

ISBN : 978-602-0740-11-9



Kerjasama Antara
Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pakuan
Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia
Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL ONLINE
PE BELAJARAN IPA DALAM MASA PANDEMIK COVID-19
Bogor - Indonesia | June 16, 2020

Sekolah Pascasarjana
Universitas Pakuan
2020

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL ONLINE



Tema:

**PEMBELAJARAN IPA DALAM MASA
PANDEMIK COVID-19**

Bogor, 16 Juni 2020
Gedung Graha Pakuan Universitas Pakuan

SEKOLAH PASCASARJANA UNIVERSITAS PAKUAN

2020

KATA PENGANTAR

Peningkatan kualitas pendidikan sains menjadi kewajiban semua pihak yang terlibat seperti dosen, guru, peneliti, pemerhati pendidikan dan pihak terkait lainnya. Berbagai cara harus dilakukan dalam mewujudkan upaya ini. Seiringnya dengan Abad 21 ini adalah abad yang ditandai oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berlangsung secara eksponensial, maka untuk menjaga keseimbangan perkembangan iptek dengan lingkungan serta kelestarian sumber daya alam muncul-lah konsep pembangunan berkelanjutan. Dalam menunjang pembangunan berkelanjutan pendidikan sains yang memberi penekanan utama kepada pengajaran nilai-nilai merupakan faktor yang amat penting.

Pendidikan sains harus mampu menghasilkan masyarakat berbudaya yang terdiri atas orang-orang yang memiliki pemahaman yang luas terhadap ide-ide ilmiah dan mengapresiasi nilai-nilai sains. Dalam menunjang pembangunan berkelanjutan pendidikan sains harus dipandang sebagai pengembangan intelektual, pengembangan atribut personal, dan pengembangan nilai-nilai sosial. Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pakuan bekerjasama dengan Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia dan Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII) mencoba memberikan kontribusi peningkatan kualitas pendidikan sains salah satunya melalui penyelenggaraan seminar nasional.

Dalam kesempatan ini, kami mengucapkan terimakasih tak terhingga kepada semua pihak yang membantu sehingga terselenggaranya kegiatan seminar nasional secara daring ini yang berjudul Pembelajaran IPA Dalam Masa Pandemi Covid-19.

Bogor, Juni 2020

Ketua,

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL ONLINE
“Pembelajaran IPA Dalam Masa Pandemi Covid-19”

Editor :

1. Prof. Dr. H. Bibin Rubini, M.Pd.
2. Prof. Dr. Hj. Anna Permanasari, M.Si.
3. Dr. Indarini Dwi Pursitasari, M.Si.
4. Dr. Leny Heliawati, M.Si.
5. Dr. Irvan Permana, M.Pd.
6. Dr. Surti Kurniasih, M.Si.

Penyunting:

1. Dr. Dadang Jaenudin, M.Si.
2. Didit Ardianto, M.Pd.

Steering Committe :

1. Prof. Dr. H. Bibin Rubini, M.Pd.
2. Prof. Dr. H. Ing. Soewarto Hardhienata

Official Committe :

1. Ketua Panitia : Prof. Dr. Hj. Anna Permanasari, M.Si
2. Wakil Ketua : Dr. Dadang Jaenudin, M.Si
3. Sekretaris I : Dr. Indarini Dwi Pursitasari, M.Si
4. Sekretaris II : Didit Ardianto, M.Pd
5. Bendahara : Dr. Leny Heliawati

Reviewer :

1. Dr. Riandi, M.Si
2. Prof. Dr. Hj. Anna Permanasari, M.Si
3. Prof. Dr. H. Bibin Rubini, M.Pd.

Artikel dan Prosiding :

1. Dr. Irvan Permana, M.Pd (Koordinator)
2. Anggun Abdurahman S
3. Ai Hikmawati
4. Chandra Febrian
5. Diana Kamila

Kesekretariatan :

1. Fahruroji
2. Fikri Zauharul Firdaus
3. Galuh Rizky Amalia
4. Hadi Prayitno
5. Ika Kartika

Seksi Acara :

1. Iman Nurbaiti Firdaus
2. Imas Erla Setiawati
3. Irfan Hidayat
4. Irwanto
5. Ismi Senjayani

Seksi Akomodasi :

1. Istiqomah
2. Krisna Fajar Mas
3. Nurul Wadi'ah Afrilya
4. Padlin
5. Reda Nugraha Maulana S

Seksi Komsumsi :

1. Sumarliah
2. Tika Kartika
3. Ikin Radi Muharam
4. Utis Setia Purnama
5. Uun Sundari

Seksi Dokumentasi :

1. Yesi Purnamawati
2. Yulia Niken
3. Elis Elsani
4. Esthy Srigati
5. Rukmini Arbain

Penerbit:

Program Pascasarjana Universitas Pakuan

Redaksi:

Pakuan Ciheuleut, Bogor

Telepon/Fax (0251) 8320123

www.pasca.unpak.ac.id

ISBN :

