

Bidang Ilmu: MIPA

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN STRATEGIS NASIONAL



Kajian Biologi Kumbang *Rove* (*Paederus* spp.) dan
Organisme Simbion Penghasil Senyawa Toksik

Tim Pengusul:

Dr. Tri Atmowidi, M.Si. (Ketua)

NIDN: 0027086705 NIP: 19670827 199303 1 003

Dra. Taruni Sri Prawasti, M.Si. (Anggota)

NIDN: 0030115506 NIP: 19551130 198303 2 003

DIBIYAI OLEH: DIPA IPB
NOMOR: 20/IT3.41.2/L1/SPK/2013
TANGGAL 2 MEI 2013

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
SEPTEMBER 2013

Bidang Ilmu: MIPA

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN STRATEGIS NASIONAL



Kajian Biologi Kumbang Rove (*Paederus* spp.) dan
Organisme Simbion Penghasil Senyawa Toksik

Bogor, 24 September 2013

Tim Pengusul:

Dr. Tri Atmowidi, M.Si. (Ketua)

NIDN: 0027086705 NIP: 19670827 199303 1 003

Dra. Taruni Sri Prawasti, M.Si. (Anggota)

NIDN: 0030115506 NIP: 19551130 198303 2 003

DIBIYAI OLEH: DIPA IPB

NOMOR: 20/IT3.41.2/L1/SPK/2013

TANGGAL 2 MEI 2013

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
SEPTEMBER 2013

Judul : Kajian Biologi Kumbang *Rove (Paederus spp.)* dan Organisme Simbion Penghasil Senyawa Toksik

Peneliti/Pelaksana:

Nama lengkap : Dr. Tri Atmowidi, M.Si.

NIDN : 0027086705

Jabatan Fungsional : Penata Tk. I

Program Studi : Biologi

Nomor HP : 081288225578

Alamat Surat (E-mail) : atmowidi@gmail.com, atmowidi@ipb.ac.id

Anggota (1)

Nama Lengkap : Dra. Taruni Sri Prawasti, M.Si.

NIDN : 0030115506

Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Institusi Mitra (jika ada) : -

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 (satu) dari rencana 1 (satu) tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp. 50,000,000

Biaya Keseluruhan : Rp. 50,000,000

Bogor, 24 September 2013

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan IPA IPB



Dr. Ir. Sri Nurdiati, M.Sc.
NIP 19601126 198601 2 001

Ketua Peneliti

Dr. Tri Atmowidi
NIP 19670827 199303 1 003

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Institut Pertanian Bogor



Dr. Prastowo, M.Eng
NIP 19580217 198703 1 004

RINGKASAN

Serangga merupakan komponen penting dalam ekosistem pertanian. Salah satu kelompok serangga predator di ekosistem persawahan ialah kumbang famili Staphylinidae (ordo Coleoptera). Kumbang ini dicirikan dengan bentuk elytra yang pendek, sehingga tidak menutupi seluruh ruas abdomen. Kumbang *staphylinid* dapat berperan sebagai predator, saprofit, polifag, dan bioindikator kesuburan tanah. Komunitas famili Staphylinidae di lahan pertanian (pertanaman padi dan ubi jalan) di Bogor dipelajari dengan metode *road sampling*. Struktur histologi tubuh *Paederus fuscipes* dipelajari berdasarkan preparat yang dibuat dengan metode parafin. Penelitian ini juga mendeskripsikan hemosit *P. fuscipes*. Bakteri simbiosis pada hemolimfe *P. fuscipes* diidentifikasi berdasarkan karakteristik koloni dan uji biokimia dengan kit API 20 NE. Kumbang *staphylinid* yang dikoleksi dari lahan pertanian ialah *Paederus fuscipes*, *Cryptobium abdominale*, *Stenus* sp., dan *Medon* sp. Kumbang *P. fuscipes* ditemukan dominan di lahan pertanian. Pengamatan struktur histologi belum berhasil menemukan saluran sekresi hemolimfe. Hemosit pada *P. fuscipes* yang teridentifikasi ialah plasmatosit dan oenosit. Berdasarkan hasil uji biokimia, bakteri simbiosis dalam hemolimfe kumbang *P. fuscipes* mengarah ke *Pseudomonas luteola*.

Kata kunci: Coleoptera, Staphylinid, diversitas, *Paederus fuscipes*, bakteri simbiosis.

Penulis

PRAKATA

Laporan penelitian dengan judul "Kajian Biologi Kumbang *Rove (Paederus spp.)* dan Organisme Simbion Penghasil Senyawa Toksik" merupakan Penelitian Unggulan Strategis Nasional yang didanai dari DIPA IPB tahun anggaran 2013 dengan Kode MAK: 2013.006.521219 berdasarkan Surat Perjanjian Kerja No.: 20/IT3.41.2/L1/SPK/2013 tanggal 2 Mei 2013. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Perguruan Tinggi, Kemendikbud yang telah memberikan dana dalam penelitian ini dan kepada Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB yang telah memfasilitasi penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada: Sdr. Dimas Adjie Prasetyo dan Annisa Sendekia A. Lubis yang membantu dalam pengamatan kumbang di lapangan dan penyusunan laporan, Sdr. Andri Ferbiyanto yang membantu identifikasi dan analisis bakteri simbion. Sebagian hasil penelitian ini telah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI) cabang Purwokerto, tanggal 31 Agustus – 1 September 2013 di Purwokerto.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Unsur Cupca	7
Jumlah Individu <i>staphylinid</i> yang Berhasil Dikoleksi	8
Struktur Histologi dan Hemosit pada <i>P. Fuscipes</i>	Bogor, September 2013
Bakteri Simbion pada Hemolimfe <i>P. Fuscipes</i>	Penulis 12

BAB 6. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan	15
Saran	16

DAFTAR PUSTAKA	16
----------------	----

LAMPIRAN	19
----------	----

DAFTAR ISI

1. Data unsur cuaca di tiga lokasi persawahan sebagai tempat pengambilan kumbang <i>staphylinid</i>	7
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
3. Jumlah individu <i>staphylinid</i> di tiga lokasi persawahan di Bogor	8
5. Isolat bakteri yang didapatkan dari hemolimfe <i>P. fuscipes</i>	8
6. Karakteristik koloni, hasil uji Gram, dan bentuk sel isolat bakteri dari hemolimfe <i>P. fuscipes</i>	12
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	13
Taksonomi, Biologi, dan Ekologi Kumbang <i>Staphylinid</i>	14
<i>Paederin</i> , Senyawa Racun dari Kumbang <i>Paederus</i>	15
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian	4
BAB 4. METODE PENELITIAN	
Koleksi dan Identifikasi Kumbang <i>Staphylinid</i>	5
Pengukuran Unsur Cuaca	5
Pengamatan Struktur Saluran Sekresi Hemolimfe dan Hemosit <i>Paederus</i>	5
Identifikasi Bakteri Simbion dalam Hemolimfe <i>Paederus fuscipes</i>	11
Uji Biokimia dengan Kit API 20NE	6
Analisis Data	6
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	
Data Unsur Cuaca	7
Jumlah Individu <i>staphylinid</i> yang Berhasil Dikoleksi	8
Struktur Histologi dan Hemosit pada <i>P. Fuscipes</i>	11
Bakteri Simbion pada Hemolimfe <i>P. Fuscipes</i>	12
2. Publikasi Poster	19
BAB 6. SIMPULAN DAN SARAN	
Simpulan	15
Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	19

DAFTAR TABEL

1	Data unsur cuaca di tiga lokasi persawahan sebagai tempat pengambilan sampel kumbang <i>staphylinid</i>	7
2	Data unsur cuaca di tiga lokasi kebun ubi jalar sebagai tempat pengambilan sampel kumbang <i>staphylinid</i>	7
3	Jumlah individu <i>staphylinid</i> di tiga lokasi persawahan di Bogor	8
4	Jumlah individu Staphylinidae di empat lokasi kebun ubi jalar di Bogor	8
5	Isolat bakteri yang didapatkan dari hemolimfe <i>P. fuscipes</i> .	12
6	Karakteristik koloni, hasil uji Gram, dan bentuk sel isolat bakteri dari hemolimfe <i>P. fuscipes</i> .	13
7	Hasil uji biokimia bakteri hemolimfe <i>P. fuscipes</i> dengan Kit API 20 NE	14
8	Karakteristik beberapa spesies <i>Pseudomonas</i> dalam mereduksi senyawa biokimia.	15

DAFTAR GAMBAR

1	Kumbang <i>staphylinid</i> yang ditemukan di kebun ubi jalar: <i>P. fuscipes</i> (a), <i>C. Abdominale</i> (b), <i>Medon</i> sp. (c), dan <i>Stenus</i> sp. (d)	11
2	Struktur histologi kumbang <i>P. Fuscipes</i> (Gambar kiri): lambung (a), tubulus Malpighi (b), rektum (c) dan anus (d) dan hemosit (Gambar kanan): plasmatosit (a) dan oenosit (b).	11

