

Bidang Ilmu: MIPA-Biologi

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
DOSEN SESUAI KDBK**

**BIODIVERSITAS, DISTRIBUSI DAN BIOLOGI PERKEMBANGAN
HAMA WERENG PADI (AUCHENORRHYNCHA)
DI KABUPATEN SERDANGBEDAGAI**

TIM PENELITI:

**Dr. rer. nat. Binari Manurung, M.Si
NIDN: 0004046411**



**Dibiayai oleh Universitas Negeri Medan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D),
Nomor: 124/UN.33.8/KEP/KU/2012, Tanggal 27 April 2012**

Character Building
UNIVERSITY

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

November 2012

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL DOSEN SESUAI KDBK

Judul Penelitian : Biodiversitas, Distribusi dan Biologi
Perkembangan Wereng Padi (Auchenorrhynca)
di Kabupaten Serdangbedagai

Bidang Ilmu : Biologi

Ketua Peneiti

a. Nama Lengkap : Dr. rer. nat. Binari Manurung, MSi

b. NIP/NIK : 196404041989031006

c. NIDN : 000046411

d. Pangkat / Golongan : Pembina Tkt I / IV/b

e. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

f. Fakultas / Jurusan : FMIPA / Biologi

g. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Medan (UNIMED)

h. Pusat Penelitian : LP UNIMED

i. Alamat Institusi : Jl. Willem Iskandar Psr V Medan Estate

j. Telefon/Faks/E-mail : (061) 6625970

Jumlah Peneliti : 1 (satu) Orang

Dosen : 1 (satu) Orang

Lama Penelitian : 6 (enam) Bulan

Pelaksanaan

Biaya Penelitian : Rp. 8.000.000.-

Dari DIPA Unimed : Rp. 8.000.000.- (Delapan juta rupiah)

Sumber lain (bila ada) : Rp. -

Medan, 19 Nopember 2012

Ketua Peneliti,

Dr. rer. nat. Binari Manurung, MSi
NIP. 196404041989031006

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi

Drs. Tri Harsono, M.Si
NIP. 196512311990031018

Dekan FMIPA UNIMED

Prof. Drs. Motlan, M.Sc., Ph.D
NIP. 195908051986011001

Menyetujui:

Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan,

Prof. Drs. Marihar Situmorang, M.Sc., Ph.D
NIP. 1960008041986011001



RINGKASAN HASIL PENELITIAN

BIODIVERSITAS, DISTRIBUSI DAN BIOLOGI PERKEMBANGAN WERENG PADI (AUCHENORRHYNCHA) DI KABUPATEN SERDANGBEDAGAI

Binari Manurung

Penelitian yang mengkaji biodiversitas, distribusi, kelimpahan dan biologi perkembangan wereng padi (*Auchenorrhyncha*) yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai-Sumatera Utara perlu dilakukan karena dapat menyediakan data dasar biologi dan ekologi dari hama wereng padi tersebut dalam memperkaya khazanah keilmuan dalam bidang entomologi dan ekologi serangga tropika serta dapat digunakan sebagai pijakan untuk tindakan pengendalian populasi wereng yang menyerang tanaman padi di kabupaten Serdangbedagai-propinsi Sumatera Utara. Informasi mengenai data dasar biologi dan ekologi dari wereng padi (*Auchenorrhyncha*) yang terdapat dan menyerang padi di kabupaten Serdangbedagai hingga saat ini masih sangat terbatas. Informasi yang telah ada adalah menyangkut jenis wereng padi yang terdapat pada tanaman padi yang terdapat pada daerah lain di luar Sumatera Utara, seperti di pulau Jawa. Untuk mengatasi permasalahan ini maka perlu dilakukan suatu penelitian yang mengkaji aspek biodiversitas, distribusi, kelimpahan dan biologi perkembangan wereng padi khas Sumatera Utara.

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan data biodiversitas atau keanekaragaman, distribusi, kelimpahan, dan biologi perkembangan beberapa wereng padi yang terdapat pada ekosistem persawahan yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai-Sumatera Utara.

Tahapan penelitian terdiri atas sampling wereng di lapangan dari bulan April hingga September 2012 dengan menggunakan jala serangga pada empat kecamatan (Sei Baman, Sei Rampah, Teluk Mengkudu dan Perbaungan) yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai. Sampling dilakukan pada masa singgang-singgang dan musim tanam padi. Jumlah total sampling untuk masing-masing kecamatan adalah 750 jala. Wereng hasil sampling selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk disortir, kemudian diidentifikasi dan dihitung jumlahnya. Untuk mengetahui biologi perkembangannya (*perkembangan embrio dan larva*), dua jenis wereng padi yang dominan dan memiliki nilai penting bagi pertanian disampling dari lapangan kemudian dipelihara di laboratorium (*massrearing*) untuk diselidiki biologi perkembangannya, dalam hal ini wereng hijau (*Nephotettix sp.*) dan wereng cokelat (*Nilaparvata lugens*). Untuk masing-masing wereng diselidiki biologi perkembangan dari 50 telur.

Dari penelitian yang telah dilakukan telah diperoleh hasil, biodiversitas (keanekaragaman) wereng padi di kabupaten Serdangbedagai minimal 10 jenis, yakni: *Recilia dorsalis*, *Nephotettix nigropictus*, *Nephotettix virescens*, *Nilaparvata lugens*, *Cofana spectra*, *Sogatella furcifera*, *Cicadulina sp.*, *Cicadella sp.*, *Oliarus sp.*, dan *Thaia sp.* Kesepuluh jenis wereng padi tersebut dapat ditemukan pada masa singgang-singgang dan musim tanam padi. Kecamatan dimana kesepuluh jenis wereng tersebut dapat ditemukan baik pada masa singgang-singgang dan masa tanam padi adalah Perbaungan. Distribusi horizontal jumlah jenis wereng padi pada singgang-singgang di kecamatan Teluk Mengkudu dan Perbaungan masing-masing 10 jenis, sedangkan di Sei Rampah dan Sei Baman masing-masing 9 jenis dan 6 jenis. Pada masa musim tanam,

di kecamatan Perbaungan ditemukan 10 jenis, di kecamatan Teluk Mengkudu 9 jenis, dan di kecamatan Sei Baman dan Sei Rambah masing-masing 8 jenis. Kelimpahan wereng padi pada masa singgang-singgang (1978 individu) lebih tinggi dibandingkan pada masa tanam (1217 individu). Kelimpahan tertinggi wereng padi ditemukan pada kecamatan Perbaungan dan Teluk Mengkudu. Enam jenis wereng dengan kelimpahan tertinggi (dominan) adalah *Recilia dorsalis*, *Nephotettix virescens*, *Nephotettix nigropictus*, *Nilaparvata lugens*, *Cofana spectra* dan *Sogatella furcifera*. Masa perkembangan embrio dan larva wereng hijau (*Nephotettix sp.*) pada suhu kisaran 28-32°C masing-masing 7-8 hari dan 15-19 hari, sedangkan wereng cokelat (*Nilaparvata lugens*) adalah 7-11 hari dan 11-16 hari. Olehkarena itu perkembangan telur hingga dewasa pada wereng hijau berlangsung 22-27 hari sedangkan bagi wereng cokelat adalah 18-27 hari.

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembaran Identitas dan Pengesahan	<i>i</i>
Ringkasan Hasil Penelitian	<i>ii</i>
Daftar Isi	<i>iv</i>
Daftar Tabel	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	3
2.1. Biodiversitas dan Distribusi Serangga Hama Wereng Padi	3
2.2. Biologi Perkembangan Wereng	5
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	7
3.1. Biodiversitas dan Distribusi Wereng	7
3.2. Biologi Perkembangan Wereng	7
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	10
4.1. Biodiversitas Wereng Padi	10
4.2. Distribusi Horizontal Wereng Padi	11
4.3. Kelimpahan Wereng Padi	12
4.4. Biologi Perkembangan Wereng Padi	14
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1. Simpulan	18
5.2. Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	22

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Distribusi horizontal spesies wereng padi pada masa singgang-singgang (April, Mei, September 2012) pada empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai	11
Tabel 4.2.	Distribusi horizontal spesies wereng padi pada masa tanam (Juni, Juli, Agustus 2012) pada empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai	12
Tabel 4.3.	Kelimpahan wereng pada singgang-singgang tanaman padi (April, Mei, September 2012) pada empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai	13
Tabel 4.4.	Kelimpahan wereng pada masa tanam padi (Juni, Juli dan Agustus 2012) pada empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai	13

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang masalah

Kabupaten Serdangbedagai sebagai salah satu kabupaten yang terdapat di Propinsi Sumatera Utara termasuk lumbung beras nasional. Dalam hal ini pada tahun 1998 dan 1999 misalnya, kabupaten ini mampu menghasilkan 511.126 ton dan 521.322 ton beras (Anonymous, 2009).

Disamping sebagai kabupaten lumbung beras nasional, kabupaten Serdangbedagai juga dikenal sebagai daerah endemik serangga hama wereng. Hal itu terjadi, karena di kabupaten- tersebut acapkali terjadi serangan serangga wereng terhadap tanaman padi. Pada tahun 2012 ini misalnya, telah terjadi serangan hama wereng padi pada beberapa desa yang terdapat di kecamatan Seibamban (Waspada, 08 Februari 2012). Serangan hama wereng padi tersebut juga terjadi pada bulan Juni tahun 2010 yang lalu (Manurung, 2010). Adapun sebagai dampak dari serangan hama wereng tersebut produksi padi ataupun beras di kabupaten Serdangbedagai menjadi turun secara drastis, sehingga para petani menjadi dirugikan dan swasembada beraspun menjadi tidak tercapai.