ISBN 978-602-0740-11-9



9 786020 740119

Hak cipta dilindungi undang-undang,

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

DAFTAR ISI

	Halaman
1 Management Pembelajaran Kelas Daring yang Efektif pada saat COVID-19 <i>Silvia Ramadhina</i>	1 – 12
2 Tatanan Anyar dan Kesemrawutan <i>Pudjo Mukti</i>	13 – 32
3 Kemampuan Berkomunikasi Siswa melalui Pembelajaran Edmodo pada Materi Sistem Reproduksi Manusia di Masa Pandemi Covid-19 <i>Rina Oktaviana, Idad Suhada dan Milla Listiawati</i>	33 – 44
4 Kontekstualisasi Pembelajaran IPA SMP Masa Belajar dari Rumah (BdR) di Era Pandemi Covid-19 <i>Syamsul Hadi</i>	45 – 52
5 Penerapan Media Pembelajaran <i>Phet Simulation</i> Berbasis <i>Virtual Laboratory</i> pada Pembelajaran IPA dalam masa Pandemic Covid-19 <i>Pertiwi Adi Puji Astuti</i>	53 – 60
6 Model Project Based Learning-Daring pada Materi Sistem Pernapasan di Tengah Pandemi Corona untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa <i>Nur Eka Susilawati</i>	61 – 71
7 Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring selama Masa Tanggap Darurat Covid-19 <i>Mukhlis Rohmadi dan Nurul Septiana</i>	72 – 80
8 Problematika Pembelajaran Ipa Terpadu (Pemanfaatan Media Pembelajaran Ditinjau Dari Aspek Guru) <i>Dharma Gyta Sari Harahap, Agusminarti D, Lufri, dan Ali Amran</i>	81 – 93
9 Pemanfaatan WAG (<i>Whatsapp Group</i>) dalam Penyelenggaraan Perkuliahan Mahasiswa Prodi Pendidikan Sains Unesa di Masa Pandemi Covid-19 <i>An Nuril Maulida Fauziah dan Tutut Nurita</i>	94 – 99
10 Model-Model Desain Pengembangan Media Aplikasi untuk <i>m-Learning</i> di Era Pandemi Covid-19 <i>Dian Ratna Sari</i>	100 - 107
11 Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa di MTsN 6 Majalengka pada Masa Pandemi Covid-19 <i>Nia Alfitriyani</i>	108 – 116
12 Pemetaan Permasalahan Implementasi IPA Terpadu di SMP <i>Zaturrahmi, Hadi Purwanto, Lufri, dan Ali Amran</i>	117 – 125
13 Pemanfaatan Aplikasi <i>Whatsapp</i> Sebagai Media Pembelajaran IPA secara Daring selama Pandemi Covid-19 <i>Kaesta Uri Winggi, Deni Guntur Prasetya, dan Purwo Adi Nugroho</i>	126 – 134
14 Pengaruh Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Materi Potensi Lokal Daerah terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Mahasiswa Pendidikan IPA <i>Diah Nugraheni dan Dyah Setyaningrum Winarni</i>	135 – 141

	Halaman
15 Analisis Penggunaan Media Pembelajaran <i>Google Classroom</i> terhadap Keaktifan dan Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan IPA Selama Pandemi Covid-19 <i>Purwo Adi Nugroho, Yulia Dewi Puspitasari, dan Kaesta Uri Winggi</i>	142 – 153
16 Literasi Digital dan Pembelajaran Abad 21 dalam Pembelajaran Sains <i>Setiono</i>	154 – 162
17 STM-JELING Menggali Kemandirian dan Kreativitas Bereksperimen Unik Inovatif Masa Pandemi Covid 19 <i>Sri Yani Widyaningsih</i>	163 – 176
18 Pembelajaran Sains Berbasis Steam (<i>Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics</i>) pada Mahasiswa Pendidikan IPA untuk Menyiapkan Calon Guru IPA Masa Depan: Reviu Literatur <i>Agus Santoso</i>	177 – 184
19 Penggunaan Media <i>WhatsApp</i> sebagai Alternatif dalam Pembelajaran IPA di Era Pandemi COVID-19 <i>Amalla Rizki Putri</i>	185 – 192
20 <i>Eco Friendly</i> Biofoam Palaboja (Ampas Ketela dan Bonggol Jagung) untuk Mewujudkan Indonesia yang Ramah Lingkungan pada Masa Covid <i>Siti Nurwaqidah, Jananti Jayadi, Dan Salamah Jannah</i>	193 – 200
21 Pemanfaatan Animasi Virtual IPA pada Masa Covid-19 <i>Firda Nikmah</i>	201 – 207
22 The Effectivines of Utilization Management of a Science Laboratory in SMPN 2 Dabo Singkep <i>Agusminarti D, Dharma Gyta, Lufri, dan Ali Imran</i>	208 – 214
23 Pemanfaatan <i>Zoom Cloud Meeting</i> dalam Pembelajaran IPA di MTs Tarbiyah Maznyah Kota Jambi di Masa pandemi Covid-19 <i>Novi Irwan</i>	215 – 219
24 Analisis Pembelajaran IPA Menggunakan <i>Google Classroom</i> selama Masa Pandemi Covid-19 <i>Alfitriah Pratiwi Alvina</i>	220 – 226
25 Pembelajaran Daring: Persepsi Siswa dan Efektivitas Pembelajaran IPA <i>Lika Anggraini</i>	227 – 235
26 Prepsepsi tentang New Normal pada Masa Covid-19 Wali Murid, Siswa, dan Guru dalam Kegiatan Pembelajaran <i>Tri Insan Mustaqiim</i>	236 – 243
27 Penerapan Pembelajaran Praktikum Menggunakan <i>PhET Simulation</i> sebagai Pengganti Laboratorium <i>Real</i> di Masa Pandemi Covid-19 untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika <i>Gunawan</i>	244 – 249

	Halaman
28 Profil Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Pandemi Covid-19 dengan Menggunakan Model Pembelajaran PBL-STEM Materi Usaha dan Energi <i>Clarissa Desyana Putri, Indarini Dwi Pursitasari, dan Bibin Rubini</i>	250 – 257
29 Pengembangan Animasi STEM dalam Pembelajaran Materi Tata Surya untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas VII <i>Lani Nurlaelani, Anna Permanasari, dan Didit Ardianto</i>	258 – 263
30 Pengaruh Perbedaan Warna Perangkap Terhadap Tangkapan Serangga Penggerek Buah Kopi (Pbko) sebagai Bahan Ajar Metode Ilmiah Kelas X <i>R. Teti Rostikawati, M. Taufik Awaludin, dan Bara Yuan Mahesa</i>	264 – 278
31 Keterampilan Berfikir Logis dan Pengaruhnya terhadap Konsepsi Sains Mahasiswa <i>Helmia Tasti Adri, Suwarjono, M Ichsan, dan Lyon Muhdiyati</i>	279 – 287
32 Kualitas Keterampilan Bertanya Mahasiswa dalam Kegiatan Laboratorium Sains melalui Tugas Membaca (<i>Reading Assignment</i>) <i>Annisa Nurramadhani dan Irvan Permana</i>	288 – 296
33 Persepsi Mahasiswa Terhadap Perkuliahan Daring Selama Masa Karantina Pandemi Covid-19 <i>Agussalim dan St. Mutia Alfiyanti Muhiddin</i>	297 - 311