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Hasil uji kit API 20 NE untuk identifikasi bakteri simbiosis dalam hemolimfe <i>P. fuscipes</i> .	19
2.	Publikasi: Poster	21
3.	Susunan organisasi tim peneliti	22

BAB 1. PENDAHULUAN

Di tahun 2012, di Surabaya, Situbondo, Banyuwangi dan sekitarnya dan daerah lain di Indonesia, seperti Denpasar, Bali, Jawa Tengah, Jawa Barat dan DKI Jakarta, Sumatra, dan Sulawesi ditemukan kasus serangan *tomcat*, yang dapat menyebabkan peradangan atau iritasi kulit pada manusia. *Tomcat* atau kumbang rove (kumbang pengembara) termasuk dalam genus *Paederus* (famili Staphylinidae, Ordo Coleoptera). Kumbang ini termasuk serangga predator yang memangsa hewan atau serangga kecil, seperti lalat, larva serangga, wereng coklat, dan Collembola. Karena bersifat predator, kumbang rove ini dapat berperan sebagai musuh alami beberapa serangga di lapangan. Kumbang ini berperan penting dalam pengendalian hayati hama pertanian dan perkebunan. Ciri khas dari kumbang ini adalah elytra berukuran sangat pendek dengan bentuk tubuh langsing memanjang. Staphylinidae merupakan famili kedua terbesar dalam ordo Coleoptera (Borror *et al.* 1992). Kumbang ini dapat hidup hampir di semua habitat. Kumbang *Staphylinid* yang banyak ditemukan di persawahan adalah *Paederus fuscipes* yang merupakan salah satu komponen dalam Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Kumbang ini dilaporkan sebagai predator bagi hama wereng batang coklat (Rizali 2000). Herlinda *et al.* (2008) melaporkan kumbang *P. fuscipes* merupakan *key stones species* yang mengatur dinamika populasi wereng.

Secara alami, kumbang ini mempunyai senyawa kimia yang bersifat toksik dalam darahnya (*hemolimfe*), yang dihasilkan oleh bakteri simbiosis (kemungkinan *Pseudomonas*). Senyawa tersebut merupakan senyawa pertahanan bagi kumbang ini terhadap serangan predator. Permasalahan akan muncul ketika kumbang tersebut masuk ke pemukiman penduduk dan menimbulkan iritasi pada kulit akibat terkena toksin pada hemolimfanya. Respon seseorang terhadap senyawa racun tersebut tergantung pada durasi pemaparan, konsentrasinya, dan karakteristik individu. Pada kasus penderita yang mempunyai riwayat kulit sensitif atau penderita alergi dan asma, biasanya mempunyai manifestasi yang lebih berat. Pada kasus ringan, biasanya terdapat sedikit eritema atau kemerahan pada kulit yang berlangsung selama beberapa hari (Frank & Thomas 2011).

Dalam penelitian ini dipelajari keanekaragaman spesies kumbang *staphylinid* yang ditemukan di lahan persawahan (tanaman padi) dan pada pertanaman ubi jalar di daerah Bogor. Dalam penelitian ini juga dipelajari struktur histologi tubuh *staphylinid* untuk mengetahui tempat keluarnya hemolimfe dari dalam tubuh kumbang pada saat senyawa tersebut dikeluarkan dari tubuhnya. Identifikasi bakteri simbiosis dalam hemolimfe kumbang juga dilakukan dengan pengamatan morfologi koloni dan uji biokimia.

tersebut, senyawa ini ditransfer ke telur pada saat peletakkan telur, dan kemudian akan ditransfer ke larva dan pupa. Kumbang jantan mendapatkan senyawa tersebut dengan memakan telur. Senyawa toksin tersebut, oleh kumbang digunakan untuk sistem pertahanan terhadap predatornya, terutama laba-laba. Senyawa paederin dapat menyebabkan dermatitis pada manusia (Frank & Thomas 2011). *Paederus dermatitis* merupakan iritasi akut pada kulit akibat kontak dengan paederin. Lesi akibat paederin berbentuk linear superfisial. Kasus PD telah dilaporkan terjadi di beberapa negara seperti Irak (Davidson *et al.*, 2009) dan Korea Selatan (Kim *et al.* 2007). Selain itu, kumbang Paederus juga memiliki senyawa-senyawa antimikroba dan antibiotik yang merupakan senyawa hidrokarbon, alifatik alkohol, aldehid, ketone, ester, esters, iridoid, aromatik, quinon, dan senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen (Dettner 1993).

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

TUJUAN PENELITIAN

- Tujuan penelitian ini ialah:
1. Mengidentifikasi spesies-spesies kumbang *staphylinid* di lahan pertanian di Bogor.
 2. Mempelajari struktur histologi tubuh kumbang *Paederus* dalam kaitannya dengan sekresi hemolimfe.
 3. Mengidentifikasi bakteri simbiosis dalam hemolimfe *Paederus*.

MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini ialah didapatkan pengetahuan dasar tentang keanekaragaman kumbang *staphylinid* dan bakteri simbiosis penghasil senyawa racun. Pemahaman tentang mekanisme sekresi senyawa racun tersebut dapat dijadikan dasar dalam pencegahan terjadinya *paederus dermatitis* pada manusia. Data dasar biologi kumbang *staphylinid* juga dapat digunakan dalam Pengendalian Hama Terpadu (PHT), karena sifat kumbang ini sebagai predator. Manfaat lain dari hasil penelitian ini ialah hasilnya sebagai bahan ajar untuk mendukung pengajaran dalam mata kuliah Avertebrata dan Sarana Biologi IPB. Disamping itu, hasil penelitian sudah dipresentasikan dalam bentuk poster (Lampiran 2) pada Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia, tanggal 30 Agustus - 1 September 2013 di Universitas Jenderal Soedirman, Puncakerto. Hasil penelitian ini juga akan dipublikasikan dalam jurnal nasional

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Taksonomi, Biologi, dan Ekologi Kumbang *Staphylinid*

Kumbang *rove* (famili Staphylinidae, ordo Coleoptera) termasuk dalam subordo Polyphaga. Famili Staphylinidae bersama dengan famili Hydraenidae, Ptiliidae, Agyrtidae, Leiodidae, dan Silphidae termasuk dalam superfamili Staphylinoidea. Superfamili Staphylinidae mempunyai 32 subfamili, diantaranya Paederinae dan Staphylininae (Frank & Thomas 2011). Lebih dari 32.000 spesies *staphylinid* telah dideskripsikan. Famili Staphylinidae memiliki tubuh memanjang, abdomen besar dan meruncing dibagian ujung, dan elytra yang sangat pendek (Borror *et al.* 1996).

Kumbang *staphylinid* dewasa dan larva dapat ditemukan di kotoran hewan dan bangkai, di dekat pinggiran sungai, bawah batu, serasah daun, sisa-sisa sayuran, dan di daun dan batang pohon (Bousquet 1990). Sebagian besar famili *staphylinid* berperan sebagai predator yang memangsa serangga yang berukuran lebih kecil dari tubuhnya, seperti kutu, nematoda, dan larva serangga. *Staphylinid* juga dapat bersifat sebagai saprofit (Bohac 1999) atau polifag (Kalshoven 1981). Bohac (1999) melaporkan beberapa spesies dari *staphylinid* dapat berperan baik sebagai bioindikator kesuburan tanah.

Beberapa penelitian tentang keanekaragaman *staphylinid* telah dilaporkan. Di Taman Nasional Gunung Mulu, Sarawak Borneo, Hanski dan Hammond (1986) melaporkan 9 subfamili dari Staphylinidae, yaitu Aleocharinae, Euasthetinae, Megalopiniinae, Omaliinae, Oxytelinae, Paederinae, Staphylininae, Steninae, dan Tachyporinae. Di daerah sekitar barat laut Iran, Ghahari *et al.* (2009) melaporkan 10 subfamili dari Staphylinidae, yaitu Aleocharinae, Omaliinae, Oxytelinae, Paederinae, Proteininae, Pselaphinae, Scaphidiinae, Staphylininae, Steninae, dan Tachyporinae dalam 33 genus, dan 45 spesies. Di Colombia, Guitierrez-Chacon *et al.* (2009) melaporkan tujuh subfamili dari Staphylinidae, yaitu Aleocharinae, Osoriinae, Oxytelinae, Paederinae, Staphylinidae, Steninae, dan Tachyporinae dalam 17 genus. Di Iran, Samin *et al.* (2011) melaporkan empat subfamili dari Staphylinidae, yaitu Oxyporinae, Paederinae, Staphylininae dan Steninae dalam 27 genus, dan 56 spesies. Di Yunani, Assing (2013) melaporkan 11 subfamili dari Staphylinidae, yaitu Aleocharinae, Habrocerinae, Omaliinae, Oxytelinae, Paederinae, Proteininae, Pselaphinae, Scydmaeninae, Staphylininae, Steninae, dan Tachyporinae.