Kemampuan mengendalikan serangan hama wereng padi yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai tersebut, pada dasarnya sangat tergantung dari tersedianya berbagai data dasar mengenai perikehidupan dari wereng-wereng tersebut. Beberapa dari data dasar itu dan sangat penting peranannya adalah data biodiversitasnya (keanekaragaman), distribusi horizontalnya dan biologi perkembangannya pada tanaman padi. Hal itu diperlukan sebagai data dasar untuk pengendalian populasinya di lapangan sehingga petani menjadi tidak dirugikan.

Hingga saat ini data mengenai biodiversitas (keanekaragaman), distribusi dan biologi perkembangannya pada tanaman padi, khususnya yang terdapat pada beberapa kecamatan yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai masih sangat terbatas (band. Soehardjan, 1973; Siwi & Roechan, 1983 dan Holdom *et al.*, 1989). Penelitian yang sudah ada misalnya oleh Sogawa *et al.* (1984) hanya telah melaporkan monitoring jenis wereng coklatnya. Selanjutnya Manurung dan Sihombing (2011) serta Manurung *et al.* (2012) melaporkan biodiversitas, distribusi dan kelimpahannya pada singgang-singgang tanaman padi yang terdapat di kabupaten Deliserdang. Dalam hal ini telah dilaporkan

minimal terdapat 10 spesies serangga wereng (Hemiptera:Auchenorrhyncha) pada singgang-singgang padi tersebut.

1.2. Tujuan Penelitian

Sehubungan dengan permasalahan di atas, suatu penelitian yang bertujuan untuk mengkaji biodiversitas (keanekaragaman) dan distribusi horizontal hama wereng padi di kabupaten Deliserdang berikut dengan biologi perkembangannya pada tanaman padi (pre and post embryonic) telah dilakukan. Jadi adapun tujuan dari penelitian ini dalam bentuk yang lebih operasional adalah untuk mendapatkan data biodiversitas ataupun keanekaragaman wereng padi (Auchenorrhyncha) yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai-Sumatera Utara, data distribusi horizontal wereng padi pada empat kecamatan yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai, data kelimpahan wereng padi di kabupaten Serdangbedagai dan data biologi perkembangan (lama waktu perkembangan embrio dan larva) dari dua jenis wereng padi yang dominan dan memiliki nilai ekonomi penting bagi pertanian yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Bioiversitas dan Distribusi Serangga Hama Wereng.Padi

Kepentingan hewan dari kelompok wereng (Hemiptera, Auchenorrhyncha) pada ekosistem pertanian telah dipelajari oleh sejumlah peneliti. Hal itu terjadi karena serangga tersebut acapkali membawa kerugian bagi para petani. Dalam hal ini, disamping dapat menyebabkan kematian bagi tanaman padi (seperti puso), serangga tersebut juga dapat bertindak sebagai vektor atau pemindahkan virus pada berbagai tanaman padi. Nault & Ammar (1989) misalnya, demikian juga dengan Matthews (1991) telah melaporkan bahwa dari 15.000 wereng yang telah dikenal, 49 jenis diantaranya termasuk sebagai pemindah virus (Vektor). Wereng-wereng tersebut termasuk ke dalam genus *Graminella*, *Nephotettix*, *Recelia*, *Cicadulina*, *Circulifer*, *Nesoclutha*, *Orosius*, *Psammotettix*, *Micrutalis*, *Dalbulus*, *Acomurella*, *Macrosteles*, *Aceratagallia*, *Agallia*, *Agalliopsis*, *Endria*, *Elymana*, *Laodelphax*, *Tarophagus*, *Toya*, *Sogatella*, *Peregrinus*, *Ribautodelphax*, *Muellerianella*, *Unkanodes*.

Pathak dan Khan (1994) telah melaporkan biodiversitas serangga wereng pada tanaman padi, yakni *Laodelphax striatellus*, *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera*, *Tagosodes orizicolus*, *Cofana spectra*, *Nephotettix cincticeps*, *Nephotettix virescens*, *Nephotettix nigropictus*, *Recilia dorsalis*.

David dan Ananthakrishnan (2006) mengemukakan biodiversitas serangga wereng padi di India antaralain: *Abidama sp.*, *Callitettix sp.*, *Clovia sp.*, *Cosmoscarta sp.*, *Poophilus sp.*, *Athysanus sp.*, *Balclutha sp.*, *Batracomorphus sp.*, *Cicadula sp.*, *Cicadulina sp.*, *Cofana sp.*, *Deltocephalus sp.*, *Doratulina sp.*, *Empoasca sp.*, *Exitianus sp.*, *Goniagnathus sp.*, *Hecalus sp.*, *Hishimonus sp.*, *Nephotettix sp.*, *Nirvana sp.*, *Oliarus sp.*, *Selenocephalus sp.*, *Tettigella sp.*, *Tettigoniella sp.*, *Thaia sp.*, *Thomsoniella sp.*, *Yasumateus sp.*, *Zygina sp.*, *Javasella sp.*, *Nilaparvata sp.*, *Peregrinus sp.*, *Perkinsiella sp.*, *Sardia sp.*, *Sogata sp.*, *Sogatella sp.*, *Unkanodes sp.*

Selanjutnya Heong *et al.* (2003) telah melaporkan biodiversitas wereng padi di Philippina, yakni terdiri dari 12 jenis. Dalam hal ini 9 jenis termasuk Cicadellidae dan 3 jenis Delphacidae. Adapun empat spesies yang dominan adalah *Nephotettix virescens*, *Sogatella fucifera*, *Nephotettix nigropictus* dan *Nilaparvata lugens*.

Biodiversitas serangga wereng di Srilangka telah dilaporkan oleh Gnaneswaran *et al.* (2006) Adapun jenis-jenisnya adalah *Cofana lineate*, *Cofana spectra*, *Cofana unimaculata*, *Kolla ceyloni*, *Calodia ostenta*, *Aconeurella sp.*, *Balclutha sp.*, *Changwhania ceylonensis*, *Cicadulina bipunctata*, *Deltocephalus (R) distinctus*, *Deltocephalus (R) porticus*, *Doratulina indra*, *Doratulina jacosa*, *Exitianus indicus*, *Exitianus nanus*, *Hecalus arcuatus*, *Hecalus porectus* *Hishimonus phycitis*, *Nephotettix nigropictus*, *Nephotettix parvas*, *Nephotettix virescens*, *Racilia dorsalis*, *Batrocomorphus sp.*, *Idioscopus clypealis*, *Idioscopus nitidulus*, *Nirvana pallid*, *Sophana longitudinalis*, *Neodartus acocephaloide,s* *Preta gratiosa*, *Amrasca biguttula*, *Baguoidea rubra*, *Empoasca triangularis*, *Empoascanara cilla*, *Empoascanara maculifrons*, *Seriana sp.*, dan *Thaia subrufa*.

Baehaki (1993) telah melaporkan biodiversitas serangga hama tanaman padi di Indonesia. Dalam hal ini serangga utama hama tanaman padi didominasi oleh *Nilaparvata lugens* (wereng coklat), *Sogatella furcifera* (wereng punggung putih), *Nephotettix virescens* (wereng hijau), *Nephotettix nigropictus* (wereng hijau), *Nephotettix parvus* (wereng hijau), *Nephotettix malayanus* (wereng hijau), *Recilia dorsalis* (wereng loreng), *Thaia oryzivora* (Thaia). Selanjutnya Widiarta *et al.* (2006) telah melaporkan kehadiran wereng punggung putih (*Sogatella furcifera*) berikut dengan dinamika populasinya pada tanaman padi yang terdapat di Jawa Tengah. Demikian juga halnya, Widiarata *et al.* (2004) telah melaporkan kehadiran wereng hijau (*Nephotettix virescens*) pada tanaman padi yang terdapat di Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Bara dan Sulawesi Selatan.

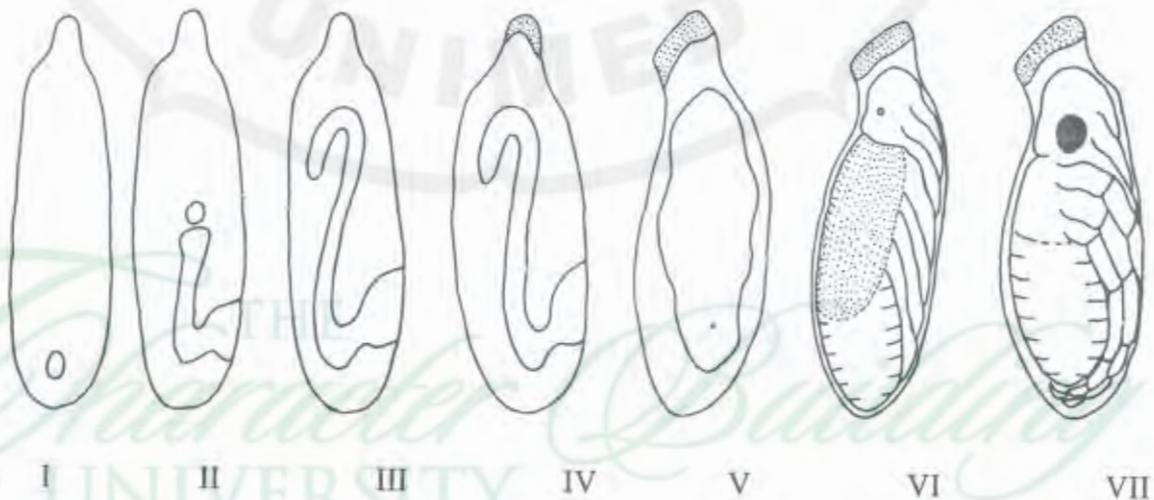
Manurung dan Sihombing (2011) berdasarkan penelitian yang telah dilakukannya pada bulan April hingga Mei 2011, pada singgang-singgang tanaman padi yang terdapat di kabupaten Deliserdang minimal ditemukan Sembilan spesies wereng (Hemiptera:Auchenorrhyncha) yakni *Nephotettix virescens*, *N. nigropictus*, *Recilia dorsalis*, *Cicadulina sp.*, *Copana sp.*, *Cicadellid sp.*, *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera* dan *Oliarus sp.*

Manurung *et al.* (2012) telah melaporkan keanekaragaman serangga wereng (Hemiptera: Auchenorrhyncha) yang terdapat pada singgang-singgang tanaman padi yang terdapat di kabupaten Deliserdang pada tahun 2012. Dalam hal ini adapun jenis-jenis Hemiptera (Auchenorrhyncha) yang diperoleh adalah *Nephotettix virescens*, *N.*

nigropictus, *Recilia dorsalis*, *Cicadulina sp.*, *Copana sp.*, *Cicadellid sp.*, *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera*, *Oliarus sp.* dan *Thaia oryzivora*.