PENGARUH PERBEDAAN WARNA PERANGKAP TERHADAP TANGKAPAN SERANGGA PENGGEREK BUAH KOPI (PBKo) SEBAGAI BAHAN AJAR METODE ILMIAH KELAS X

R. Teti Rostikawati¹, M. Taufik Awaludin², BaraYuan Mahesa³

^{1,2} Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNPAK

³ Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNPAK

Email: rostikawati@unpak.ac.id

Abstrak

Serangga penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) merupakan hama utama tanaman kopi. Penyebaran hama PBKo belum banyak diketahui oleh masyarakat dan masih kurangnya cara pengendalian hama PBKo dalam pertanian kopi bisa mengurangi hasil panen bagi petani kopi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan warna perangkap terhadap tangkapan serangga penggerek buah kopi (PBKo) dan mengetahui kelayakan lembar kerja peserta didik (LKPD) dari hasil penelitian yang sudah dilaksanakan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juli 2019. Metode penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan delapan kali pengulangan dan empat perlakuan. Pengambilan data berupa data primer (jumlah serangga PBKo pada botol perangkap) dan data lingkungan (suhu, indeks cahaya, kelembapan, dan pH). Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa penggunaan warna pada perangkap berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah serangga PBKo yang tertangkap karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan taraf 0,05. Penggunaan perangkap warna merah menghasilkan nilai rata-rata tertinggi dengan nilai 77,125 sedangkan perangkap warna hijau menghasilkan nilai rata-rata terendah dengan nilai 11,375. Kelayakan LKPD hasil penelitian termasuk dalam kategori sangat valid berdasarkan skor validitas ahli dengan nilai 87,4% dan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: LKPD, Perangkap Warna, Serangga PBKo.

1. PENDAHULUAN

Kopi merupakan komoditas perkebunan yang masuk dalam kategori strategis di Indonesia. Indonesia adalah produsen kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brazil dan Vietnam dengan menyumbang sekitar 6% dari produksi total kopi yang ada di dunia, dan Indonesia merupakan pengekspor kopi terbesar keempat di dunia dengan penghasilan sekitar 11% (Raharjo, 2012).

Desa Karang Tengah merupakan satu dari sembilan desa yang masuk ke dalam Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor. Luas wilayah Karang Tengah

±760,15 hektar dan terdiri dari empat dusun. Mayoritas masyarakat Desa Karang Tengah adalah masyarakat agraris, dimana profesi sebagai petani menjadi sangat diandalkan dalam masyarakat Karang Tengah untuk memenuhi kebutuhan hidup. Karakter alam dari Desa Karang Tengah merupakan hamparan dataran sedang dan cukup terjal dengan kemiringan antara 15° - 40° dan minim dialiri aliran air. Keindahan alam serta budaya pertanian dan keberadaan perkebunan kopi Gunung Wangun dan telah menghasilkan kopi robusta yang diakui oleh pecinta kopi karena memiliki cita rasa yang cukup baik untuk mendorong daya pikir pemerintah dan masyarakat Karang Tengah merencanakan pembangunan wisata agro.

Penanaman kopi dengan budidaya di lahan pertanian dengan menanam satu jenis tanaman pada satu areal (monokultur) dan lambat laun harus diganti dengan sistem kopi budidaya lebih dari satu tanaman dalam satu lahan (*agroforestry*) karena sistem tersebut menjadi salah satu syarat untuk memperoleh surat keterangan perdagangan kopi di dunia. Sistem penanaman kopi secara *agroforestry* terbukti lebih ampuh untuk mengatasi gangguan hama daripada sistem kopi secara monokultur (Staver et al., 2001).

Serangga adalah hewan yang memiliki kemampuan beradaptasi tinggi dan dapat ditemukan di habitat manapun. Serangga merupakan kelompok hewan yang paling banyak ditemukan dengan jumlah spesies hampir 80% dari jumlah total hewan yang ada. Dari 751.000 spesies serangga, terdapat 250.000 spesies diantaranya berada di Indonesia. Menurut Kalshoven (1981), beberapa jenis serangga memanfaatkan tanaman yang dibudidayakan oleh petani, namun jika serangga dianggap merugikan maka serangga tersebut dianggap sebagai hama. Spesies serangga penggerek buah kopi di perkebunan yaitu *Hypothenemus hampei*. Saat harga kopi robusta khas Bogor meningkat, serangan hama ini bertambah banyak, banyak petani menggunakan pestisida untuk mengendalikannya. Teknik pengendalian secara ramah lingkungan yaitu dengan pemasangan perangkap yang lebih sedikit mengandung bahan kimia yaitu dengan memanipulasi warna dengan perangkap warna.

Pada ekosistem tertentu keberadaan predator tanaman kopi akan tetap ada. Menurut Kalshoven (1981), salah satu predatornya yaitu serangga penggerek buah kopi (PBKo) yang menyerang buah kopi pada tahap berbunga atau muda sampai akan panen raya yang dapat mengakibatkan penurunan mutu dan kualitas kopi akibat biji

kopi yang terserang hama menjadi berlubang dan membusuk. Menurut Damon (2000), selain menyerang pada biji kopi serangga penggerek buah kopi juga dapat menyerang buah kopi pada saat masa penyimpanan. Serangga penggerek buah kopi menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas hasil secara nyata. Serangan hama saat buah masih muda dapat menyebabkan buah menjadi gugur sebelum matang, sedangkan serangan pada buah yang sudah matang akan menyebabkan biji berlubang sehingga terjadi penurunan kualitas kopi.