Genus *Paederus* merupakan salah satu anggota dari *staphylinid* yang memiliki sekitar 600 spesies yang telah terdeskripsi di dunia. Genus ini tersebar dari daerah beriklim sedang (*temperate*) sampai daerah tropik. Di Asia, kumbang ini menyebar dari Jepang, Malaysia, Indonesia, sampai Australia. Kumbang dewasa berukuran 7-10 mm

panjang dan 0.5-1 mm panjang, kepala, abdomen bagian bawah dan elytra berwarna hitam, thorak dan abdomen bagian atas berwarna merah. Elytra menutupi sayap belakang dan 3 segmen pertama abdomen (Frank & Kanamitsu, 1987). Tubuh berbentuk memanjang dengan elytra pendek. Pada abdomen terdapat otot yang kuat untuk pergerakan, sehingga mampu masuk ke dalam celah-celah sempit. Segmen-segmen abdomen dilindungi dengan keping yang mengalami sklerotisasi (tergit dan sternit) dengan penghubung keping fleksibel (membran). Tubuh kumbang ini dengan panjang tubuh yang fleksibel, karena segmen-semen abdomen dapat memanjang, sehingga ukuran tubuh lebih panjang, terutama pada saat lingkungan lembab. Pada saat lingkungan kering, ukuran tubuh kumbang ini lebih pendek (Frank & Thomas 2011). Kumbang ini mampu terbang, namun lebih suka berlari dengan mengangkat abdomennya (Kanamitsu & Frank 1987).

Kumbang ini umumnya hidup di tempat-tempat lembab; serasah lantai hutan, rerumputan, buah membusuk, pohon membusuk, kotoran hewan, di dalam sarang hewan vertebrata, pada jamur, dan beberapa spesies berasosiasi dengan bunga (Frank & Thomas 2011). Di Malaysia, kumbang ini umumnya ditemukan di daerah rawa, lahan tanaman padi, dan pemukiman penduduk.

Siklus reproduksi kumbang ini umumnya tergantung dari kondisi lingkungan dan curah hujan. Di daerah tropik, musim kawin kumbang ini biasanya terjadi pada musim hujan dan menunjukkan generasi yang multivoltin (banyak generasi dalam satu tahun) (Kanamitsu & Frank 1987). Telur-telur diletakkan tunggal pada substrat yang lembab untuk menghindari kekeringan. Telur menetas dalam 3-19 hari (McCrae & Visser. 1975). Larva terjadi dalam 2 instar, tersembunyi, dan bersifat predator. Pupa terdapat di dalam tanah. Kumbang dewasa bersifat predator dan makan sisa-sisa tanaman (Kanamitsu & Frank 1987).

Genus *Paederus* umumnya aktif di siang hari, walaupun aktivitas terbang umumnya terjadi di malam hari pada saat suhu udara tinggi. Beberapa spesies *Paederus* tertarik cahaya flouresen di malam hari (Zagari *et al.*, 2003). Populasi kumbang ini ditemukan pada lahan pertanian sebagai predator serangga hama. Kumbang ini berperan penting dalam pengendalian hayati (McCrae & Visser 1975), namun kumbang ini sangat sensitif terhadap pestisida (Kanamitsu & Frank 1987).

Paederin, Senyawa Racun dari Kumbang Paederus

Genus *Paederus* menghasilkan senyawa toksin, yaitu *paederin* (C₂₄H₄₃O₉N) di dalam hemolimfanya. Paederin pertama kali diisolasi oleh Pavan & Bo pada tahun 1952 (Zargari *et al.* 2003). Senyawa toksin ini dihasilkan oleh mikroorganisme endosimbion (*Pseudomonas*) yang banyak ditemukan pada kumbang betina. Pada tubuh kumbang

betina, senyawa ini ditransfer ke telur pada saat peletakkan telur, dan kemudian berlanjut ke larva dan pupa. Kumbang jantan mendapatkan senyawa tersebut dengan cara memakan telur. Senyawa toksin tersebut, oleh kumbang digunakan untuk sistem pertahanan terhadap predatornya, terutama laba-laba. Senyawa paederin dapat menimbulkan dermatitis pada manusia (Frank & Thomas 2011). *Paederus dermatitis* (PD) merupakan iritasi akut pada kulit akibat kontak dengan paederin. Lesi akibat senyawa ini berbentuk linear superfisial. Kasus PD telah dilaporkan terjadi di beberapa negara, seperti Irak (Davidson *et al.*, 2009) dan Korea Selatan (Kim *et al.* 2007). Selain paederin, kumbang Paederus juga memiliki senyawa-senyawa antimikroba dan fungisida yang merupakan senyawa hidrokarbon, alifatik alkohol, aldehid, ketone, asam, esters, iridoid, aromatik, quinon, dan senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen (Dettner 1993).

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini ialah:

1. Mengidentifikasi spesies-spesies kumbang *staphylinid* di lahan pertanian di Bogor.
2. Mempelajari struktur histologi tubuh kumbang *Paederus* dalam kaitannya dengan sekresi hemolimfe.
3. Mengidentifikasi bakteri simbiosis dalam hemolimfe *Paederus*.

MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini ialah didapatkan pengetahuan dasar tentang keanekaragaman kumbang *staphylinid* dan bakteri simbiosis penghasil senyawa racun. Pemahaman tentang mekanisme sekresi senyawa racun tersebut dapat dijadikan dasar dalam pencegahan teradanya *paederus dermatitis* pada manusia. Data dasar biologi kumbang *staphylinid* juga dapat digunakan dalam Pengendalian Hama Terpadu (PHT), karena sifat kumbang ini sebagai predator. Manfaat lain dari hasil penelitian ini ialah dihasilkannya bahan ajar untuk mendukung pengajaran dalam mata kuliah Avertebrata di PS sarjana Biologi IPB. Disamping itu, hasil penelitian sudah dipresentasikan dalam bentuk poster (Lampiran 2) pada Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia, tanggal 30 Agustus - 1 September 2013 di Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Hasil penelitian ini juga akan dipublikasikan dalam jurnal nasional

terakreditasi (Jurnal Perhimpunan Entomologi Indonesia) sehingga tersebar luas dan dapat dimanfaatkan dalam pengembangan ilmu entomologi secara umum.

BAB 4. METODE PENELITIAN

Koleksi dan Identifikasi Kumbang *Staphylinid*

Koleksi kumbang *staphylinid* dilakukan di beberapa lahan pertanian padi dan pertanian ubi jalan di daerah Bogor. Koleksi kumbang dilakukan secara langsung dengan metode *road sampling* di pagi hari (pukul 06.00-09.00 WIB). Koleksi kumbang *staphylinid* di persawahan dilakukan pada bulan Mei dan Juni 2013 di daerah Leuwikopo, Situ Gede, dan Sindang Barang. Koleksi *staphylinid* di kebun ubi jalar dilakukan di desa Leuwikopo, Situgede, dan Cikarawang.

Kumbang *staphylinid* yang didapatkan diawetkan dalam etanol 70% untuk identifikasi lebih lanjut. Identifikasi kumbang *staphylinid* dilakukan di Laboratorium Biosistematika dan Ekologi Hewan, Departemen Biologi FMIPA IPB dan di Laboratorium Entomologi dan di Museum Serangga, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Cibinong. Identifikasi kumbang sampai famili berdasarkan Borror *et al.* (1992) dan tingkat spesies berdasarkan Cameron (1930 dan 1931).

Pengukuran Unsur Cuaca

Pada saat koleksi kumbang diukur unsur cuaca, yang meliputi suhu udara, kelembapan udara dan intensitas cahaya, sehingga gambaran kondisi cuaca di lokasi penelitian dapat diketahui.

Pengamatan Struktur Saluran Sekresi Hemolimfe dan Hemosit *Paederus*

Pengamatan saluran sekresi hemolimfe dari tubuh *P. fuscipes* dibuat dengan metode parafin (Suntoro 1983). Spesimen kumbang direndam dalam KOH 2% selama lima menit, kemudian difiksasi dengan larutan fiksatif FAAAC selama tiga hari, kemudian diblok dengan parafin pada titik lebur 53-54°C. Preparat disayat dengan ketebalan 6 µm dan diwarnai dengan pewarna ganda Haematoxylin-Eosin (HE). Pengamatan saluran tempat keluarnya hemolimfe dilakukan dengan identifikasi berdasarkan Chapman (1998) dan Snodgrass (1993).

Pengamatan hemosit dalam hemolimfe *P. fuscipes* dilakukan dengan metode *smear* (sediaan apus). Kumbang ditekan di bagian kepala, bagian toraks dan abdomen dipencet agar seluruh hemolimfe keluar. Hemolimfe diratakan pada gelas objek, dikering anginkan dan difiksasi dengan metanol, selanjutnya diwarnai dengan pewarna

Giemsa (Suntoro1983). Hemosit dalam hemolimfe diamati dan diidentifikasi berdasarkan Riberio & Michel (2006).