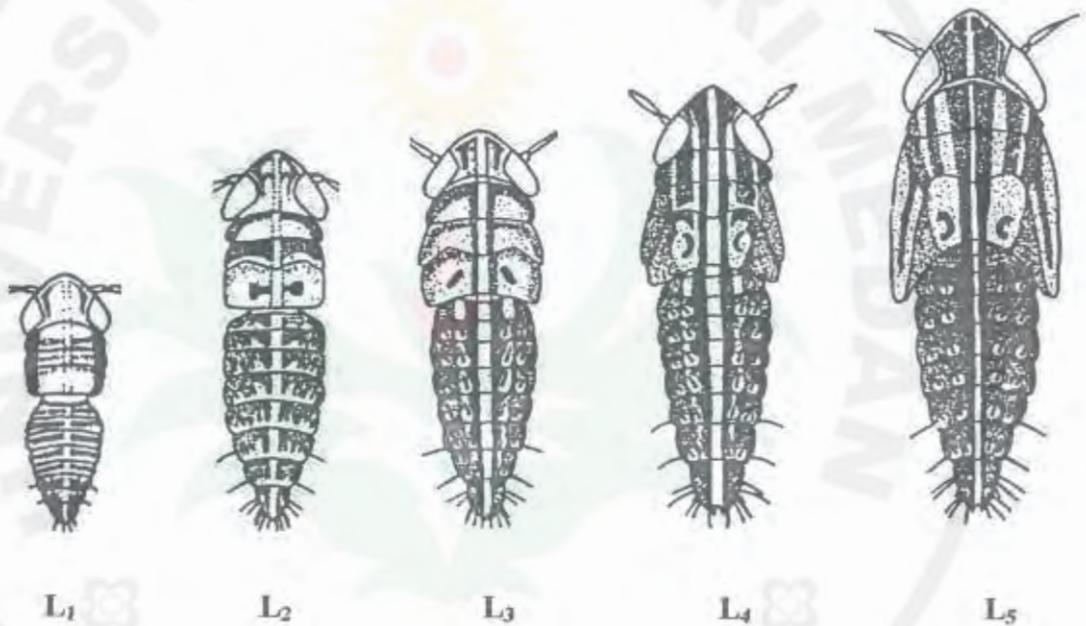
2. 2. Biologi Perkembangan Wereng

Biologi perkembangan wereng pada dasarnya terdiri atas dua bagian utama, yakni masa perkembangan embrio dalam telur (*pre embryonic development*) dan masa setelah perkembangan embrio (*post embryonic development*). Masa perkembangan embrio dalam telur dapat terdiri atas beberapa tahapan berdasarkan ciri-ciri yang muncul selama perkembangan embrio. Lama perkembangan embrio ini untuk tiap wereng berbeda-beda, bergantung suhu lingkungan dimana telur tersebut diletakkan. Sementara itu masa perkembangan setelah embrio terdiri dari masa larva dan imago. Masa larva dapat terdiri atas beberapa fase tergantung pada suhu lingkungan dimana larva tersebut berada. Sekalipun demikian larva serangga wereng umumnya terdiri atas 4-5 Larva. Lamanya masa larva sangat dipengaruhi oleh suhu sekitar. Pada suhu yang lebih tinggi, lamanya perkembangan telur maupun larva akan semakin singkat. Masa imago dimulai ketika bentuk dewasa dari serangga muncul dari fase larva terakhir. Masa imago ini mencakup masa pra oviposisi dan masa oviposisi. Berikut ini disajikan biologi perkembangan salah satu jenis wereng gandum (*Psammotettix alienus*) yang telah dilaporkan oleh Manurung *et al.* (2005).



Gambar 1. Tahapan-tahapan Perkembangan Embrio dari Wereng coklat *Psammotettix alienus* Dahlb. yang didasarkan atas ciri ukuran panjang dan lebar telur, letak dan bentuk dari Myzetom, letak dan bentuk dari embrio beserta dengan organ-organ yang dimilikinya, keadaan kuning telur dan selubung telur.

Pada masa perkembangan embrio di atas, dari masa telur hingga masa menetasnya adapun waktu rata-rata yang dibutuhkannya adalah 18,3 hari dengan rentang waktu antara 16 hingga 24 hari. Sementara itu waktu masa larvanya berlangsung rata-rata 32,4 hari dengan rentang waktu antara 26 hingga 39 hari. Lebih tepatnya lamanya Larva 1, Larva 2, Larva 3, Larva 4 dan Larva 5 masing-masing 5,9 hari, 5,1 hari, 5,6 hari, 6,4 hari dan 9,4 hari.



Gambar 2 . Tahapan-tahapan Perkembangan Instar atau Larva dari Wereng coklat *Psammotettix alienus* Dahlb, yang didasarkan atas jumlah ekskuvia, panjang total tubuh, panjang anggota tubuh bagian depan (kepala-toraks), lebar kepala, lebar pronotum, panjang mesonotum maksimum dan penyebaran „chaetotaxy“ pada segmen III-IX, dan kehadiran garis tengah, pita tengah, pita longitudinal dan pita samping.

THE
Character Building
UNIVERSITY

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. BIODIVERSITAS DAN DISTRIBUSI

Pengambilan ataupun koleksi serangga wereng di ekosistem persawahan dalam rangka mendapatkan data biodiversitas, kelimpahan dan distribusi horizontalnya mengacu kepada metode yang dikemukakan oleh Manurung *et al.* (2004, 2005, 2012). Dalam hal ini sampel wereng ditangkap dengan cara mengayunkan jala/jaring serangga pada tanaman padi dan singgang-singgang tanaman padi. Sampling serangga wereng di kabupaten Serdangbedagai dilakukan di empat kecamatan yakni Sei Rampah, Sei Baman, Teluk Mengkudu dan Perbaungan. Wereng dikoleksi dengan menggunakan jala serangga, yakni 250 kali ayunan pada setiap lokasi sampling. Pengambilan sampel wereng berlangsung dari bulan April hingga September 2012 dan dilakukan pada siang hari ketika cuaca cerah. Wereng hasil jaring di masukkan ke dalam botol pembunuh, dalam hal ini berisi kloroform, kemudian dimasukkan ke dalam botol-botol sampel yang berisi alkohol 70%. Sampel wereng selanjutnya dibawa ke laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan untuk di sortir dan diidentifikasi serta dihitung jumlahnya (kelimpahannya). Identifikasi wereng dilakukan dengan menggunakan bantuan mikroskop stereo sedangkan penentuan spesiesnya mengacu kepada Baehaki (1993), Wilson & Claridge (1991), dan Departemen Pertanian (1982).

3.2. BIOLOGI PERKEMBANGAN. Untuk mendapatkan data biologi perkembangan dari satu jenis hama wereng yang penting pada ekosistem padi di kabupaten Serdangbedagai, pendekatan yang digunakan adalah sebagaiberikut:

a. Koleksi serangga percobaan

Serangga yang digunakan dalam penelitian pertama-tama dikoleksi pada ekosistem padi dengan menggunakan jala serangga (Stewart, 2002). Penangkapan wereng dilakukan pada daerah pertanian sekitar . Dengan menggunakan aspirator, wereng-wereng yang tertangkap dalam jala serangga disortir dalam keadaan hidup-hidup dan selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung-tabung yang telah disediakan. Bagian atas dari tabung-tabung itu ditutupi dengan kain kasa agar serangga tetap dapat memperoleh oksigen. Wereng selanjutnya di bawa ke laboratorium Biologi Universitas Negeri Medan untuk diidentifikasi dengan bantuan mikroskop dan buku kunci

determinasi karangan Wilson dan Claridge (1991). Dalam hal ini parameter utama untuk memastikan kebenaran spesiesnya adalah dengan mengamati bentuk aedagusnya.