Pengendalian predator perkebunan buah kopi dengan cara menggunakan pestisida dirasa kurang efektif dilakukan di Desa Karang Tengah karena buah kopi di daerah tersebut dipanen setiap tahunnya. Salah satu upaya pengendalian adalah dengan penggunaan perangkap atau jebakan yang dapat mengurangi populasi hama dan dapat dilakukan oleh para petani kopi. Pengendalian hama dapat efektif dan tepat serta dapat mengurangi dampak buruk dari penggunaan pestisida maka diperlukan penelitian tentang kepadatan serangga hama tersebut, salah satu caranya yaitu memanfaatkan organ sensorik dari serangga yakni tertarik terhadap warna dan aroma. Walker (1974) menjelaskan bahwa preferensi dan spesies serangga penggerek buah kopi (PBKo) terhadap warna perangkap sulit diprediksi. Aktivitas dari serangga PBKo dalam mencari tanaman untuk tumbuh dan makan ditentukan oleh warna serta aroma dari buah kopi. Hama tersebut lebih menyukai warna merah karena saat buah kopi menjelang masak hama tersebut akan berkembang biak di dalam buah kopi. Menurut Dofour *et al.* (2001), warna merah lebih efektif dibandingkan warna biru dan mendapatkan hasil yang optimal dalam penangkapan serangga PBKo. Menurut Diraviam & Uthasamy (1992), warna kuning lebih ampuh dibandingkan warna biru karena warna kuning mempunyai refleksi cahaya yang cukup untuk penglihatan serangga. PT. Perkebunan Nusantara menyatakan bahwa warna hijau lebih efektif dibandingkan warna kuning. Penelitian ini menggunakan empat perlakuan perangkap untuk menangkap serangga penggerek buah kopi yang terdiri dari warna merah, warna kuning, warna hijau, dan sebagai kontrol yaitu tanpa warna. Maka dengan menggunakan empat perlakuan tersebut dapat menentukan apakah selain warna merah dan kuning, perangkap lain dapat menghasilkan hasil yang lebih optimal. Perangkap yang digunakan akan dirancang sedemikian rupa dengan biaya yang murah dan tepat bagi petani kopi agar bisa mengaplikasikan langsung seperti yang diterapkan oleh

peneliti.

Metode ilmiah merupakan salah satu sub materi yang terdapat pada materi ruang lingkup biologi. Perlu diketahui oleh siswa hama penggerek buah kopi sangat berlimpah di perkebunan kopi dan harus dilakukan penanganan di perkebunan kopi. Dalam proses pembelajaran ruang lingkup biologi merupakan salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran Biologi kelas X SMA. Dalam mencapai tujuan pembelajaran dan keterampilan dalam melakukan analisis dibutuhkan sumber belajar yang lebih relevan yaitu lembar kerja peserta didik (LKPD). LKPD merupakan satu diantara alat bantu pembelajaran yang jarang digunakan oleh guru dalam materi metode ilmiah.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan dilakukan penelitian terkait kegiatan uji coba dengan membedakan pada warna perangkat buatan di perkebunan kopi daerah Karang Tengah. Hasil dari kegiatan penelitian ini akan digunakan sebagai lembar kerja peserta didik dalam pokok bahasan ruang lingkup biologi dengan sub materi metode ilmiah. LKPD tersebut diharapkan dapat membuat peserta didik lebih memahami materi maupun meningkatkan keterampilan dalam melakukan uji coba atau analisis sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar dan keterampilan belajar, sehingga penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Perbedaan Warna Perangkat terhadap Tangkapan Serangga PBKo sebagai Bahan Ajar Metode Ilmiah Kelas X.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan warna perangkat terhadap tanggapan serangga penggerek buah kopi (PBKo) dan mengetahui kelayakan lembar kerja peserta didik (LKPD) dari hasil penelitian yang sudah dilaksanakan.

2. METODE PENELITIAN

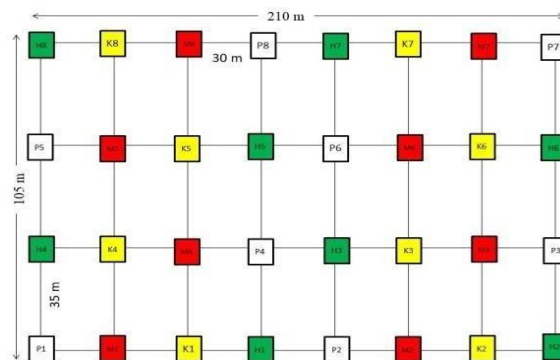
Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga bulan Juni 2019, bertempat di perkebunan kopi Desa Karang Tengah, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pinset, meteran, kantong plastik, tali, gunting, toples, lup, kamera, kertas label, alat tulis, *soil tester*, dan botol plastik ukuran 1,5l. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cat (merah, kuning, hijau), air detergen, dan hypotan.

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimen murni dengan

menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menurut Harjosuwono (2011), umumnya rancangan ini biasa digunakan untuk penelitian yang homogen baik dari segi media atau lingkungannya. Pada percobaan ini peneliti menggunakan faktor yang terdiri dari empat perlakuan dan delapan pengulangan yaitu kontrol (tanpa warna), merah, hijau, dan kuning. Penempatan perangkat diletakkan secara acak.

Berdasarkan rumus ulangan Ferdered (Harjosuwono ,2011) ditetapkan delapan kali pengulangan untuk setiap perlakuannya, sehingga keseluruhan pengulangan sebanyak 32 sampel

Penentuan lokasi penelitian mengambil sampel sebanyak 105×210 meter di perkebunan kopi robusta dengan tanaman penayang pohon durian dan pohon suren. Perangkat yang dicoba meliputi empat macam perlakuan yaitu kontrol (tanpa warna), merah, kuning, dan hijau. Botol perangkat dilubangi sebesar 5×5 cm sebanyak dua buah yang berfungsi untuk tempat masuknya serangga PBKo. Hypotan diletakkan dalam botol dengan cara digantungkan menggunakan tali pada bagian tutup botol dan untuk menampung serangga yang terperangkap maka dimasukkan air detergen dibagian bawah botol perangkat. Pengamatan dilakukan setiap satu kali dalam seminggu dan penelitian dilakukan selama empat minggu serta parameter yang diamati yaitu jumlah serangga PBKo yang tertangkap dalam botol perangkat.