Identifikasi Bakteri Simbion dalam Hemolimfe *Paederus fuscipes*

Karakteristik Koloni. Untuk kepentingan identifikasi bakteri simbion dalam hemolimfe, kumbang dikoleksi hidup dengan memasukkannya ke dalam tabung plastik yang diberi lubang aerasi. Identifikasi organisme simbion akan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Departemen Biologi, FMIPA IPB. Hemolimfe kumbang *Paederus* diambil untuk digunakan sebagai sumber isolat. Metode isolasi bakteri dilakukan dengan 2 cara, yaitu metode tusuk gores pada media nutrisi agar (NA) dan metode tusuk nutrisi Broth (NB). Pada metode tusuk gores pada NA, abdomen serangga ditusuk dengan menggunakan jarum inokulan dan digoreskan ke media NA dengan menggunakan metode kuadran dan diinkubasi selama 3 hari. Pada metode tusuk NB, abdomen rayap ditusuk dengan menggunakan jarum inokulan, kemudian hasil tusukan dicelupkan ke media NB. Selanjutnya diinkubasi selama 2 hari, kemudian digoreskan ke media cawan NA dengan metode kuadran dan diinkubasi kembali selama 3 hari. Morfologi koloni bakteri diamati, meliputi karakteristik koloni, pewarnaan Gram, dan bentuk sel.

Uji Biokimia dengan Kit API 20NE. Hasil goresan cawan diambil 2-3 lup dan dicampur ke garfis 2 ml. Kemudian divortex sampai tertercampur. Setelah itu, dimasukkan 200 mikroliter ke lubang NO₃ sampai lubang PNP_G. Sebanyak 200 mikroliter dimasukkan ke AUX medium, kemudian divortex atau diaduk dan dimasukkan ke lubang GLU sampai lubang CIT. Uji OX dilakukan tersendiri.

Analisis Data

Spesies kumbang *staphylinid* dan organisme simbion yang berhasil diidentifikasi dideskripsikan. Struktur histologi tubuh dan hemosit *Paederus* dideskripsikan.

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Unsur Cuaca

Hasil pengukuran unsur cuaca selama proses pengambilan sampel kumbang di tiga lokasi persawahan: rata-rata suhu udara ialah 29,79°C (suhu tertinggi 32°C, suhu terendah 24°C); Rata-rata kelembapan udara di persawahan ialah 63,95% (kelembapan tertinggi 83%, terendah 58%); Rata-rata intensitas cahaya di persawahan ialah 10571,3 lux (intensitas tertinggi 14670 lux, terendah 5250 lux) (Tabel 1). Di kebun ubi jalar, suhu udara berkisar 24-31°C, kelembapan udara berkisar 41-81%, dan intensitas cahaya berkisar 1.000-15.130 lux. Rata-rata suhu udara di kebun ubi jalar desa Leuwikopo, Situgede, dan Cikarawang masing-masing adalah 29°C, 13°C, 27,90°C, dan 26,74°C. Rata-rata kelembapan udara di kebun ubi jalar desa Leuwikopo, Situgede, dan Cikarawang masing-masing adalah 56,33%, 61,79%, dan 62,56%. Rata-rata intensitas cahaya di kebun ubi jalar desa Leuwikopo, Situgede, dan Cikarawang masing-masing adalah 9.151 lux, 6.835,71 lux, dan 3.293,33 lux (Tabel 2).

Tabel 1 Data unsur cuaca di tiga lokasi persawahan sebagai tempat pengambilan sampel kumbang *staphylinid*

Unsur Cuaca	Lokasi Persawahan		
	Leuwikopo	Situ Gede	Sindang Barang
Suhu udara (°C)	29,15 (25-32)	29,79 (24-31)	29,14 (26-31)
Kelembapan udara (%)	60,51 (58-69)	61,82 (60-82)	63,95 (59-83)
Intensitas cahaya (Lux)	10392,5 (8250-14670)	10571,3 (7780-13090)	9911,9 (5250-14110)

Nilai di dalam tabel merupakan hasil rata-rata setiap unsur cuaca dan angka di dalam kurung merupakan kisaran suhu yang terukur

Tabel 2 Data unsur cuaca di tiga lokasi kebun ubi jalar sebagai tempat pengambilan sampel kumbang *staphylinid*

Faktor lingkungan	Lokasi kebun ubi			
	Leuwikopo	Situgede	Cikarawang	Gn Halimun
Suhu udara (°C)	29,13 (27-31)	27,90 (27-30)	26,74 (24-31)	22,5 (20-25)
Kelembapan udara (%)	56,33 (41-67)	61,79 (56-81)	62,56 (47,5-75)	65,3 (55-75)
Intensitas cahaya (lux)	9.151 (5.890-15.130)	6.835,71 (4.130-9.930)	3.293,33 (1.000-10.940)	437,2 (357-636)

Nilai di dalam tabel merupakan nilai rata-rata setiap faktor lingkungan dan angka di dalam kurung merupakan nilai kisaran terukur.

Jumlah Individu *Staphylinid* yang Dikoleksi

Di tiga lokasi persawahan tempat pengambilan sampel, ditemukan tiga spesies *staphylinid*, yaitu *Paederus fuscipes*, *Cryptobium abdominale*, dan *Stenus* sp. Kumbang *P. fuscipes* paling banyak ditemukan (110 individu) di ketiga lokasi pengambilan sampel, sedangkan *Stenus* sp. paling sedikit ditemukan (Tabel 3). Ketiga lokasi persawahan tempat pengamatan menunjukkan komunitas *staphylinid* yang berbeda. Di areal persawahan yang diamati, jumlah spesies *staphylinid* bervariasi (satu spesies, *P. Fuscipes* di Leuwikopo, dua spesies, *P. fuscipes* dan *C. abdominale* di Situ Gede, tiga spesies, *P. fuscipes*, *C. abdominale*, *Stenus* sp. di Sindang Barang). Spesies *staphylinid* yang dominan ialah *P. fuscipes*, karena ditemukan di seluruh lokasi pengamatan dengan jumlah yang cukup banyak. Spesies yang paling sedikit ditemukan adalah *Stenus* sp. yang ditemukan di pertanaman padi di Sindang Barang.

Komunitas *staphylinid* yang ditemukan di kebun ubi jalar termasuk dalam dua subfamili dan tiga spesies, yaitu *P. fuscipes*, *Medon* sp. (subfamili Paederinae) dan *Stenus* sp. (subfamili Steninae) (Gambar 1). Jumlah individu *staphylinid* yang ditemukan di kebun ubi jalar ialah 145 individu, dengan spesies yang dominan ialah *P. fuscipes* (138 individu) (Tabel 4). Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah spesies *staphylinid* yang ditemukan bervariasi (satu spesies, *P. fuscipes* di Leuwikopo, dua spesies, *P. fuscipes* dan *Stenus* sp., di Situgede, dan tiga spesies, *P. fuscipes*, *Medon* sp., dan *Stenus* sp. di Cikarawang.

Tabel 3 Jumlah individu *staphylinid* di tiga lokasi persawahan di Bogor

Spesies	Jumlah individu			
	Leuwikopo	Sindang Barang	Situ Gede	Total
<i>Paederus fuscipes</i>	43	36	31	110
<i>Cryptobium abdominale</i>	-	1	9	10
<i>Stenus</i> sp.	-	1	-	1
Jumlah individu (N)	43	38	40	121
Jumlah spesies (S)	1	3	2	3

Tabel 4 Jumlah individu Staphylinidae di empat lokasi kebun ubi jalar di Bogor

Spesies	Jumlah individu				Total
	Leuwikopo	Situgede	Cikarawang	Gn. Halimun	
<i>Paederus fuscipes</i>	40	57	41	21	159
<i>Medon</i> sp.	-	-	3	-	3
<i>Stenus</i> sp.	-	3	1	7	11
<i>Paederus sondaicus</i>	-	-	-	4	4
Jumlah individu (N)	40	60	45	32	177
Jumlah spesies (S)	1	2	3	3	4

Kumbang *P. Fuscipes* (Gambar 1a) paling banyak ditemukan di areal persawahan di kebun ubi jalar Leuwikopo, Situgede, dan Cikarawang (95,17%). Hal ini sesuai dengan laporan Taulu (2001) bahwa genus *Paederus* banyak terdapat di daerah persawahan maupun perkebunan yang beriklim tropis. Kumbang *Paederus* ini memiliki hampir 600 spesies yang tersebar di seluruh dunia (Mammino *et al.* 2007). Kumbang *P. fuscipes* mempunyai tubuh dengan dua warna, yaitu hitam dan merah. Kepala, elitra, dan dua ruas abdomen terakhir berwarna hitam, sementara toraks, tungkai, dan abdomen berwarna merah bata (*testaceous*). Ukuran *P. fuscipes* relatif kecil, panjang tubuhnya sekitar 6,5 mm. Oleh karena itu, *P. fuscipes* memiliki struktur tubuh yang kurang tegap dibandingkan dengan spesies *Paederus* yang lainnya. Ciri-ciri kumbang *P. fuscipes* yang ditemukan adalah: memiliki panjang tubuh 7-10 mm, kepala hitam, antena *filiform* berwarna coklat kehitaman; elitra berwarna biru mengkilap; tungkai berwarna merah bata kehitaman, tarsi beruas lima; ujung abdomen meruncing dengan dua segmen terakhir berwarna hitam. Menurut Cameron (1931), *P. fuscipes* memiliki daerah penyebaran yang sangat luas, seperti Sri Langka, Birma, Malaysia, Filipina, India, sebagian besar benua Amerika dan Indonesia terutama pulau Jawa dan Sumatera.