b. Perbanyak massal serangga

Untuk perbanyak massal (mass rearing) wereng digunakan pendekatan menurut Manurung *et al.* (2001, 2004 dan 2005). Dalam hal ini, wereng yang sudah diidentifikasi dengan benar kemudian dipelihara pada tanaman padi yang terdapat dalam tabung kaca yang bagian atasnya ditutupi dengan kain kasa. Untuk tiap satu tabung kaca ditempatkan 10 betina dan 10 jantan. Tanaman padi tadi bersama dengan wadahnya ditempatkan pada suatu baki berisi pasir yang senantiasa basah dan ditempatkan di rumah kaca jurusan biologi UNIMED. Tiap hari wereng tersebut senantiasa dikontrol untuk mengamati perkembangannya. Setelah 10 hari wereng-wereng dewasa tadi selanjutnya dipindahkan pada tanaman padi yang baru yang terdapat dalam tabung kaca lainnya. Demikian seterusnya dilakukan untuk tiap 10 hari, sehingga diperoleh serangga yang cukup untuk digunakan sebagai bahan dalam penelitian.

c. Perkembangan Embrio

Untuk menyelidiki perkembangan embrio wereng digunakan pendekatan yang digunakan Manurung *et al.* (2001, 2004 dan 2005). Dalam hal ini sebanyak kurang lebih 50 telur dari wereng diisolasi dari jaringan daun dan batang tanaman padi dan kemudian ditempatkan pada cawan petri yang sebelumnya telah diisi dengan air leding. Air leding itu sebelumnya telah dimasak dan kemudian didinginkan. Cawan-cawan petri selanjutnya ditempatkan di rumah kaca dimana serangga wereng coklat diperbanyak. Suhu di rumah kaca pada siang hari yang cerah dapat mencapai 28-32 °C. Perkembangan telur yang terdapat pada cawan petri hari demi hari (hingga 20 hari) diamati dengan bantuan mikroskop. Demikian juga halnya dengan perubahan-perubahan yang terjadi dicatat. Untuk menentukan tahapan-tahapan perkembangan embrio digunakan kriteria yang digunakan oleh Sander *et al.* (1985) dan Manurung *et al.* (2001, 2004 dan 2005). Adapun kriteria yang digunakan adalah ukuran telur, kehadiran mycetom dan organ-organ yang tampak dalam telur dan ciri-ciri yang muncul pada kulit telur.

d. Perkembangan Larva

Larva ataupun nimfa yang telah menetas dari telur kemudian dipindahkan ke tanaman padi yang sehat. Perkembangan larva ini hari demi hari diamati hingga menjadi serangga wereng dewasa. Jumlah pengelupasan kulit yang terjadi selama perkembangan larva dihitung sehingga jumlah stadiumnya dapat ditentukan. Disamping pengelupasan kulit, kriteria lain yang dipergunakan untuk menentukan adanya tingkatan larva yang berbeda-beda selama perkembangan didasarkan atas pendekatan yang dikemukakan oleh Walter (1975, 1978), Guglielmino dan Virla (1997) serta Manurung *et al.* (2001, 2004 dan 2005). Dalam hal ini parameter yang digunakan adalah panjang tubuh keseluruhan, panjang anggota tubuh bagian depan, lebar kepala, lebar pronotum, sebaran rambut ataupun bursa pada segmen III hingga IX, kehadiran garis tengah, pita tengah dan pita samping. Lamanya tiap tingkatan larva dicatat pada tabel biologi perkembangan yang telah disediakan sebelumnya.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Biodiversitas Wereng Padi (*Auchenorrhyncha*)

Telah dilakukan sampling wereng selama enam bulan (April hingga September 2012) pada beberapa lokasi yang terdapat di empat kecamatan yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai, yakni di desa Gempolan pada Kecamatan Sei Bambi; desa Penggalangan di Kecamatan Sei Rampah, di desa Pekan Sialang Buah pada Kecamatan Teluk Mengkudu dan di desa Tualang pada Kecamatan Perbaungan. Dari kegiatan sampling pada keempat lokasi penelitian tersebut, yakni pada masa Singgang-singgang (April, Mei, September 2012) dan masa Tanam Padi (Juni, Juli, Agustus) diperoleh sepuluh jenis wereng padi (Hemiptera: *Auchenorrhyncha*) yakni *Recilia dorsalis*, *Nephotettix virescens*, *Nephotettix nigropictus*, *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera*, *Cicadulina* sp., *Cofana spectra*, *Cicadella* sp., *Oliarus* sp., dan *Thaia* sp. Tujuh jenis dari wereng tersebut termasuk ke dalam kelompok wereng daun (*leaf hopper*), sedangkan tiga jenis lainnya termasuk wereng batang (*plant hopper*). Adapun jenis yang termasuk kelompok wereng daun adalah *Recilia dorsalis*, *Nephotettix virescens*, *Nephotettix nigropictus*, *Cicadulina* sp., *Cofana spectra*, *Cicadella* sp. dan *Thaia* sp., sedangkan jenis yang termasuk kelompok wereng batang adalah *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera* dan *Oliarus* sp.

Biodiversitas wereng padi yang ditemukan di kabupaten Serdangbedagai ternyata relatif sama dengan biodiversitas wereng padi yang terdapat di Singgang-singgang tanaman padi yang terdapat di kabupaten Deliserdang sebagaimana yang telah dilaporkan oleh Manurung dan Sihombing (2011) dan Manurung et al. (2012). Hasil biodiversitas wereng padi pada penelitian ini juga tidak jauh berbeda dengan jenis-jenis wereng padi yang terdapat di berbagai Negara di Asia Tenggara sebagaimana telah dilaporkan oleh Wilson & Claridge (1991) dan Pathak & Khan (1994).

Jika ditinjau dari segi kepentingannya bagi pertanian, jenis-jenis wereng yang ditemukan baik pada singgang-singgang dan tanaman padi yang terdapat di kabupaten Serdangbedagai di atas termasuk jenis-jenis wereng yang memiliki nilai ekonomi penting. Dalam hal ini, wereng hijau *Nephotettix virescens* merupakan vektor dari virus “*yellow dwarf, tungro* atau *habang, penyakit merah, yellow-orange leaf*”, wereng hijau

Nephotettix nigropictus merupakan vektor dari virus “rice dwarf, yellow dwarf, transitory yellowing, tungro, yellow orange leaf, rice gall dwarf“, sedangkan wereng loreng *Recilia dorsalis* merupakan vektor dari virus “rice dwarf, yellow orange-leaf” (Pathak & Khan, 1994). Virus-virus tersebut jika telah menginfeksi tanaman padi akan dapat menyebabkan tanaman padi menjadi berwarna kuning dan kerdil bahkan dapat menyebabkan kematian sehingga mengakibatkan gagalnya panen. Sementara itu wereng coklat *Nilaparvata lugens* merupakan vektor virus “rice grassy stunt” (penyakit kerdil rumput) dan “ragged stunt” (penyakit kerdil hampa) serta dapat menyebabkan “hopperburn” pada tanaman padi (Bachaki, 1993; Wilson & Claridge, 1991; Nault & Ammar, 1989 dan Departemen Pertanian, 1982). Spesies dari wereng punggung putih *Sogatella furcifera* dalam jumlah populasi yang melimpah dapat menyebabkan tanaman padi menjadi layu dan akhirnya menjadi mati (David & Ananthakrishnan, 2006). Olehkarena itu spesies wereng punggung putih tersebut juga termasuk wereng yang memiliki nilai ekonomi penting dalam bidang pertanian. Adanya serangan hama wereng dari kelompok wereng hijau (*Nephotettix sp.*) dan wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) di kabupaten Serdangbedagai, tepatnya di kecamatan Perbaungan dan Dolokmasihul telah dilaporkan oleh Manurung (2010) dan Waspada terbitan 08 Pebruari 2012 memberitakan adanya kembali serangan hama wereng pada tanaman padi yang terdapat di kecamatan Sei Baman.

4.2. Distribusi Horizontal Wereng Padi

Distribusi wereng padi pada masa singgang-singgang dan tanam padi pada empat kecamatan (Sei Baman=SE, Sei Rampah=SR, Teluk Mengkudu=TM, Perbaungan=PE) di Kabupaten Serdangbedagai adalah sebagaimana tercantum pada Tabel 4.1 dan 4.2. berikut ini.

Tabel 4.1. Distribusi horizontal spesies wereng padi pada masa singgang-singgang (April, Mei, September 2012) pada empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai

No	Nama spesies wereng	SB	SR	TM	PE
1	<i>Recilia dorsalis</i>	√	√	√	√
2	<i>Nephotettix virescens</i>	√	√	√	√
3	<i>Nephotettix nigropictus</i>	√	√	√	√
4	<i>Nilaparvata lugens</i>	√	√	√	√
5	<i>Cofana spectra</i>	√	√	√	√
6	<i>Sogatella furcifera</i>	√	√	√	√

7	<i>Cicadulina sp.</i>	0	0	√	√
8	<i>Cicadella sp.</i>	0	√	√	√
9	<i>Oliarus sp.</i>	0	√	√	√
10	<i>Thaia sp.</i>	0	√	√	√
	Jumlah spesies	6	9	10	10

Tabel 4.2. Distribusi horizontal spesies wereng padi pada masa tanam (Juni, Juli, Agustus 2012) pada empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai

No	Nama spesies wereng	SB	SR	TM	PE
1	<i>Recilia dorsalis</i>	√	√	√	√
2	<i>Nephotettix virescens</i>	√	√	√	√
3	<i>Nephotettix nigropictus</i>	√	√	√	√
4	<i>Nilaparvata lugens</i>	√	√	√	√
5	<i>Cofana spectra</i>	√	√	√	√
6	<i>Sogatella furcifera</i>	√	√	√	√
7	<i>Cicadulina sp.</i>	√	0	√	√
8	<i>Cicadella sp.</i>	0	√	√	√
9	<i>Oliarus sp.</i>	0	0	0	√
10	<i>Thaia sp.</i>	√	√	√	√
	Jumlah spesies	8	8	9	10