Gambar 1. Denah pengambilan sampel

- Keterangan: P₍₁₋₈₎ : Kontrol
M₍₁₋₈₎ : Merah
K₍₁₋₈₎ : Kuning
H₍₁₋₈₎ : Hijau

Lembar kerja peserta didik dibuat setelah melakukan penelitian tentang pengaruh perbedaan warna terhadap ketertarikan serangga penggerek buah kopi dengan tahapan LKPD dibuat atas bimbingan pembimbing, kemudian LKPD divalidasi oleh dosen ahli, dan

setelah saran dari dosen ahli diperbaiki kemudian LKPD siap digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran.

Sebagai data pendukung dilakukan pengamatan ekologi yaitu pH, kelembapan, indeks cahaya, ketinggian, dan suhu. Analisis data yang diperoleh dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) / *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika perlakuan berpengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Apabila taraf yang digunakan 1% atau 5% maka perlakuan tersebut berpengaruh nyata. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dikatakan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

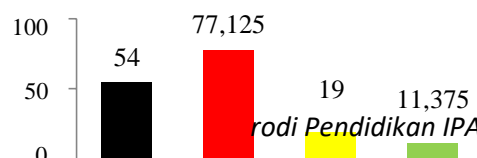
3. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh warna perangkap terhadap jumlah tangkapan serangga penggerek buah kopi selama empat minggu berjumlah 1292 ekor. Jumlah serangga yang terperangkap pada perangkap kontrol berjumlah 432 ekor, perangkap warna merah berjumlah 617 ekor, perangkap warna kuning berjumlah 152 ekor, dan perangkap berwarna hijau berjumlah 91 ekor.

Tabel 1. Hasil penangkapan serangga PBKo selama 4 minggu.

Warna	Ulangan (r)								Jumlah (X)	Xij ²	Xi ² /r	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8				
Kontrol	106	105	39	16	29	82	35	20	432	33228	23328	54
Merah	66	87	78	62	94	111	96	23	617	52755	47586,125	77,125
Kuning	11	16	22	7	11	25	52	8	152	4424	2888	19
Hijau	6	5	10	8	20	18	19	5	91	1335	1035,125	11,375
TOTAL									1292	91742	74837,25	161,5

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa perangkap serangga yang berwarna merah menunjukkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 77,125 dan dilanjutkan dengan warna kontrol yaitu tidak memakai warna dengan nilai rata-rata 54, selanjutnya diikuti dengan perangkap yang berwarna kuning dengan nilai rata-rata 19, dan yang mempunyai nilai rata-rata terkecil yaitu perangkap yang berwarna hijau dengan nilai 11,375.



Kontrol merah kuning hijau

Gambar 2. Jumlah rata-rata PBKo yang didapat selama 4 minggu.

Pengujian sidik ragam dari penilaian perangkap warna dengan berbagai perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hasil perhitungan ANOVA dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil ANOVA pengaruh warna perangkap.

SK	DB	JK	KT	F _{hit}	F _{0,05}	F _{0,01}
Total	31	39577,5	1276,69			
Perlakuan	3	22672,8	7557,58	12,51	2,94	4,56
Error (Galat)	28	16904,8	603,741			

Ket: $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 0,05(12,51>2,94).

Berdasarkan data ANOVA pada tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan warna perangkap yang digunakan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah serangga PBKo (*Hypothenemus hampei*) yang diperoleh. Dari tabel 2 dapat dilihat hasil uji F menunjukkan bahwa penggunaan warna merah pada perangkap serangga memberikan pengaruh sangat nyata dibandingkan dengan warna lain terhadap jumlah serangga *Hypothenemus hampei* yang diperoleh, karena $F_{hitung} > F_{tabel}$. Uji lanjutan yang digunakan yaitu uji DMRT untuk mengetahui perlakuan yang sangat berpengaruh terhadap warna perangkap

Tabel 3. Uji DMRT pengaruh warna perangkap

Perlakuan (Warna)	Pengaruh Warna Perangkap	Notasi
Transparan	54	a
Merah	77,125	b
Kuning	19	a
Hijau	11,375	a
DMRT $\alpha 0,05 = 0,07$		

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berpengaruh nyata.

Data uji lanjutan DMRT pada tabel diatas terlihat bahwa pengaruh warna berpengaruh terhadap jumlah serangga yang diperoleh. Berdasarkan uji lanjut DMRT menunjukkan pengaruh warna kuning, hijau, dan transparan (kontrol) tidak berpengaruh nyata terhadap warna merah. Pengukuran lainnya dilakukan berdasarkan beberapa parameter lingkungan, diantaranya adalah suhu, indeks cahaya, kelembapan, dan pH. Berdasarkan hasil pengamatan lingkungan yang telah diamati selama empat minggu suhunya relatif sama yaitu sekitar 25- 29°C serta indeks cahaya yang rendah juga tanah yang kering dan pH pada perkebunan kopi sekitar 6,5-7.

Hasil penelitian tentang pengaruh perbedaan warna perangkap terhadap ketertarikan serangga penggerek buah kopi dibuat menjadi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh ahli untuk mengukur tingkat kelayakan bahan ajar tersebut. Uji kelayakan dilakukan oleh dua orang validator ahli dan satu orang guru sebagai validator pengguna. Validasi yang dilakukan oleh validator meliputi tiga kriteria yaitu materi, bahasa, dan format LKPD.

Tabel 4. Hasil penilaian validitas ahli

No.	Aspek	Skor Penilaian			Jumlah Skor	Skor Validitas	Kriteria
		Ahli 1	Ahli 2	Guru			
1.	Materi	20	23	25	68	90,6%	Sangat Valid
2.	Bahasa	22	21	20	63	84%	Sangat Valid
3.	Format	39	35	31	105	87,5%	Sangat Valid
Total		81	79	76	236	87,4%	Sangat Valid

Tabel di atas merupakan hasil validasi bahan ajar berupa LKPD. Validasi ini dilakukan untuk menilai apakah materi, bahasa, dan format pada LKPD ini sudah sesuai dengan pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi dalam aspek materi pada LKPD tersebut sudah layak dengan hasil penilaian validator ahli sebesar 90,6%. Validasi pada aspek bahasa yang digunakan dalam LKPD tersebut juga sudah valid dan layak digunakan, karena berdasarkan hasil penilaian validator ahli mencapai 84%.