Kumbang *P. fuscipes* adalah kumbang predator yang sering dijumpai pada saat populasi wereng batang coklat cukup tinggi pada pertanaman padi di Indonesia (Kasholven 1981). Selain predator bagi hama wereng batang coklat, *P. fuscipes* juga merupakan predator bagi *Helicoverpa armigera* (hama pada tanaman kedelai). Kumbang *P. fuscipes* merupakan predator efektif dalam menekan populasi hama, oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mempertahankan kelimpahan populasinya (Winasa *et al.* 2007). Selain predator bagi hama tanaman padi dan tanaman kedelai, *P. fuscipes* merupakan predator bagi *Bemisia tabaci* (hama pada beberapa tanaman sayuran) (Sudrajat *et al.* 2009). Winasa *et al.* (2007) melaporkan fenologi tanaman dan ketersediaan mangsa dapat mempengaruhi perkembangan dan kelimpahan *P. fuscipes* pada pertanaman. Populasi kumbang *Paederus* dilaporkan meningkat pada akhir musim hujan, kemudian menurun setelah musim kering. Perubahan ekosistem dan musim merupakan faktor utama perkembangan kumbang *Paederus*. Kumbang ini menyukai tempat yang lembap, terutama pada tanah yang banyak mengandung bahan organik. Hal ini berkaitan dengan tempat perkembangbiakan dan fase dewasa yang berada di tanah (Clausen 1940). Kalshoven (1981) melaporkan *P. fuscipes* berperan sebagai predator yang bersifat *polifag*. Kumbang ini juga berperan sebagai pengendali hayati yang dapat menekan populasi hama wereng di persawahan maupun perkebunan (Widya 2005). Selain memangsa hama wereng coklat, *P. fuscipes* juga memangsa larva *Spodoptera litura* (Aprilizah 2006), telur dan larva *Helicoverpa armigera* (Winasa

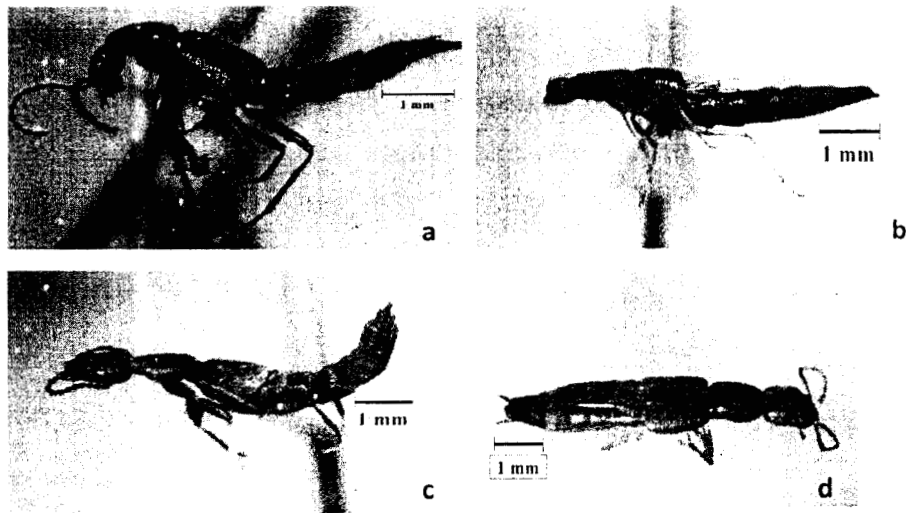
et al. 2007), dan *Bemisia tabaci* (Sudarjat et al. 2009). Siklus hidup *Paederus* berkisar 38-75 hari. Fase telur berkisar antara 4-7 hari, larva instar I berkisar 4-5 hari, larva instar II berkisar 6-9 hari, prapupa berkisar 2-3 hari, pupa berkisar 3-5 hari, dan fase imago selama 19-46 hari (Sudarjat 2009).

Spesies *staphylinid* lain yang ditemukan ialah *C. Abdominale* (Gambar 1b). Spesies ini memiliki panjang tubuh sekitar 6 mm, kepala hitam lonjong, antena kuning-coklat beruas 11, toraks berbentuk silinder, tubuh berwarna hitam-coklat, elitra dua warna dengan warna hitam dan berwarna kemerahan pada ruas ketiga, ruas kelima abdomen berwarna merah kecokelatan, tungkai kuning sampai kecokelatan (Cameron 1931). Kumbang *Cryptobium* dapat hidup di aliran sungai, tepi sungai, dan rawa. Genus *Cryptobium* memiliki daerah persebaran luas di Amerika Utara (Horn 1885), India, dan Kepulauan Hindia (Cameron 1931), Oman dan Yaman (Assing 2008).

Spesies *staphylinid* lain yang ditemukan ialah *Stenus* sp. (Gambar 1c). Kumbang *Stenus* sp. dengan tubuh berwarna hitam pekat, bagian tungkai berwarna kekuningan. Tubuh *Stenus* sp. relatif lebih kecil dibandingkan dengan spesies *staphylinid* lainnya, dengan panjang tubuh sekitar 4 sampai 5 mm (Gambar 1c). Kumbang ini memiliki tubuh berwarna hitam mengkilap dengan kepala yang mengerut ke arah belakang, mata besar dan menonjol. Antena terdiri dari sebelas ruas, yang biasanya masuk ke dalam bagian tepi dari mata, rahang panjang, ramping, melengkung dan runcing (Cameron 1931). Beberapa spesies *Stenus* banyak ditemukan di Amerika Latin diantaranya, Mexico dan Costa Rica (Putzh 2006). Menurut Betz (1998) kumbang *Stenus* sp. sering ditemukan di tanah dan sekitar perairan. Kumbang *Stenus* sp. di kebun ubi jalar yang ditemukan dengan persentase rendah (2,76%). Kelimpahan yang rendah ini kemungkinan kumbang ini lebih suka di habitat dekat perairan. Kumbang *Stenus* juga merupakan predator tanaman akuatik (Betz 2002). Berdasarkan hasil pengamatan kondisi lingkungan di kebun ubi jalar Situgede dan Cikarawang memiliki kisaran suhu udara, kelembapan udara, dan intensitas cahaya yang rendah. Lahan ubi jalar tersebut berdekatan dengan sumber air, sehingga memungkinkan ditemukannya kumbang *Stenus* sp. Kumbang ini terdistribusi secara luas di Eropa tengah, Jerman, Amerika, Rusia, Eropa (Betz 1998), Indonesia, Burma, Vietnam, dan China (Cai dan Hong 2008).

Kumbang lain yang ditemukan dalam persentase rendah ialah *Medon* sp. (Gambar 1d). Kumbang ini memiliki ciri-ciri: panjang tubuh 6-8 mm, kepala hitam, mata kecil, antena *filiform*; toraks berwarna hitam, elitra berwarna cokelat kehitaman; tungkai berwarna cokelat kehitaman, tarsi beruas lima; abdomen berwarna cokelat tua kehitaman, dan ujung abdomen meruncing. Kumbang *Stenus* sp. memiliki ciri-ciri panjang tubuh 6-8 mm, berwarna hitam, kepala hitam, mata besar, antena *filiform*

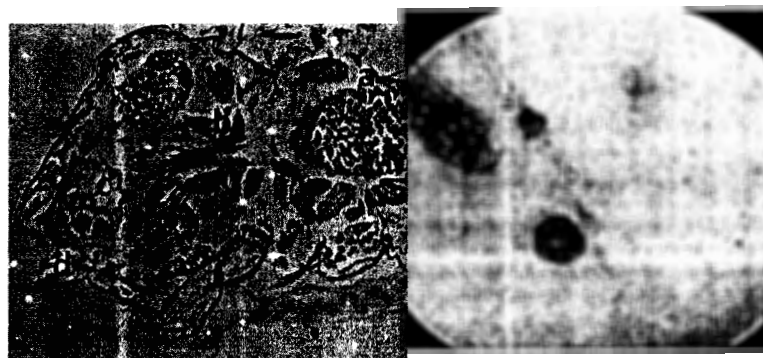
berwarna kuning kecokelatan; elitra berwarna hitam; tungkai berwarna kuning kecokelatan, tarsi beruas lima; abdomen hitam, dan ujung abdomen tumpul.



Gambar 1 Kumbang *staphylinid* yang ditemukan di kebun ubi jalar: *P. fuscipes* (a), *C. Abdominale* (b), *Medon* sp. (c), dan *Stenus* sp. (d).