Keterangan: √= ada ditemukan 0 = tidak ada ditemukan

Berdasarkan data keanekaragaman dan distribusi horizontal wereng padi yang terdapat pada singgang-singgang dan tanaman padi pada empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai sebagaimana tersaji pada Tabel 4.1 dan 4.2 di atas kiranya dapat dikemukakan bahwa kesepuluh jenis wereng padi dapat ditemukan baik pada masa singgang-singgang maupun musim tanam padi. Pada kecamatan Perbaungan dan Teluk Mengkudu kesepuluh jenis wereng padi tersebut dapat ditemukan, sedangkan pada kecamatan Sei Baman dan Sei Rampah tidak dapat ditemukan. Adapun jenis-jenis yang sebarannya tidak sama antar kecamatan adalah *Oliarus sp.*, *Cicadella sp.*, dan *Cicadulina sp.*

4.3. Kelimpahan Wereng Padi

Dari kegiatan tiga kali sampling pada masing-masing kecamatan, dalam hal ini dengan jumlah total 750 jala, adapun sebaran dan kelimpahan wereng padi pada masa singgang-singgang dan tanam padi pada empat kecamatan (Sei Baman=SB, Sei Rampah=SR, Teluk Mengkudu=TM, Perbaungan=PE) di kabupaten Serdangbedagai adalah seperti yang tercantum pada Tabel 4.3 dan 4.4 berikut ini. Berdasarkan data

tersebut dapat dikemukakan bahwa kelimpahan total wereng padi yang diperoleh pada singgang-singgang tanaman padi adalah 1978 individu, sedangkan pada masa tanam padi hanya 1217 individu. Itu berarti kelimpahan wereng padi pada masa singgang-singgang lebih tinggi dibandingkan pada masa musim tanam padi. Hal itu mungkin dapat diterangkan karena pada masa singgang-singgang padi keanekaragaman sumber makanan ataupun tanaman inang bagi wereng lebih beranekaragam dibandingkan pada masa tanam padi. Lagi pula pada masa tanam padi para petani juga menggunakan insektisida yang dapat membunuh wereng sedangkan pada masa singgang-singgang penggunaan insektisida tidak ada. Temuan ini menyarankan untuk menghindari serangan wereng padi pada

Tabel 4.3. Kelimpahan wereng pada singgang-singgang tanaman padi (April, Mei, September 2012) pada empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai

No	Takson	SB	SR	TM	PE	Total
1	<i>Recelia dorsalis</i>	391	79	503	296	1269
2	<i>Nephotettix virescens</i>	69	76	34	138	317
3	<i>Nephotettix nigropictus</i>	67	45	42	52	206
4	<i>Nilaparvata lugens</i>	14	5	9	28	56
5	<i>Cofana spectra</i>	16	7	2	17	42
6	<i>Sogatella furcifera</i>	9	5	4	10	28
7	<i>Cicadulina sp.</i>	0	0	5	7	12
8	<i>Cicadella sp.</i>	0	9	3	8	20
9	<i>Oliarus sp.</i>	0	5	3	5	13
10	<i>Thaia sp.</i>	0	4	3	8	15
						1978

Tabel 4.4. Kelimpahan wereng pada masa tanam padi (Juni, Juli dan Agustus 2012) pada empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai

No	Takson	SB	SR	TM	PE	Total
1	<i>Recelia dorsalis</i>	274	99	269	236	878
2	<i>Nephotettix virescens</i>	48	27	34	32	141
3	<i>Nephotettix nigropictus</i>	9	25	27	26	87
4	<i>Nilaparvata lugens</i>	4	2	7	18	31
5	<i>Cofana spectra</i>	6	2	1	7	16
6	<i>Sogatella furcifera</i>	4	4	1	8	17
7	<i>Cicadulina sp.</i>	1	0	9	9	18
8	<i>Cicadella sp.</i>	0	8	1	4	13
9	<i>Oliarus sp.</i>	0	0	0	2	2
10	<i>Thaia sp.</i>	4	2	2	6	14
						1217

masa musim tanam padi berikutnya sebaiknya singgang-singgang tanaman padi dimusnahkan sedini mungkin. Dengan demikian ketersediaan sumber makanan bagi wereng menjadi berkurang yang menyebabkan kelimpahan populasinya menjadi menurun bahkan siklus hidupnya dapat terputus (band. Manurung *et.al.*, 2004)

Jika ditinjau berdasarkan takson, adapun enam jenis wereng dengan kelimpahan tertinggi baik pada masa singgang-singgang dan masa tanam padi adalah *Recelia dorsalis*, *Nephotettix virescens*, *Nephotettix nigropictus*, *Nilaparvata lugens*, *Cofana spectra* dan *Sogatella furcifera*. Kelimpahan masing-masing jenis pada masa singgang-singgang adalah 1269, 317, 206,56, 42 dan 28 individu, sedangkan pada masa tanam padi secara berturut-turut adalah 878, 141, 87, 31, 16 dan 17 individu.

4.4. Biologi Perkembangan Wereng Padi

Berdasarkan hasil tangkapan ataupun koleksi wereng di empat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai sebagaimana dikemukakan di atas, adapun jenis yang memiliki nilai ekonomi penting bagi pertanian yakni mampu menggagalkan panen dan jumlahnya relative banyak adalah wereng hijau (*Nephotettix spp.*) dan wereng cokelat *Nilaparvata lugens*. Sehubungan dengan itu biologi perkembangan wereng yang diselidiki adalah biologi perkembangan dari kedua jenis wereng tersebut.

4.4.1. Biologi Perkembangan Wereng Hijau (*Nephotettix sp.*)

Telur wereng hijau berbentuk lancip dengan ukuran panjang 1,01-1,06 mm dan diameter 0,23-0,29 mm. Saat baru diletakkan telur tampak putih jernih dan transparan dan masih lemah. Pada hari kedua, pada ujung posterior telur tampak adanya myzetom dan juga keping kecambah ataupun keping ventral berbentuk S yang akan tumbuh membentuk embrio. Pada hari ketiga tampak ada bintik mata berwarna merah pada bagian anterior, sedangkan telur tampak makin padat dan kenyal. Pada hari keempat bintik mata tampak semakin jelas dan semakin jelas lagi pada hari kelima. Pada hari kelima bagian organ abdomen mulai tampak dengan jelas. Pada hari keenam organ mata tampak jelas, demikian juga bagian kepala dan notum. Pada hari ketujuh dan kedelapan organ dalam tampak terbentuk sempurna dan siap untuk menetas. Jadi perkembangan embrio tersebut dalam telur berlangsung selama kurang lebih 7-8 hari ($\mu=7,3$; $SD= 0,4$; $N= 40$). Setelah masa embrio dilanjutkan lagi dengan masa larva.

Khusus untuk perkembangan larva, selama pengamatan dilakukan ditemukan lima stadium larva dari wereng hijau. Olehkarena itu perkembangan larva wereng hijau termasuk Paurometabolie. Larva pertama (L_1), sebagai larva yang baru menetas dari telur tampak relatif sangat lemah dibandingkan dengan larva tahapan berikutnya. Sehubungan dengan itu mortalitas dari larva tersebut pada stadium ini sangat tinggi. Selanjutnya, Larva ke lima (L_5) merupakan larva yang relatif kuat.

Lamanya perkembangan dari lima stadium larva wereng hijau adalah sebagaiberikut: L_1 berlangsung kira-kira 2-3 hari ($\mu= 2,4$; $SD= 0,5$; $N= 40$), L_2 kira-kira 2-4 hari ($\mu= 3,1$; $SD= 0,8$; $N= 40$), L_3 kira-kira 2-4 hari ($\mu= 3,1$; $SD= 0,6$; $N= 40$), L_4 kira-kira 3-4 hari ($\mu= 3,4$; $SD= 0,4$; $N= 40$) dan L_5 kira-kira 4-6 hari ($\mu= 5,1$; $SD= 0,7$; $N= 40$). Itu berarti lamanya perkembangan larva secara keseluruhan kira-kira 15-19 hari ($\mu= 17,1$; $SD= 0,9$). Waktu perkembangan L_5 tampak jelas relatif lebih lama dibandingkan dengan larva stadium lainnya. Hal itu mungkin terjadi karena pada L_5 berlangsung masa pembentukan sayap dan untuk membentuk sayap itu dibutuhkan banyak energi. Untuk memenuhi energi itu, larva memerlukan lebih banyak waktu untuk mengumpulkannya.

Jika perkembangan embrionya berlangsung kira-kira 7-8 hari dan perkembangan larvanya 15-19 hari, maka dapat dikemukakan waktu perkembangan dari telur hingga menjadi dewasa pada suhu sekitar 28-32°C berkisar 22-27 hari. Lamanya waktu perkembangan wereng hijau tersebut tentu saja dapat berubah sesuai dengan suhu dimana serangga tersebut dipelihara. Hal itu terjadi karena wereng hijau termasuk hewan yang ektoterm atau poikiloterm. Pada hewan seperti itu lamanya waktu perkembangannya bergantung kepada panas yang diterimanya dari lingkungannya (Simonet & Pienkowski, 1980; Begon *et al.*, 1990). Hal lain yang mungkin juga mempengaruhi lamanya waktu perkembangan ini adalah jenis pakan yang tersedia bagi wereng hijau. Adanya pengaruh jenis pakan terhadap lamanya waktu perkembangan serangga wereng telah ditegaskan oleh Sedlacek *et al.* (1986).