Validasi yang terakhir yaitu tentang format dari LKPD untuk menilai apakah sudah sesuai dengan format dan hasil penilaian oleh validator ahli pada kriteria ini sebesar 87,4% dan bisa dikatakan sangat valid serta layak digunakan dalam pembelajaran sub materi metode ilmiah pada kelas X SMA.

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian serangga *Hypothenemus hampei* memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil, namun dengan ukuran tubuh yang sangat kecil dapat merusak kualitas kopi yang dihasilkan di perkebunan kopi Desa Karang Tengah, Kecamatan Babakan Madang. Perangkap yang digunakan terbuat dari botol air mineral berukuran 1,5 liter. Botol air mineral tersebut dilubangi di dua sisinya yang berjarak 4 cm dengan ukuran lubang 7x7 cm, perangkap ini disebut perangkap tipe tunggal. Menurut Mathieu *et al.* (1999), perangkap yang mempunyai lubang di dua sisi merupakan perangkap yang cukup sesuai untuk serangga kelompok kumbang-kumbangan yaitu Ordo Coleoptera. Rostikawati, T, Rita, I (2014 Anggota-anggota ordo Coleoptera ada yang bertindak sebagai hama tanaman, namun ada juga yang bertindak sebagai predator (pemangsa) bagi serangga lain.)

Penggunaan perangkap dengan jenis warna yang berbeda yaitu warna merah, kunin, hijau, dan kontrol (transparan). Warna merah lebih dominan menarik serangga PBKo (*Hypothenemus hampei*) dibandingkan dengan warna perangkap lainnya. Perbedaan pengaruh ketertarikan serangga terhadap tipe warna perangkap yang berbeda disebabkan oleh sistem penglihatan serangga. Menurut Borror *et al.* (1996), serangga memiliki dua jenis mata yaitu mata tunggal dan mata majemuk, dimana mata majemuk dapat membentuk bayangan mozaik dan mata tunggal memiliki lensa tunggal yang berfungsi untuk menerima rangsangan cahaya berupa warna. Kedua mata serangga saling berkolaborasi terhadap rangsangan warna tertentu seperti merah, hijau, kuning, biru, dan lain-lain yang memiliki panjang gelombang sehingga dapat diterima oleh mata majemuk serangga.

Serangga PBKo tertarik terhadap warna merah dan selain itu serangga PBKo juga tertarik dengan aroma hypotan yang digunakan, karena aroma hypotan ini memiliki kemiripan dengan aroma buah kopi yang sudah masak. Kondisi tersebut mengakibatkan serangga PBKo mudah tertahan pada perangkap yang sudah diatur, sehingga memudahkan dalam penangkapan serangga *Hypothenemus hampei*.

Berdasarkan data pengamatan dilihat dari tabel 2 jumlah populasi serangga *Hypothenemus hampei* yang tertangkap paling banyak setiap minggunya yaitu perangkap warna merah. Perangkap kontrol (transparan) mengalami populasi tertinggi pada minggu pertama dan menurun pada minggu berikutnya. Perangkap warna merah diminggu pertama ada diposisi kedua terbanyak, tetapi pada minggu ke dua sampai ke empat perangkap warna merah dapat menjebak serangga PBKo terbanyak dan terus meningkat serta dalam jumlah penangkapannya mengalami penurunan. Perangkap warna kuning selalu menangkap serangga lain seperti nyamuk, belalang, dan semut, karena warna kuning merupakan warna kesukaan serangga pada umumnya. Perangkap warna hijau adalah perangkap yang paling sedikit menangkap serangga PBKo.

Pada minggu pertama sampai minggu ke dua, hasil dari penangkapan *Hypothenemus hampei* masih tergolong banyak, dikarenakan jumlah serangga PBKo di perekebunan masih melimpah dan belum adanya penanganan dari petani setempat. Pada minggu ke tiga mulai terjadi penurunan signifikan dalam jumlah tangkapan dikarenakan serangga PBKo mulai berkurang jumlahnya. Pada minggu terakhir yaitu minggu ke empat jumlah tangkapan mulai bertambah karena faktor cuaca yang mulai kemarau, karena pada saat kemarau biasanya serangga PBKo mulai menggerek kembali untuk mendapatkan makanan. Aktivitas serangga dipengaruhi oleh keadaan iklim lingkungan dan sesuai dengan pernyataan Rukmana & Sugandi (1997) bahwa keadaan lingkungan dapat memengaruhi kehidupan serangga dan rendahnya populasi serangga tergantung keadaan lingkungan seperti perubahan faktor makanan dan suhu.

Menurut Sunarno (2011), serangga menggunakan sugesti dalam penglihatan untuk menemukan tempat berkembang biak berupa buah, salah satu sugesti penglihatan tersebut adalah warna. Pada penelitian milik Rahayu *et al.* (2013) telah menggunakan jaring berwarna merah dan putih di sekitar tanaman cabai merupakan salah satu usaha pengendalian yang ramah lingkungan untuk mencegah masuknya serangga. Hasil penelitiannya warna merah berpengaruh sangat baik terhadap jumlah serangga yang tertangkap. Warna merah sangat disukai serangga PBKo dan dapat dimanfaatkan untuk

memanipulasi serangga PBKo, karena secara fisika warna merah mempunyai panjang gelombang paling panjang yaitu 620-730 nm. Sesuai dengan pernyataan James & Smith (2000), bahwa serangga dapat melihat panjang gelombang cahaya yang lebih panjang dibandingkan dengan hewan lainnya dengan panjang gelombang mencapai 600-650 nm.