Struktur Histologi dan Hemosit pada *P. fuscipes*

Pengamatan pada sayatan membujur tubuh *P. fuscipes*, teramati organ dalam, seperti lambung, tubulus Malpighi, rektum, dan anus (Gambar 2). Pada hemolimfa *P. fuscipes* diamati dua tipe hemosit, yaitu plasmatisit dan oenosit (Gambar 2). Dalam penelitian ini tidak ditemukan adanya saluran keluar untuk mensekresi hemolimfa. Oleh karena itu masih perlu diamati secara detail, sehingga mekanisme sekresi hemolimfa dapat diketahui.



Gambar 2 Struktur histologi kumbang *P. Fuscipes* (Gambar kiri): lambung (a), tubulus Malpighi (b), rektum (c) dan anus (d) dan hemosit (Gambar kanan): plasmatisit (a) dan oenosit (b).

Serangga memiliki peredaran darah terbuka, dimana darah mengalir dalam rongga tubuh. Darah pada serangga dikenal dengan hemolimfa yang terdiri atas plasma dan sel-sel darah (hemosit) (Snodgrass 1993). Berdasar hasil pengamatan pada hemolimfa *P. fuscipes* terdapat dua tipe hemosit, yaitu plasmatosit dan oenosit. Plasmatosit merupakan sel-sel fagositosis yang memakan berbagai partikel asing. Oenosit merupakan sel darah yang terletak diantara epidermis dan membran basal dan berasosiasi dengan jaringan lemak. Oenosit berperan dalam sintesis lilin kutikula. Pada alat *chironomid* dilaporkan oenosit berperan dalam pembentukan hemoglobin (Ratcliffe & Rowley 1979).

Bakteri Simbion pada Hemolimfe *P. fuscipes*

Pengamatan bakteri dari hemolimfe *P. fuscipes* dengan metode goresan didapatkan 17 isolat, sedangkan dengan metode tusuk NB didapatkan 2 isolat (Tabel 5). Ke-17 bakteri tersebut diduplikasi pada media NA dan diinkubasi selama 2 hari, 5 dari isolate tersebut tidak dapat tumbuh dengan baik. Semua isolat bersifat Gram negatif dengan karakter koloni warna bervariasi (krem, pith keabuan, kuning, putih tulang), bentuk bundar, cembung, licin dan bentuk sel kokus, batang, dan batang pendek (Tabel 6).

Tabel 5 Isolat bakteri yang didapatkan dari hemolimfe *P. fuscipes*.

Sumber Isolat (Paederus)	Metode Isolasi	Jumlah Isolat Bakteri
Jantan 1	Gores Nutrien Agar	3
Jantan 2	Gores Nutrien Agar	4
Betina 1	Gores Nutrien Agar	2
Betina 2	Gores Nutrien Agar	5
Jantan	Tusuk Nutrien Broth	1
Betina	Tusuk Nutrien Broth	1

Tabel 6. Karakteristik koloni, hasil uji Gram, dan bentuk sel isoalat bakteri dari hemolimfe *P. fuscipes*.

Sumber/Metode	Kode	Karakteristik Koloni	Uji Gram	Bentuk Sel
Jantan 1 (gores)	J1-1	Krem, Bundar, Cembung, licin	-	Kokus
	J1-2	Putih keabuan, Bundar, Cembung, Licin	-	Batang Pendek
	J1-3	Kuning, Bundar, Cembung, Licin	-	Kokus
Betina 1 (gores)	B1-1	Putih keabuan, Bundar, Cembung, Licin	-	Batang pendek
	B1-2	Kuning, Bundar, Cembung, Tepian berombak	-	Kokus
Jantan 2 gores	J2-1	Putih keabuan, Bundar, Cembung, Licin	-	Batang pendek
	J2-2	Putih keabuan, Bundar, Cembung, Licin	-	Batang pendek
	J2-3	Kuning, Bundar, Cembung, Tepian berombak	-	Kokus
	J2-4	Tidak tumbuh	-	
Betina 2 gores	B2-1	Putih tulang, Bundar, Cembung, Tepian berombak	-	Batang
	B2-2	Putih tulang, Bundar, Cembung, Tepian berombak	-	Kobatang
	B2-3	Putih keabuan, Bundar, Cembung, Licin	-	Batang pendek
	B2-4	Putih tulang, Bundar, Cembung, Licin	-	batang
	B2-5	Kuning pucat, Bundar, Cembung, Licin	-	batang
Jantan (NB)	JNB	Putih, Bundar, cembung, Licin	-	Batang pendek
Betina NB	BNB	Putih, Bundar, cembung, licin	-	Batang pendek

Bentuk sel batang pendek mengarah ke genus *Pseudomonas*. Berdasarkan uji biokimia dengan Kit API 20 NE, isolat bakteri pada jantan dan betina terdeteksi positif mengubah (mereduksi) molekul NO₃, ECS, GEL, PNPG, GLU, NAG, MAL, MLT, CIT, dan OXI (Tabel 7).

Tabel 7 Hasil uji biokimia bakteri hemolimfe *P. fuscipes* dengan Kit API 20 NE

Uji Molekul	<i>Paederus fuscipes</i>			
	Jantan	Jantan	Betina	Betina
NO3	+	-	+	-
TRP	-	-	-	-
GLU	-	-	-	-
ADH	-	-	-	-
URE	-	-	-	-
ECS	+	+	+	+
GEL	+	+	+	+
PNPG	+	+	+	+
GLU	+	+	+	+
ARA	-	-	-	-
MNE	-	-	-	-
MAN	-	-	-	-
NAG	+	+	+	+
MAL	+	+	+	+
GNT	-	-	-	-
CAP	-	-	-	-
ADI	-	-	-	-
MLT	+	+	+	+
CIT	+	+	+	+
PAC	-	-	-	-
OXI	+	+	+	+

Keterangan: + dapat mengubah (mereduksi), - tidak dapat mengubah (mereduksi).

NO3: denitrifikasi NO3 menjadi NO2, TRP: mengubah triptofan menjadi alanin, GLU: Glukosa, URE: urease (mengubah urea menjadi NH3, GEL: gelatinase (mereduksi gelatin menjadi enzim), PNPG: galaktosidase, GLU: asimilasi glukosa, ARA: asimilasi arabinosa, MAN: asimilasi manitol, NAG: asimilasi N-asetil glukosamin, MAL: asimilasi malonat, ADI: asimilasi adinosa, CIT: asimilasi asam sitrat.

Berdasarkan Holt *et al.* (1994), karakteristik dari spesies *Pseudomonas* dapat mereduksi arginin dihidrolase, reaksi oksidasi, denitrifikasi, hidrolisis gelatin, penggunaan glukosa, alanin, dan arginin (Tabel 8). Berdasarkan hasil uji kit API 20 NE, kemungkinan spesies *Pseudomonas* yang didapatkan dalam hemolimfe *P. fuscipes* ialah *P. luteola* (ARAa 99%, MANa 88%, GNTa 85%, OX 2%) (Lampiran 1). Hasil uji kit ini belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Hal ini berkaitan pula dengan pembaharuan database profilisasi kit yang tidak diperbaharui secara rutin oleh perusahaan penyedia kit. Disamping itu, uji biokimia tidak dapat mengidentifikasi ke tingkat spesies secara akurat. Kumbang *P. fuscipes* dapat berbahaya bagi manusia apabila tubuhnya tertekan sehingga keluar cairan tubuhnya (hemolimfe) dan mengenai kulit manusia. Hal ini disebabkan oleh *paederin*, yaitu senyawa toksin yang dimiliki oleh *P. fuscipes* sebagai hasil simbiosis bersama bakteri *Pseudomonas* sp (Armstrong & Winfield 1969).

Tabel 8 Karakteristik beberapa spesies *Pseudomonas* dalam mereduksi senyawa biokimia.

Karakteristik	<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. alcaligenes</i>	<i>P. caryophylli</i>	<i>P. gladioli</i>	<i>P. picketi</i>	<i>P. syringae</i>
arginin dihidrolase	+	+	+	-	-	d
reaksi oksidasi	+	+	+	+	+	-
denitrifikasi	+	+	+	-	+	-
hidrolisis gelatin	+	d	-	+	-	-
penggunaan glukosa	+	-	+	+	+	-
penggunaan alanin	+	d	+	+	+	-
penggunaan arginin	+	+	+	+	+	-

Kumbang yang infeksiif membawa bakteri tersebut, hemolimfanya mengandung paederin yang dapat menyebabkan gejala peradangan kulit (*dermatitis*). Gejala dermatitis diawali oleh rasa panas, kemudian menjadi seperti luka terbakar (Armstrong & Winfield 1969). Gejala *dermatitis* ini cukup berbahaya walaupun tidak sampai menyebabkan kematian. Gejala ini pernah menjadi kejadian luar biasa di Surabaya pada awal tahun 2012. Kumbang *P. fuscipes* memasuki pemukiman warga akibat habitatnya yang semakin berkurang karena perusakan, selain itu *P. fuscipes* merupakan kumbang yang tertarik akan keberadaan cahaya di pemukiman warga. Di Malaysia, 89,43% dari sekitar 700 responden dalam sebuah penelitian, memiliki riwayat pernah menderita *dermatitis*. Di Pakistan *P. fuscipes* merupakan salah satu spesies *staphylinid* yang ditemukan dalam jumlah yang cukup besar (Nasir *et al.* 2011).