4.4.2. Biologi Perkembangan Wereng Cokelat (*Nilaparvata lugens*)

Telur Wereng cokelat (*Nilaparvata sp.*) berbentuk lonjong agak melengkung. Panjang dan diameter telurnya berkisar 0,06-0,13 mm dan 0,87-1,30 mm. Dibandingkan dengan ukuran panjang dan diameter telur wereng hijau *Nephotettix sp.*

di atas, panjang telur wereng coklat tersebut lebih pendek akan tetapi diameternya lebih lebih besar.

Seperti pada telur wereng hijau di atas, telur wereng coklat yang diletakkan pada medium yang basah ataupun mendapat air yang cukup juga mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan dan perkembangan itu jelas tampak jika dilihat dari ukuran telur yang semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya waktu. Adanya peningkatan ukuran telur wereng selama perkembangan embrio telah dilaporkan Manurung *et al.* (2001, 2005) pada wereng jenis *Psammotettix alienus*. Telur yang baru diletakkan tampak hyalin, relatif lemah dan plastis. Tiga atau empat hari setelah peletakan, telur yang berkembang itu menjadi kenyal (padat dan berisi). Pada hari-hari berikutnya, pada kulit telur tampak adanya suatu lipatan ataupun jalur yang nantinya akan berperan sebagai jalan keluar larva yang menetas dari dalam telur. Pada masa akhir perkembangan embrio, yakni pada kira-kira hari ke 8 atau hari ke 9, organ-organ tubuh tampak jelas terbentuk dalam telur. Pada saat ini bintik mata juga sudah tampak besar dan ommatidanya dapat dengan mudah dikenal. Pada saat ini embrio sudah bersiap-siap untuk keluar dari telur (menetas). Lamanya perkembangan embrio, yakni sejak masa peletakan telur hingga telur tersebut menetas adalah sekitar 7-11 hari. Dari pengamatan yang telah dilakukan juga dapat dikemukakan bahwa larva-larva yang berasal dari telur yang menetas melayang di permukaan air.

Khusus untuk perkembangan larva, seperti pada wereng hijau, pada wereng coklat juga ditemukan lima stadium larva, jadi tetap sebagai Paurometabolie. Larva pertama (L_1) wereng coklat juga tampak relatif sangat lemah. Olehkarena itu tingkat kematian larva pada stadium ini sangat tinggi. Sementara itu larva ke lima (L_5) merupakan larva yang relatif kuat. Selama perkembangan larva, warna larva juga mengalami perubahan, yakni dari putih menjadi coklat secara bertahap. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Harahap dan Tjahjono (2003).

Lamanya perkembangan kelima stadium larva wereng coklat adalah L_1 berlangsung kira-kira 2-4 hari ($\mu = 2,6$; $SD = 0,7$; $N = 27$), L_2 kira-kira 2-3 hari ($\mu = 2,1$; $SD = 0,3$; $N = 27$), L_3 kira-kira 2-4 hari ($\mu = 2,7$; $SD = 0,8$; $N = 27$), L_4 kira-kira 2-4 hari ($\mu = 2,8$; $SD = 0,8$; $N = 27$) dan L_5 kira-kira 3-5 hari ($\mu = 3,2$; $SD = 1,0$; $N = 25$). Itu berarti lamanya perkembangan larva secara keseluruhan kira-kira 11-16 hari ($\mu = 13,8$; $SD =$

1,3). Data di atas juga menunjukkan bahwa waktu perkembangan L₅ tampak jelas relatif lebih lama dibandingkan dengan larva stadium lainnya.

Jika perkembangan embrio wereng coklat berlangsung kira-kira 7-11 hari, sedangkan perkembangan larvanya 11-16 hari, itu berarti waktu perkembangan wereng tersebut dari telur hingga menjadi dewasa pada suhu sekitar 28-32°C berlangsung sekitar 18-27 hari. Sama halnya dengan wereng hijau di atas, lamanya waktu perkembangan wereng coklat tersebut tentu saja dapat berubah sesuai dengan suhu dimana serangga tersebut dipelihara. Hal itu terjadi karena wereng coklat termasuk hewan yang ektoterm atau poikiloterm. Pada hewan seperti itu lamanya waktu perkembangannya bergantung kepada panas yang diterimanya dari lingkungannya (Simonet & Pienkowski, 1980; Begon *et al.*, 1990). Hal lain yang mungkin juga mempengaruhi lamanya waktu perkembangan ini adalah jenis pakan yang tersedia bagi wereng coklat. Adanya pengaruh jenis pakan terhadap lamanya waktu perkembangan serangga wereng telah ditegaskan oleh Sedlacek *et al.* (1986).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

Beberapa simpulan dan saran yang dapat dikemukakan sehubungan dengan hasil dan pembahasan yang dikemukakan pada penelitian ini adalah sebagaiberikut:

5.1. Simpulan

1. Biodiversitas (keanekaragaman) wereng padi (Auchenorrhyncha) di kabupaten Serdangbedagai terdiri atas 10 jenis, yakni *Recilia dorsalis*, *Nephotettix virescens*, *Nephotettix nigropictus*, *Nilaparvata lugens*, *Sogatella furcifera*, *Cicadulina sp.*, *Cofana spectra.*, *Cicadella sp.*, *Oliarus sp.*, dan *Thaia sp.*
2. Distribusi horizontal dari jenis wereng padi (Auchenorrhyncha) pada keempat kecamatan di kabupaten Serdangbedagai adalah relatif sama.
3. Kelimpahan wereng padi (Auchenorrhyncha) pada masa singgang-singgang lebih tinggi dibandingkan dengan pada masa tanam padi.
4. Perkembangan embrio dan larva dari wereng hijau *Nephotettix sp.* berlangsung selama 22-27 hari sedangkan wereng cokelat *Nilaparvata lugens* berkisar 18-27 hari.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjut perihal perkembangan embrio dan larva dari delapan jenis wereng yang ditemukan di luar dari wereng hijau dan cokelat.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjut perihal hubungan keanekaragamaman gulma yang terdapat pada persawahan dengan keanekaragaman dan kelimpahan wereng.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjut perihal keanekaragaman predator dan parasitoid wereng pada ekosistim persawahan di Kabupaten Serdangbedagai.
4. Perlu dilakukan penelitian lanjut perihal dinamika populasi wereng pada kecamatan yang berbeda di kabupaten Serdangbedagai.
5. Untuk mengurangi serangan wereng padi pada masa tanam padi berikutnya disarankan agar memusnahkan singgang-singgang tanaman padi sedini mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2009. Profil Deli Serdang (<http://www.deliserdang.go.id/profil-deliserdang.html>.) Diakses pada tanggal 2 Maret 2012.
- Baker R.H.A., C.E. Sansford, C.H. Jarvis, R.J.C. Cannon, A. Macleod, and K.F.A. Walters. 2000. The role of climatic mapping in predicting the potential geographical distribution of non-indigenous pests under current and future climates. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 82: 57 – 71.
- Bachaki. 1993. *Berbagai Hama Serangga Tanaman Padi*. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Begon, M., Harper, J.L & Townsend, C.R. 1990. *Ecology: Individual, Populations and Communities*. London: Blackwell Scientific Publication.
- David, B.V & T.N. Ananthakrishnan. 2006. *General and Applied Entomology*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Degen, T., E. Stadler, and P.R. Ellis. 1999. Host Plant Susceptibility to the Carrot fly, *Psylla rosae*: 1. Acceptability of various host species to ovipositing females. *Annals of Applied Biology*. 134: 1 – 11.
- Depatemen Pertanian. 1982. *Petunjuk Bergambar Hama dan Penyakit Tanaman Padi*. Jakarta: Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan.
- Guglielmino, A. & E.G.Virla. 1997. Postembryonic development and biology of *Psammotettix alienus* (Dahlbom) (Homoptera, Cicadellidae) under laboratory conditions. *Bull. Zool. Agr. Nachic. Ser. II.29(1)*: 65-80.
- Harahap, I.S. & B. Tjahjono. 2003. *Pengendalian Hama dan Penyakit Padi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Holdom, D.G., Taylor, P.S., Mackey-Wood, R.J., Ramos, M.E & R.S. Soper. 1989. Field studies on rice planthoppers (Hom. Delphacidae) and their natural enemies in Indonesia. *Journal of Applied Entomology* 107, 118-129.
- Manurung, B & L. Sihombing. 2011. Ekologi Serangga Wereng (Hemiptera: Auchenorrhyncha) pada Singgang-Singgang Tanaman Padi di Kabupaten Deliserdang-Sumatera Utara. Pp. 405-414 Dalam: Salomo Hutahean *dkk.* eds. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, USU Medan, 22 Januari 2011.
- Manurung, B., A. H. Bintang & Erika Rosdiana. 2012. Biodiversitas, Distribusi dan Kelimpahan Serangga Wereng (Hemiptera: Auchenorrhyncha) pada Singgang-Singgang Tanaman Padi di Kabupaten Deliserdang Propinsi Sumatera Utara. Pp.