Hypothenemus hampei bisa bertahan hidup pada buah kopi yang berada di tempat penyimpanan, terutama dikalangan petani yang menyimpan biji kopi tanpa adanya perlakuan penjemuran atau pengeringan yg kurang sempurna. Biasanya para petani kopi menyimpan hasil panen dalam waktu lama sebelum dijual, hal ini merupakan salah satu penyebab serangga PBKo ini tidak bisa diputuskan siklus hidupnya. Buah kopi yang tersimpan di tempat penyimpanan merupakan media serangga PBKo untuk menyelesaikan siklus hidupnya dan kembali lagi ke habitat aslinya untuk berkembang biak, sesuai dengan pernyataan Jaramillo *et al.* (2009) bahwa *Hypothenemus hampei* adalah serangga utama kopi yang dapat menyerang sejak di habitat aslinya sampai dengan di tempat penyimpanan. Biji kopi mempunyai rongga di dalamnya dan rongga tersebut adalah tempat telur-telur serangga PBKo diletakkan. Satu biji bisa mencapai 70 butir telur yang diletakkan selama dua periode bertelur. *Hypothenemus hampei* hanya bisa bertahan hidup jika kopi diletakkan di tempat penyimpanan dan tidak dapat berkembang biak sampai akhirnya mati saat biji kopi mengalami pengeringan secara sempurna.

Perkembangan *Hypothenemus hampei* dipengaruhi oleh suhu dan ketersediaan buah kopi. *Hypothenemus hampei* dapat hidup pada suhu 15°C-35°C, suhu optimal untuk perkembangan telur antara 30°C-32°C dan untuk larva, pupa, dan dewasa antara 17°C-30°C. Serangga betina dapat mengerek buah kopi antara suhu 20°C-33°C, pada suhu 15°C dan 35°C serangga betina gagal menggerak buah kopi atau mampu menggerak buah kopi tapi tidak bertelur (Jaramillo *et al.*, 2009). Sesuai dengan data lingkungan yang didapat yaitu pada suhu 25°C -29°C menunjukkan adanya aktivitas dari serangga penggerak buah kopi dan pada saat penelitian buah kopi yang ada di perkebunan hampir masak dan siap untuk panen raya.

Keberadaan serangga PBKo ini dipengaruhi oleh ketinggian tempat, dimana pada tempat yang tinggi populasi serangga PBKo ini meningkat. Ketinggian Desa Karang Tengah, Babakan matang termasuk perbukitan dengan ketinggian 400-700 mdpl. Semakin tinggi tempat hidupnya maka siklus hidup serangga PBKo semakin panjang (Malau *et al.*, 2012). Hal tersebut dikarenakan tanaman kopi dapat tumbuh subur seiring dengan pertambahan ketinggian, sehingga perkembangan serangga PBKo mengikuti kesuburan

tanaman kopi yang merupakan tanaman utamanya. Keadaan pH di perkebunan kopi Desa Karang Tengah berkisar antara 6,5-7. Menurut Halupi (1999), pH yang baik untuk pertumbuhan tanaman kopi adalah pH yang mendekati netral yaitu 6-7, sehingga tanaman kopi dapat tumbuh di perkebunan dikarenakan pH yang ideal. Tanaman kopi yang tumbuh subur memengaruhi ada tidaknya serangga PBKo.

Perkebunan kopi di Desa Karang Tengah memiliki indeks cahaya yang rendah karena selain pohon kopi tumbuh juga pohon suren, pohon sengon, dan pohon picung yang menyebabkan rendahnya indeks cahaya yang didapatkan. Kelembapan di perkebunan kopi ini cukup kering dan minim dialiri aliran air karena tempat perkebunan ini berada pada perbukitan dan pada saat penelitian cuaca sedang kemarau.

Andrewartha & Birch (1994) menyatakan bahwa kualitas makanan bisa mempengaruhi perilaku berkembang biak serangga PBKo. Saat kondisi makanan yang baik dengan jumlah yang cukup dan cocok bagi sistem pencernaan serangga maka populasi serangga akan meningkat, jika terdapat banyak makanan dengan kondisi yang kurang baik dan kurang cocok maka perkembangbiakan serangga akan menurun. Tidak cocoknya makanan dapat ditimbulkan oleh hal-hal seperti kurangnya kandungan unsur yang diperlukan serangga, rendahnya kadar air bahan, permukaan terlalu keras, dan bentuk material bahan yang kurang disenangi.

Penggunaan warna perangkap sangat berpengaruh terhadap jumlah tangkapan serangga PBKo (*Hypothenemus hampei*) yang diperoleh. Hal tersebut dapat dilihat dari tabel 6, yang menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata terhadap perlakuan yang berbeda-beda terhadap jumlah serangga PBKo yang diperoleh. Hasil tertinggi diperoleh pada perangkap berwarna merah yaitu 617 ekor serangga PBKo dengan nilai rata-rata 77,125. Serangga PBKo dilapangan sering ditemukan pada kopi yang masak dan siap panen dengan warna merah. Mathieu *et al.* (1999) menyatakan bahwa dalam penelitian opsi serangga PBKo terhadap warna buah kopi menunjukkan serangga tersebut lebih menyukai warna merah yang telah masak dibanding warna yang masih hijau yang masih muda.

Uji Duncan pada tabel 3 menunjukkan bahwa perangkap warna merah memiliki notasi yang beda daripada perangkap warna lainnya, karena serangga PBKo lebih tertarik pada buah kopi yang sudah masak yaitu berwarna merah.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa warna perangkap berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah serangga yang didapatkan, dimana rata-rata jumlah serangga tertinggi

terdapat pada perangkap warna merah dengan nilai rata-rata 77,125 ekor serangga dan rata-rata jumlah serangga yang terendah yaitu terdapat pada perangkap warna hijau dengan rata-rata 11 ekor serangga, sedangkan pengaruh perbedaan warna perangkap terhadap jumlah tangkapan serangga penggerek buah kopi diketahui bahwa jumlah tangkapan terbanyak didapat oleh perangkap berwarna merah.

Implementasi dalam pendidikan hasil penelitian dikembangkan menjadi suatu bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Mudlofir, 2012).

Bahan ajar ini memiliki fungsi untuk mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep, melatih peserta didik dalam menemukan masalah serta bisa mengembangkan keterampilan berproses dalam bentuk praktikum.