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Komunitas *staphylinid* yang ditemukan di persawahan dan kebun ubi di sekitar Bogor ialah *Paederus fuscipes*, *Cryptobium abdominale*, dan *Stenus* sp., dan *Medon* sp. Staphylinid yang dominan ialah *P. fuscipes*. Pengamatan struktur histologi belum berhasil menemukan adanya saluran tempat hemolimfe disekresikan. Hemosit pada *P. fuscipes* yang teridentifikasi ialah plasmatosit dan oenosit. Berdasarkan hasil uji kit API 20 NE, kemungkinan spesies *Pseudomonas luteola* merupakan spesies yang didapatkan dalam hemolimfe *P. fuscipes*.

SARAN

Penelitian lanjutan mengenai mekanisme sekresi hemolimfe dari tubuh *P. fuscipes* perlu dilakukan. Uji lanjut identifikasi bakteri simbiosis perlu dilakukan secara molekuler dan diperlukan analisis senyawa toksiknya.

DAFTAR PUSTAKA

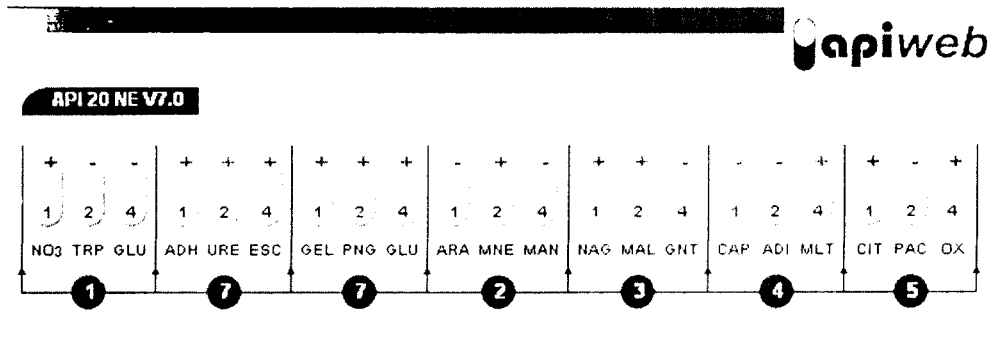
- Aprilizah T. 2006. Pengaruh kerapatan predator terhadap pemangsaan larva *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Armstrong RK, Winfield JL. 1969. *Paederus fuscipes* Dermatitis: an Epidemic on Okinawa. *The Am J Trop Hyg.* 18:147–150.
- Assing V. 2008. On the Cryptobiina of the Arabian Peninsula (Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae). *Zootaxa.* 1892:53-64.
- Assing V. 2013. On the Staphylinidae (Coleoptera) of Crete, Greece. *Stuttgarter Beitr zur Naturkunde A.* 6:83-102.
- Betz O. 1998. Life forms and hunting behaviour of some Central European *Stenus* species (Coleoptera, Staphylinidae). *Applied Soil Ecol.* 9:69-74.
- Betz O. 2002. Performance and adaptive value of tarsal morphology in rove beetles of the genus *Stenus* (Coleoptera, Staphylinidae). *J Experiment Biol.* 205:1097-1113.
- Bohac J. 1999. Staphylinids beetles as bioindicators. *Agricult Ecosys and Envir.* 74:357-372.
- Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi ke-6.* Soetiono, Porto, Soejono, penerjemah. Yogyakarta (ID): Gajah Mada Univ Pr. Terjemahan dari: *An Introduction to the Study of Insect (Sixth Edition)*.
- Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Ed. ke-6.* Yogyakarta (ID): Gajah Mada Univ Pr.
- Cai YZ, Hong ZZ. 2008. Taxonomy on the Cigideloides group of the *Stenus* Latreille (Coleoptera: Staphylinidae: Steninae). *Ann Soc Entomol Fr.* 44:87-91.
- Cameron M. 1930. *The Fauna of British India.* Di dalam: Ceylon dan Burma, editor. Coleoptera. Staphylinidae - Vol. I. London (GB): Taylor and Francis Red Lion Court, Fleet Street.
- Cameron M. 1931. *The Fauna of British India.* Di dalam: Ceylon dan Burma, editor. Coleoptera. Staphylinidae - Vol. II. London (GB): Taylor and Francis Red Lion Court, Fleet Street.
- Chapman RF. 1998. *The Insect Structure and Function.* New York (US): Cambridge Univ Pr.

- Clausen CP. 1940. *Entomophagous Insect*. London (GB): McGraw-Hill.
- Davidson SA, Norton SA, Carder MC, Debboun, M. 2009. Outbreak of dermatitis linearis caused by *Paederus ilsae* and *Paederus iliensis* (Coleoptera: Staphylinidae) at a military base in Iraq. *United States Army Medical Department Journal* July-Sept: 6-15.
- Detner K. 1993. Defensive secretions and exocrine glands in free-living staphylinid beetles-their bearing on phylogeny (Coleoptera: Staphylinidae). *Bioch. Syst. Ecol.* 21:143-162.
- Frank JH, Thomas MC. 2011. Rove beetes of the world, Staphylinidae (Insecta: Coleoptera: Staphylinidae). *EENY* 14: 1-8.
- Kanamitsu K, Frank JH. 1987. *Paederus*, sensu lato (Coleoptera: Staphylinidae: Natural hisory and medical importance. *J Med. Entomol* 24: 155-191.
- Ghahari H, Anlas S, Sakenin H, Ostovan H, Havaskary M. 2009. Biodiversity of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae: Staphylinidae) from the Arasbaran biosphere reserve and vicinity, northwestern Iran. *Linzer boil Beitr.* 41:1949-1958.
- Gutierrez-Chacon C, Zuniga MC, Bodegom PM, Chara J, Giraldo LP. 2009. Rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in neotropical riverine landscape: characterizing their distribution. *Ins Conserv and Divers.* 2:106-115.
- Hanski I, Hammond PM. 1986. Assemblages of carrion and dung Staphylinidae in tropical rain forests in Sarawak, Borneo. *Ann Entomol Fennici.* 52:1-19.
- Herlinda S, Waluyo, Estuningsih SP, Irsan C. 2008. Perbandingan keanekaragaman spesies dan kelimpahan arthropoda predator penghuni tanah di sawah lebak yang diaplikasikan dan tanpa aplikasi insektisida. *J Entomol Indon.* 5:96-107.
- Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT, Williams ST, 1994. *Bergey's manual of determinative bacteriology*, 9th ed. Lippincott Williams & Wilkins.
- Horn GH. 1885. A Study of the Species of *Cryptobium* of North America. *Transactions of the American Entomological Society and Proceedings of the Entomological Section of the Academy of Natural Sciences* 12: 85-106.
- Kalshoven LGE. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Laan PA van der, penerjemah. Jakarta (ID): Ichtiar Baru-van Hoeve. Terjemahan dari: *De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie*.
- Kim S, Park, JH, Lee JH, Yang JM, Lee ES, Kim JK, Kim WS. 2007. A case of *Paederus* dermatitis. *Annals of Dermatology* 19: 88-90.
- Mammino JJ, DO, FAOCD. 2007. *Paederus dermatitis*: an outbreak on a medical mission boat in the Amazon. *JAOCD.* 8:57-60.
- McCrae AWR, Visser SA. 1975. *Paederus* (Coleoptera: Staphylinidae) in Uganda I: Outbreaks, clinical effects, extraction and bioassay of the vesicating toxin. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 69: 109-120.

- Nasir S, Waseem A, Farooq A, Shahbaz TS. 2011. Biodiversity of Staphylinidae in cropped area of the Punjab (Pakistan). *Pak J Agri Sci.* 48:125-128.
- Putzh V. 2006. On some *Stenus* species from latin America (Coleoptera : Staphylinidae). *Dugesiana* 13:1-21.
- Ratcliffe NA, Rowley AF (1979). *Role of hemocytes in defense against biological agents. In Insect Hemocytes. Development, Forms, Functions and Techniques.* New York (US): Cambridge Univ Pr.
- Riberio C, Michel B. 2006. Insect haemocytes: what type of cell is that?. *J Insect Physiol.*52:417-429.
- Rizali A. 2000. Keragaman Serangga dan Peranannya pada Daerah Persawahan di Taman Nasional Gunung Halimun, Desa Malasari Kabupaten Bogor, Jawa barat [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Samin N, Zhou H, Ezzatpanah S. 2011. A contribution to the *Staphylinine* group of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae: Staphylininae) from Iran. *Calodema.* 141:1-9.
- Snodgrass RE. 1993. *Principle of Insect Morphology with a New Foreword by George C Elkwort.* London (UK) : Cornell Univ Pr.
- Sudarjat, Utomo A, Dono D. 2009. Biologi dan kemampuan memangsa *Paederus fuscipes* Curtis (Coleoptera: Staphylinidae) terhadap *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae). *J Agrikult.* 2:204-209.
- Suntoro SH. 1983. *Metode Pewarnaan (Histologi dan Kimia).* Jakarta (ID): Bhratara Karya Aksara.
- Widya WA. 2005. Kelimpahan kumbang jelajah *Paederus fuscipes* Curtis (Coleoptera: Staphylinidae) pada empat ekosistem pertanaman di Kecamatan Ciranjang, Cianjur [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Winasa IW, Hindayana D, Santoso S. 2007. Pelepasan dan pemangsaan kumbang jelajah *Paederus fuscipes* (Coleoptera: Staphylinidae) terhadap telur dan larva *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) pada pertanaman kedelai. *JIPi.* 12:147-153.
- Zargari O, Kimyai-Asadi A, Fathalikhani F, Panahi M. 2003 . *Paederus dermatitis* in northern Iran: a report of 156 cases. *International Journal of Dermatology* 42: 608-612.