- 12-16 Dalam: Samingan *dkk.* eds. *Prosiding Seminar Nasional XXI Perhimpunan Biologi Indonesia*, Universitas Syahkuala-BandaAceh, 05 Maret 2012.
- Manurung, B. 2010. Mengantisipasi Serangan Hama Wereng. *Harian Waspada* Tanggal 13 Juli 2010. hal. C11.
- Manurung, B., Witsack, W., Mehner, S., Gruentzig, M & Fuchs, E. 2005. Studies on biology and population dynamics of the leafhopper *Psammotettix alienus* Dahlb. (Homoptera: Auchenorrhyncha) as vector of *wheat dwarf virus* (WDV) in Saxony-Anhalt, Germany. *J. Plant. Dis. Protec.* 112 (5): 497-507.
- Manurung, B., Witsack, W., Mehner, S., Gruentzig, M & Fuchs, E. 2004. The epidemiology of *wheat dwarf virus* in relation to occurrence of the leafhopper *Psammotettix alienus* in Middle-Germany. *Virus Research* 100 (1): 109-113.
- Manurung, B., Witsack, W. & E. Fuchs. 2001. Zur Embryonal- und Larvalentwicklung der Zikade *Psammotettix alienus* (Dahlbom, 1851) (Hemiptera, Auchenorrhyncha). *Beitraege zur Zikadenkunde* 4: 49-58.
- Matthews, R.E.F. (1991): *Plant virology*. Sandiego, California: Academic Press.
- Melber, A. 1989. Entwicklung und Populationsdynamik der Heidezikade *Ulopa reticulate* (Homoptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae) in nordwestdeutschen Calluna-Heiden. *Zool.Jb.Syst.* 116: 21-30.
- Nault, L.R & A.D. Ammar. 1989. Leafhopper and planthopper transmission of plant viruses. *Ann. Rev. Entomol.* 34: 503-529.
- Prestidge, R.A. 1982. Instar duration, adult composition, oviposition and nitrogen utilization efficiencies of leafhoppers feeding on different quality food (Auchenorrhyncha:Homoptera). *Ecol.Entomol.* 7: 91-101.
- Rismunandar. 1993. *Hama Tanaman Pangan dan Pembasmiannya*. Bandung: Sinar Baru Aglesindo.
- Sander, K., Gutzeit, H.O & J.Jaeckle. 1985. Insect embryogenesis: Morphology, physiology, genetical and molecular aspects. In: *Kertut, G.A and Lilbert (Ed.), Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology, Vol. 1: Embryogenesis and reproduction*. Oxford: Pergamon Press.
- Sedlacek, J.D., K.V. Yeagan & P.H.Freytag. 1986. Laboratory life table studies of the Blackfaced leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) on Johnsongrass and Corn. *Environ.Entomol.* 15: 1119-1123.

- Simonet, D.E & R.L. Pienkowski. 1980. Temperature effect on development and morphometrics of the potato leafhopper. *Environ. Entomol.* 9: 798-800.
- Siwi, S.S & M. Roechan. 1983. Species composition and distribution of green leafhoppers *Nephotettix spp.* and the spread of rice tungro virus disease in Indonesia. In, W.J. Knight., N.C. Pant., T.S. Robertson & M.R. Wilson (Eds.) *Proceedings of 1st International Workshop on Leafhoppers and Planthoppers of Economic Importance*. Commonwealth Institute of Entomology, London, pp. 263-276.
- Soehardjan, M. 1973. Observations on leafhoppers and planthoppers on rice in West Java. *Central Research Institute Agriculture Bogor, Indonesia* 3, 1-10.
- Sogawa, K., K. Ayi & J.S. Sitio. 1984. Monitoring brown planthopper (BPH) biotypes by rice garden in North Sumatra, *IRRN* 9:6.
- Stewart, A.J.A. 2002. Techniques for sampling Auchenorrhyncha in grassland. *Denisia* 04: 491-512.
- Vilbaste, J. 1982. Preliminary key for the identification of the nymphs of North European Homoptera Cicadinea. II. Cicadelloidea. *Ann. Zool. Fennici.* 19: 1-20.
- Walter, S. 1975. Larvenformen mitteleuropaeischer Euscelinen (Homoptera, Auchenorrhyncha). *Zoo. Jb. Syst.*, 102: 241-302.
- Walter, S. 1975. Larvenformen mitteleuropaeischer Euscelinen (Homoptera, Auchenorrhyncha). Teil II. *Zoo. Jb. Syst.*, 105: 102-130.
- Widiarta, I., Wijaya, E.S & H. Sawada. 2006. Dinamika Populasi Wereng Punggung Putih, *Sogatella furcifera* Stal (Hemiptera: Delphacidae) di Jawa Tengah. *J. Entomol. Ind.* 3(1): 1-13.
- Widiarta, I.N., Kusdianan, D, Siwi, S.S & A. Hasanuddin. 2004. Varian efikasi penularan Tungro oleh koloni-koloni wereng hijau *Nephotettix virescens* Distant. *J. Entomol. Ind.* 1(1): 50-56.
- Wilson, M.R. dan M.F. Claridge. 1991. *Handbook for the identification of leafhoppers and planthoppers of rice*. Wallingford-UK: CAB International.



LAMPIRAN

THE
Character Building
UNIVERSITY



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
LEMBAGA PENELITIAN

Jl. W. Iskandar Psr. V-kotak Pos No.1589 Medan 20221 Telp. (061) 6636757, Fax. (061) 6636757, atau (061) 6613365 Psw 228, E-mail:
Penelitian_Unimed@yahoo.com - penelitian.unimed@gmail.com.

SURAT PERJANJIAN PENGGUNAAN DANA (SP2D)

No.: 24 /UN33.8/KEP/KU/2012

Pada hari ini Jum'at tanggal 27 bulan April tahun dua ribu dua belas, kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Prof. Drs. Manihar Situmorang, M.Sc.,Ph.D : Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan, dan atas nama Rektor Unimed, dan dalam perjanjian ini disebut PIHAK PERTAMA.
2. Dr. Rer. Nat. Binari Manurung, M.Si : Dosen FMIPA bertindak sebagai Peneliti/Ketua pelaksana Penelitian, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah sepakat mengadakan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) untuk melakukan Penelitian yang dibiayai dari DIPA Unimed tanggal 26 April 2012, Rektor Unimed untuk Research Grant Unimed dengan ketentuan sebagai berikut: Tahun Anggaran 2012 sesuai surat perjanjian

Pasal 1

JENIS PEKERJAAN

PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA, dan penelitian dengan judul Biodiversitas, distribusi dan biologi perkembangan hama wereng padi (auchenorrhyncha) di Kabupaten Serdangbedagai

yang menjadi tanggungjawab PIHAK KEDUA dengan masa kerja 6 (enam) bulan, terhitung mulai bulan Mei s/d Oktober 2012.

Pasal 2

DASAR PELAKSANAAN PEKERJAAN

Pekerjaan dilaksanakan oleh PIHAK KEDUA atas dasar ketentuan yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Unimed ini

1. Sesuai UU No. 17 Tahun 2003, tentang Keuangan Negara
2. UU RI No. 1 Tahun 2004, tentang Perbendaharaan Negara
3. UU RI No. 15 Tahun 2004, tentang pemeriksaan pengelolaan dan tanggungjawab keuangan Negara
4. DIPA No. 000372/UN33/KEP/KU/2012, Tanggal 15 Februari 2012

Pasal 3

PENGAWASAN

Untuk pelaksanaan pengawasan dan pengendalian pekerjaan adalah Lembaga Penelitian Unimed dan sistem pengendalian internal (SPI) Unimed.

Pasal 4

NILAI PEKERJAAN

1. PIHAK PERTAMA memberikan dana penelitian tersebut pada pasal 1 : Rp 8.000.000 (sepuluh juta Rupiah), secara bertahap
2. Tahap pertama sebesar 40% yaitu Rp. 3.200.000,- (Tiga juta Dua Ratus Rupiah) dibayarkan sewaktu Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) ini ditandatangani oleh kedua belah pihak
3. Tahap kedua sebesar 30% yaitu Rp. 2.400.000,- (Dua juta Empat Ratus Ribu Rupiah) dibayarkan setelah PIHAK KEDUA menyerahkan laporan kemajuan penelitian
4. Tahap kedua sebesar 30% yaitu Rp. 2.400.000,- (Dua juta Empat Ratus Ribu Rupiah) dibayarkan setelah PIHAK KEDUA menyerahkan laporan hasil Penelitian dan bukti pengeluaran/ penggunaan dana penelitian kepada PIHAK PERTAMA.
5. PIHAK KEDUA membayar pajak (PPH) sebesar 15% dari jumlah dana penelitian yang diterima dan fotocopy Bukti pembayaran diserahkan ke Lembaga Penelitian 2 rangkap.

