alternative Medicine Review* 15(2):124-135.
- Chernysh S and I Kozuharova. 2013. Anti-tumor activity of a peptide combining patterns of insect alloferons and mammalian immunoglobulins in naive and tumor antigen vaccinated mice. *International Immunopharmacology*. 17(4):1090-1093.
- Chowanski S, Z Adamski, J Lubawy, P Marciniak, J Pacholska-Bogalska, M Slocinska, M Spochacz, M Szymczak, A Urbanski, K Walkowiak-Nowicka, and G Rosinski. 2017. Insect peptides—perspectives in human diseases treatment. *Current Medicinal Chemistry*. 24(29):3116-52.
- Czopowicz M, O Szaluś - Jordanow, M Mickiewicz, A Moroz, L Witkowski, I Markowska-Daniel, D Reczyńska, E Bagnicka, and J Kaba. 2018. Decline of maternal antibodies to small ruminant lentivirus in goat kids. *Animal Science Journal*. 89(9):1364-70.
- Duysburgh E, L Mortgat, C Barbezange, K Dierick, N Fischer, L Heyndrickx, V Hutse, I Thomas, S Van Gucht, B Vuylsteke, and KK Ariën. 2021. Persistence of IgG response to SARS-CoV-2. *The Lancet Infectious Diseases*. 21(2):163-4.
- Hurley WL and PK Theil. 2011. Perspectives on immunoglobulins in colostrum and milk. *Nutrients*. 3(4):442-74.
- Kamada N, GY Chen, N Inohara, and G Núñez. 2013. Control of pathogens and pathobionts by the gut microbiota. *Nature immunology*. 14(7):685-90.
- Luecke S, KM Sheu, and A Hoffmann. 2021. Stimulus-specific response in innate immunity: Multiyered regulatory circuits. In *Immunity*. 54 (9): 1915-1932. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2021.08.018>
- Rumokoy L, Assa G, Moningkey S, Manangkot H, Sumolang C, and Toar WL. 2020. Thoraxial Antigen-G of House Fly *Musca domestica* (Muscidae: Diptera) on Serum Immunoglobulin Level of Goats. In *International Conference and the 10th Congress of the Entomological Society of Indonesia (ICCESI 2019) 2020 May 18* (pp. 165-168). Atlantis Press. <https://dx.doi.org/10.2991/absr.k.200513.029>.
- Rumokoy L, S Adiani, GJV Assa, WL Toar, and JL Aban. 2017. Entomology contribution in animal immunity: Determination of the crude thoraxial glandular protein extract of *Stomoxys calcitrans* as an antibody production enhancer in young horses. *Journal of Entomological and Acarological Research*. 49 (3):140-143. DOI <https://doi.org/10.4081/jeur.2017.7074>
- Rumokoy LJ and WL Toar. 2014. The equine colostrums of milk treatment against pathogenic agent. *Scientific Papers Series D. Animal Scienceevol*. 1(52):174-7.
- Toar WL, C Kaunang, IM Untu, L Rumokoy, and H Kiroh. 2017. The empowerment of crude extract antigens-G of insect on goat immunity enhancement: An entomology contribution in animal husbandry. *Scientific Papers: Series D, Animal Science*. 60:271-273.
- Toar WL, L Rumokoy, IM Untu, and G Assa. 2019. Insect Crude Thoraxial Antigen-G Extracted from *Apis mellifera* to Enhance Serum Immunoglobulin of Goats: An Entomology Contribution in Animal Science. *Animal Production*. 20(2): 133-138.
- Zar JH. 2010. *Biostatistical analysis*, Fifth Edition. Pearson Prentice Hall. New Jersey. p 130-142.

SURAT PERNYATAAN TANGGUNG JAWAB BELANJA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr Ir WISJE LUSIA TOAR M.P

Alamat : Watutumou II Lingkungan VI, Kecamatan Kalawat, Minahasa Utara

berdasarkan Surat Keputusan Nomor 018/E5/PG.02.00/2022 dan Perjanjian / Kontrak Nomor 052/E5/PG.02.00/PT/2022 mendapatkan Anggaran Penelitian Akuisisi Imunogen Toraksial Prepupa *Hermetia illucens* Dalam Meningkatkan Imunoglobulin Serum dan Performa Pertumbuhan Kambing Sebesar 143,880,000

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Biaya kegiatan Penelitian di bawah ini meliputi :

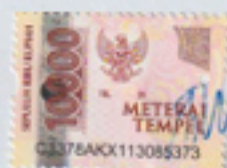
No	Uraian	Jumlah
01	Bahan ATK dan bahan habis Penelitian	104,800,000
02	Pengumpulan Data Tiket, Uang Harian, Transport dan Kesekretariatan	9,950,000
03	Analisis Data(Termasuk Sewa Peralatan HR Pengelola Data, HR Kesekretariatan, Analisis Sampel, Tiket, Penginapan dan Uang Harian	17,950,000
04	Pelaporan, Luaran Wajib dan Luaran Tambahan Biaya Seminar Internasional, Seminar Nasional, Publikasi Internasional, Publikasi Nasional, Pengusulan Paten dan Pelaporan	9,250,000
05	Lain-lain Kegiatan dan Kebutuhan terkait kegiatan Penelitian dan Luarannya	1,930,000
	Jumlah	143,880,000

2. Jumlah uang tersebut pada angka 1, benar-benar dikeluarkan untuk pelaksanaan kegiatan Penelitian dimaksud.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Manado, 30-11-2022

Ketua,



Dr Ir WISJE LUSIA TOAR M.P)

NIP/NIK 7106086904650001