Lampiran 1. Hasil uji kit API 20 NE untuk identifikasi bakteri simbiosis dalam hemolimfe *P. fuscipes*

1. Tomcat Jantan No 2

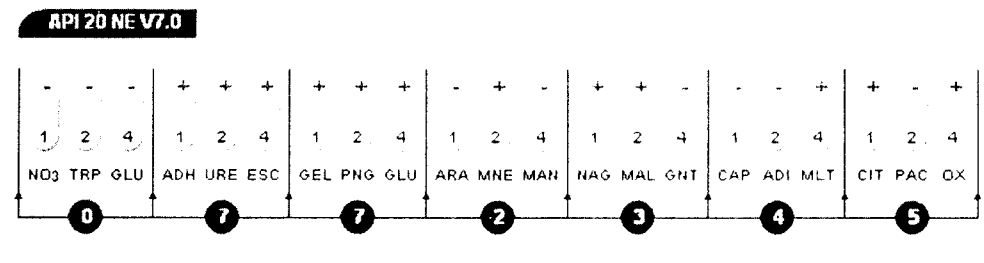


REFERENCE DATE
1/3/02

COMMENT

UNACCEPTABLE PROFILE						
Strip	API 20 NE V7.0					
Profile	1 7 7 2 3 4 5					
Note						
Significant taxa	% ID	T	Tests against			
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>			ADH 0%	URE 0%	OX 7%	
Next taxon	% ID	T	Tests against			
<i>Pseudomonas luteola</i>			URE 1%	ARAA 99%	MAHA 88%	IIAGA 12%
			GHIA 85%	OX 2%		

2. Tomcat Jantan No.1



REFERENCE DATE
1/3/02

COMMENT

UNACCEPTABLE PROFILE						
Strip	API 20 NE V7.0					
Profile	0 7 7 2 3 4 5					
Note						
Significant taxa	% ID	T	Tests against			
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>			ADH 0%	URE 0%	OX 7%	
Next taxon	% ID	T	Tests against			
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>			ADH 0%	URE 1%	GEL 1%	ARAA 83%

3. Tomcat Betina No.2



API 20 NE V7.0

+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+
1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
NO ₃	TRP	GLU	ADH	URE	ESC	GEL	PNG	GLU	ARA	MNE	MAN	NAG	MAL	GNT	CAP	ADI	MLT	CIT	PAC	OX
1			7			7			2			3			4			5		

REFEERICE DATE
1/3/02

COMMENT

UNACCEPTABLE PROFILE

Strip	API 20 NE V7.0
Profile	1 7 2 3 4 5
Note	

Significant taxa	% ID	T	Tests against
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>			ADH 0%, UPE 0%, OX 7%

Next taxon	% ID	T	Tests against
<i>Pseudomonas luteola</i>			UPE 1%, APAa 99%, MALa 88%, NAGa 12%, GHTa 85%, OX 2%

4. Tomcat Betina No.1

API 20 NE V7.0

-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	+
1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
NO ₃	TRP	GLU	ADH	URE	ESC	GEL	PNG	GLU	ARA	MNE	MAN	NAG	MAL	GNT	CAP	ADI	MLT	CIT	PAC	OX
0			7			7			2			3			4			5		

REFEERICE DATE
1/3/02

COMMENT

UNACCEPTABLE PROFILE

Strip	API 20 NE V7.0
Profile	0 7 2 3 4 5
Note	

Significant taxa	% ID	T	Tests against
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>			ADH 0%, UPE 0%, OX 7%

Next taxon	% ID	T	Tests against
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>			ADH 0%, UPE 1%, GEL 1%, APAa 83%

Komunitas Kumbang Staphylinid (Coleoptera: Staphylinidae) di Bogor

PENGUNCIAN TERBUKA DAN TERKUTIP DI BANGUNAN PENELITIAN DAN PENGUNCIAN

Departemen Ekologi, FPM, Institut Pertanian Bogor
Jalan Pajadiran, Kampus C, Bogor, 16129



PENDAHULUAN

Staphylinid merupakan salah satu kelompok kumbang yang paling banyak dijumpai di lingkungan daratan. Mereka memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai habitat, terutama di daerah-daerah yang lembab dan teduh. Penelitian mengenai komunitas kumbang Staphylinid di Bogor bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman, kelimpahan, dan distribusi mereka di berbagai lokasi yang berbeda-beda. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai peran ekologis mereka dalam ekosistem.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Bogor, Jawa Barat. Sampel diambil dari berbagai lokasi yang berbeda-beda, termasuk kebun, hutan, dan area perkotaan. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jebakan kumbang dan perangkap. Hasilnya dianalisis menggunakan metode statistik yang sesuai.

HASIL

Penelitian ini menghasilkan data mengenai keanekaragaman dan kelimpahan kumbang Staphylinid di berbagai lokasi. Hasilnya menunjukkan bahwa komunitas kumbang Staphylinid di Bogor sangat beragam, dengan ditemukan lebih dari 100 spesies. Kelimpahan mereka bervariasi tergantung pada lokasi dan waktu pengambilan sampel.

Tabel 1. Daftar nama kumbang Staphylinid yang ditemukan di lokasi penelitian.

No.	Nama Kumbang	Lokasi Penelitian	
		Kebun	Hutan
1.	<i>Staphylinus</i>	10	15
2.	<i>Choleva</i>	5	8
3.	<i>Hydrophilus</i>	3	4
4.	<i>Agathidium</i>	2	3
5.	<i>Microgaster</i>	1	2

Tabel 2. Jumlah kumbang Staphylinid yang ditemukan di lokasi penelitian.

No.	Nama Kumbang	Jumlah Kumbang	
		Kebun	Hutan
1.	<i>Staphylinus</i>	100	150
2.	<i>Choleva</i>	50	80
3.	<i>Hydrophilus</i>	30	40
4.	<i>Agathidium</i>	20	30
5.	<i>Microgaster</i>	10	20

Tabel 3. Distribusi kumbang Staphylinid di lokasi penelitian.

No.	Nama Kumbang	Distribusi Kumbang	
		Kebun	Hutan
1.	<i>Staphylinus</i>	100	150
2.	<i>Choleva</i>	50	80
3.	<i>Hydrophilus</i>	30	40
4.	<i>Agathidium</i>	20	30
5.	<i>Microgaster</i>	10	20



Gambar 1. Ilustrasi kumbang Staphylinid yang ditemukan di lokasi penelitian.

DISKUSI

1. Keanekaragaman kumbang Staphylinid di Bogor sangat tinggi, dengan ditemukan lebih dari 100 spesies.
2. Kelimpahan kumbang Staphylinid bervariasi tergantung pada lokasi dan waktu pengambilan sampel.
3. Distribusi kumbang Staphylinid di lokasi penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kebun dan hutan.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa komunitas kumbang Staphylinid di Bogor sangat beragam dan adaptif terhadap berbagai habitat. Hasilnya dapat memberikan informasi mengenai peran ekologis mereka dalam ekosistem. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai komunitas kumbang Staphylinid di berbagai lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

Penelitian ini mengacu pada literatur-literatur yang relevan mengenai komunitas kumbang Staphylinid di berbagai lokasi.

Lampiran 3 Susunan organisasi tim peneliti.

No	Nama / NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Dr. Tri Atmowidi, M.Si. NIDN: 0027086705	FMIPA IPB	Biologi Serangga	18	Mengkoordinir dan melaksanakan penelitian di laboratorium dan di lapangan
2.	Dra. Taruni Sri Prawasti, M.Si. NIDN: 0030115506	FMIPA IPB	Biologi Avertebrata Mikroteknik	15	Preparasi, identifikasi kumbang <i>rove</i> dan membantu analisis data.
3.	Tini Wahyuni	FMIPA IPB	Teknisi	15	Penyiapan alat dan bahan di laboratorium untuk preparasi dan pembuatan spesimen.
4.	Adi Surachman	FMIPA IPB	Teknisi		Membantu persiapan alat-bahan di lapangan.
5.	Sunaryo				Membantu kegiatan di lapangan: koleksi kumbang