Bahan ajar merupakan bahan pembelajaran yang diberikan oleh pengajar (guru) dengan tujuan bahan ajar tersebut harus mampu membawa siswa kepada kemampuannya untuk mengerti konsep yang dipelajari serta terdapat perubahan hasil pembelajaran ke arah yang lebih baik. Salah satu bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), karena dengan menggunakan LKPD peserta didik mampu untuk memahami materi pelajaran yang hendak disampaikan disertai dengan latihan dan evaluasi yang cukup banyak. Lembar Kerja Peserta Didik yang dapat diterapkan memuat apa-apa saja atau instruksi yang harus dilakukan oleh siswa, dan juga dilengkapi dengan isi materi dan evaluasi pembelajaran.

Validasi bahan ajar berupa LKPD sangat penting dilakukan, supaya bahan ajar tersebut layak digunakan dalam pembelajaran. Pada tabel 13 diketahui bahwa hasil validasi bahan ajar LKPD oleh ahli pada kriteria materi adalah 90,6% dikarenakan materi yang ada pada LKPD sudah sesuai pada indikator pembelajaran, materi yang diberikan dalam LKPD sudah mencukupi dan sesuai sehingga memperoleh penilaian yang sangat valid. Pada kriteria bahasa mendapatkan skor 84% dikarenakan bahasa yang digunakan pada LKPD sudah sesuai dengan ejaan bahasa Indonesia, kalimat yang digunakan dalam LKPD juga sudah mampu memotivasi peserta didik, penggunaan bahasa memiliki susunan kalimat yang mudah dimengerti oleh siswa dan tidak menimbulkan penafsiran ganda serta salah persepsi sehingga memperoleh penilaian yang sangat valid. Pada kriteria format memperoleh penilaian sebesar 87,5% dikarenakan format yang ada pada LKPD cukup menarik, isi dari

LKPD sederhana dan mudah dimengerti, LKPD disusun dengan runtut dan sistematis sehingga mendapatkan kriteria yang sangat valid. Arikunto dan Jabar (2009) dalam tabel kuakifikasi tingkat kelayakan bahan ajar memiliki kategori yang sangat valid, sehingga hal ini menunjukkan bahan ajar berupa LKPD layak digunakan dalam pembelajaran Biologi.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan warna pada perangkap berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah serangga PBKo (*Hypothenemus hampei*) yang tertangkap karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ taraf 0,05. Penggunaan perangkap berwarna merah menghasilkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 77,125 dan perangkap warna hijau menghasilkan nilai rata-rata terendah yaitu 11,375.

LKPD termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar berdasarkan rata-rata skor validitas ahli dengan nilai 87,4%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Andrewartha, H.G., and L.C. Birch. 1994. *The Distribution and Abundance of Animal*. Chicago: The University of Chicago.
- Arikunto, S. & Cepi Saprudin A. J. 2005. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., & Johnson, N. F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Ke Enam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Damon, A. 2000. A Review of the Biology and Control of the Coffee Berry Borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera, Scolytidae). *Bulletin of Entomological Research*. Chiapas: Adamon Ecosur.
- Diraviam, J. And S. Uthasamy. 1992. A New Technique Involving Yellow Sticky Traps For Monitoring of Thrips Infesting Different Crops. *Journal of Entomology Research*. George Town: University Sains Malaysia.
- Dufour, B. 2001. Importance of Trapping for Integrated Management (IPM) of the Coffee Berry borer, *Hypothenemus hampei* Ferr. *Research and Coffee Growing*. Quebec: Springer.
- Harjosuwono, B, A., Arnata, i. W. & Puspawato, G. A. K. D. 2011. *Rancangan Percobaan Teori, Aplikasi SPSS dan Excel*. Malang: Lintas Kata Publishing.
- Jaramillo, J., Chabi-Olaye, A., Kamonjo, C., Jaramillo, A., Vega, F. E., Poehling, H-M., & Borgemeister, C. 2009. *Thermal tolerance of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei*: predictions of climate change impact on a tropical insect pest*. Plos One, 4(8),

1–11. doi:10.1371/journal.pone.0006487.

- Kalshoven LGE. 1981. *The Pest of Crop in Indonesia*. Revised and translated by Van der Lann PA. Jakarta: PT. Ichtar Baru-Van Hoeve.
- Malau, Sabam, Lumbanraja, Parlindungan., Simanjuntak, Rosnawita., Panjaitan, Susana Tabah T., Naibaho, Benika. 2012. *Kajian Tentang Pengaruh Atraktan dari Nabati Alami Lokal dan Buatan untuk Memerangkap Hama Penggerek Buah Kopi di Sumatera Utara*. Medan: USU Press.
- Mathieu, F., L.O, Brun., B. Ferrot., D. M. Suckling., & C. Frampton. 1999. *Progression In Field Infestation is Linked With Trapping of Coffee Berry Borer, Hypothenemus hampei*. J. Appl. Ent. 123,535-540.
- Mudlofir. (2012). *Pendidik Profesional*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Raharjo, Pudji. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahayu, S., M.C. Tobing., Y. Pengestiningsih. 2013. Pengaruh Perangkap Berpekat dan Aroma Rempah untuk Mengendalikan Hama Gudang *Lasioderma seericone* di Gudang Tembakau. *Jurnal Online Agroteknologi*. Medan: USU Press.
- Rostikawati, T., & Rita Istiana. (2014). *Zoologi Invertebrata*. Tangerang: Jelajah Nusa. ISBN 9786029336764.
- Rukmana, S. Sugandi. 1997. *Penyakit Tanaman dan Teknik Pengendaliannya*. Jakarta: Kanisius.
- Staver, C., F. Guhary, D. Monterroso and R.G. Muschler. 2001. Designing pest-supresive multistrata perennial crop system: Shade-grown coffee in Central America. *Journal of Agroforestry Systems*. New York: Graphis Inc.
- Sunarno. 2011. Ketertarikan Serangga Hama Lalat Buah terhadap Berbagai Papan Perangkap Berwarna Sebagai Salah Satu Teknik Pengendalian. *Jurnal Agroforestri*. Bandung: Unibba.
- Walker, W.F. 1974. *Resposes of Selected Thysanoptera to Colored Surfaces*. Environ Entomol. Netherland: Springer.



ISBN 978-602-0740-11-9



9

786020

740119