Pasal 5
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

1. PIHAK KEDUA menyelesaikan dan menyerahkan laporan hasil penelitian sebagaimana dimaksud dalam pasal 1 SP2D ini selambat-lambatnya tanggal 9 November 2012

Pasal 6
LAPORAN

1. PIHAK KEDUA menyerahkan laporan kemajuan pelaksanaan penelitian paling lambat tanggal 27 Juli 2012 dan PIHAK KEDUA menyampaikan draft laporan akhir penelitian paling lambat tanggal 2 November 2012 . Untuk pelaksanaan seminar yang di Koordinasi oleh Lemlit dan laporan akhir penelitian sebagaimana disebut dalam pasal 1 sebanyak 8 (delapan) exemplar beserta soft copy
 - 1.a. Dana Penelitian tahap kedua tidak dicairkan jika laporan kemajuan pelaksanaan penelitian tidak diserahkan
2. PIHAK KEDUA harus menyampaikan naskah artikel hasil penelitian dalam bentuk compact disk (CD) untuk diterbitkan pada jurnal Nasional atau Nasional terakreditasi dan bukti pengiriman disertakan dalam
3. Sebelum laporan akhir penelitian diselesaikan PIHAK KEDUA melakukan desiminasi hasil penelitian melalui forum yang akan dikoordinasikan oleh Lembaga Penelitian .
4. Seminar penelitian dilakukan di lembaga Penelitian dengan mengundang dosen dan mahasiswa sebagai peserta seminar Lembaga Penelitian dan dinili oleh Review Internal
5. Bahan pelaksanaan seminar dimaksud (makalah) disampaikan ke Lembaga Penelitian sebanyak 2 (dua) eksemplar
6. Bukti pengeluaran keuangan (kuitansi) dan RAB menjadi arsip pada PIHAK KEDUA dan 1 (satu) rangkap diserahkan ke Lembaga Penelitian dalam bentuk laporan penggunaan dana penelitian paling lambat tanggal 2 November 2012, yang pembiayaannya dibebankan kepada PIHAK KEDUA.
7. Dana penelitian tahap kedua tidak dapat dicairkan jika bukti pengeluaran keuangan belum diserahkan oleh peneliti, dan dikembalikan ke Kas Negara jika melewati batas akhir SP2D.
8. Sistematika laporan akhir penelitian harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :
 - a. Bentuk kuarto
 - b. Warna cover disesuaikan dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Unimed
 - c. Dibawah bagian kulit cover depan ditulis : dibiayai oleh Dana PO Unimed No. 000372/UN.33/KEP/KU/2012 Tanggal 15 Februari 2012
 - d. Melampirkan Surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) pada lampiran laporan.

Pasal 7
SANKSI

1. Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat menyelesaikan penelitian sebagaimana tersebut dalam pasal 5 maka PIHAK KEDUA dikenakan sanksi : Tidak akan diikutsertakan dalam pelaksanaan penelitian atau kegiatan lainnya. Apabila pelaksana program melalaikan kewajiban baik langsung atau tidak langsung yang merugikan keuangan negara diwajibkan mengganti kerugian yang dimaksud.
2. Apabila Ketua Peneliti berhalangan melaksanakan desiminasi karena suatu hal, maka menunjuk salah seorang anggota yang mampu.

Pasal 8
LAPORAN

Laporan Akhir Penelitian ini dibuat rangkap 5 (lima) dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1 (satu) pada Perustakaan nasional
- 1 (satu) pada PDIL LIPI
- 1 (satu) pada BAPENAS
- 1 (satu) Perpustakaan Unimed
- 1 (satu) pada Lembaga Penelitian Unimed
- 1 (satu) pada Perpustakaan Fakultas
- 1 (satu) pada Perpustakaan Jurusan/Prodi

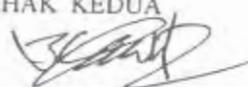
Penyediaan surat Perjanjian Penggunaan Dana (SP2D) ini diperbuat untuk diketahui dan dilaksanakan sebagaimana mes



PIHAK PERTAMA

Prof. Drs. Manihar Situmorang, M.Sc., Ph.D
NIR 19600804 198601 1 001

PIHAK KEDUA


Dr. Rer. Nat. Binari Manurung, M.Si
19640404 198903 1 006

Lampiran 2. Biodata Ketua Peneliti

DAFTAR RIWAYAT HIDUP KETUA PENELITIAN

- a. Keterangan diri
- Nama : Dr. rer. nat. Binari Manurung, M.Si
 - Tempat/tgl lahir : Simalungun, 4 April 1964
 - Jenis Kelamin : Laki-laki
 - Pekerjaan : Dosen Biologi-FMIPA UNIMED
 - Pangkat/Golongan : IV-b/ Pembina Tkt I
 - Institusi : Jurusan Biologi FMIPA UNIMED
Jln. Willem Iskandar Pasar V Medan Estate
20221
 - Bidang Keahlian : Entomologi (Serangga)
- b. Matakuliah yang diampu :
- Entomologi
 - Ekologi Hewan
 - Ekologi Tumbuhan
 - Taksonomi Hewan Tingkat Rendah dan Tingkat Tinggi
- c. Riwayat Pendidikan :

Universitas	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Studi
IKIP Medan	Drs	1988	Pend. Biologi
ITB Bandung Hewan	M.Si	1993	Ekologi
Martin-Luther Universitaet Jerman (Serangga)	Doktor	2002	Entomologi

- d. Pengalaman Penelitian
- Biologi perkembangan hama wereng coklat (Dikti 2005: Proyek Semi Que – Jurusan Biologi, Ketua).

- Struktur komunitas dan dinamika populasi hama lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada pertanaman jeruk di Kabupaten Karo-Propinsi Sumatera Utara (Dikti 2011: Hibah Fundamental, Ketua).

e. Pengalaman Publikasi Ilmiah

- **Manurung, B.** 2008. Kajian Biologi Perkembangan Wereng Cokelat (*Nilaparvata sp.*, Hemiptera: Auchenorrhyncha). *Jurnal Sains Indonesia* 32 (2): 75-79.
- **Manurung, B., W. Witsack, S. Mehner, M. Grüntzig, E. Fuchs.** 2005: Studies on biology and population dynamics of the leafhopper *Psammotettix alienus* Dahlb. (Homoptera, Auchenorrhyncha) as vector of the *Wheat dwarf virus* (WDV) in Saxony-Anhalt, Germany. *Journal of Plant Diseases and Protection* 112(5): 497-507.
- **Manurung, B. & E. Gusmita.** 2005. Kajian awal ekologi Lalat buah pada Kebun jeruk di Tanah Karo. *Jurnal Sains Indonesia* 29(4): 135-139.
- **Manurung, B., W. Witsack, S. Mehner, M. Grüntzig, E. Fuchs.** 2004. The epidemiology of *Wheat dwarf virus* (WDV) in relation to occurrence of the leafhopper *Psammotettix alienus* Dahlb. and its infectivity with WDV in Saxony-Anhalt, Middle-Germany. - *Virus Research* 100(1): 109-113.
- **Manurung, B.** 2004. Kajian kemampuan wereng cokelat *Psammotettix alienus* Dahlb. (Hemiptera, Auchenorrhyncha) sebagai vector wheat dwarf virus (WDV). *Jurnal Sains Indonesia* 28(2): 48-51.
- Mehner, S., **B. Manurung, D. Schmidt, A. Habekuß, M. Grüntzig, W. Witsack, E. Fuchs:** Investigation into the ecology of *Wheat dwarf virus* (WDV) in Saxony-Anhalt, Germany. 2003. *Journal of Plant Diseases and Protection* 110 (4): 313-323.
- **Manurung, B., W. Witsack, S. Mehner, M. Grüntzig, E. Fuchs.** 2002. Untersuchungen zur Populationsdynamik und Generationsfolge des Virusvektors *Psammotettix alienus* Dahlb. (Hemiptera, Auchenorrhyncha) in Getreidefeldern, - *Phytomedizin* 2: 34-35.
- Mehner, S., **B. Manurung, M. Grüntzig, W. Witsack, E. Fuchs.** 2002). Population dynamics of the leafhopper *Psammotettix alienus* Dahlb. and two years investigations into the occurrence of *Wheat dwarf virus* (WDV) in crops of winter barley located in the middle german dry region, Germany. *Plant Protection Science* 38 (Special Issue 2): 370-374.
- **Manurung, B., W. Witsack, S. Mehner, M. Grüntzig, E. Fuchs.** 2001. Zur Biologie der Zwergzikade *Psammotettix alienus* Dahlb. (Hemiptera, Auchenorrhyncha) und ihrer Bedeutung als Vektor des *Wheat dwarf virus* (WDV). - *Dok & Mat* 42: 164-166.
- **Manurung, B., W. Witsack, E. Fuchs, S. Mehner.** 2001. Zur Embryonal- und Larvalentwicklung der Zikade *Psammotettix alienus* (DAHLBOM, 1851) (Hemiptera, Auchenorrhyncha). - *Beiträge zur Zikadenkunde* 4: 49-58.
- **Manurung, B., W. Witsack, E. Fuchs.** 2000. Vorläufige Ergebnisse zur Biologie und Ökologie (Populationsdynamik) der Zikade *Psammotettix alienus* Dahb. (Homoptera, Auchenorrhyncha). - *Phytomedizin* 2: 55-56.
- **Manurung, B., W. Witsack, S. Mehner, M. Grüntzig, E. Fuchs.** 2000. Vorläufige Ergebnisse zur Populationsdynamik der Zikade *Psammotettix alienus*

(DAHLBOM,1851) (Homoptera, Auchenorrhyncha), einem Vektor für *Wheat dwarf virus* (WDV). - *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft*. 376: 557.

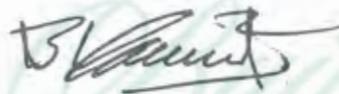
- **Manurung, B., W. Witsack.** 2000. Zur Entwicklungsbiologie und Populationsdynamik des Virusvektors *Psammotettix alienus* (Dahlb.) (Auchenorrhyncha) in Getreidefeldern. - *DgaaE Nachrichten* 14: 79.

f. Seminar Internasional (Pemakalah):

- **Manurung, B., W. Witsack, S. Mehner, M. Grüntzig, E. Fuchs.** 2002. Investigations on the biology and ecology of the leafhopper *Psammotettix alienus* Dahlb. (Hemiptera, Cicadellidae), a vector of *Wheat dwarf geminivirus* (WDV). - *11th International Auchenorrhyncha Congress*, 5-9 August 2002, Potsdam/Berlin, Germany, *Abstracts*: 56.
- **Manurung, B., W. Witsack, S. Mehner, M. Grüntzig, E. Fuchs.** 2002. Studies on the occurrence of the leafhopper *Psammotettix alienus* Dahlb. (Hemiptera, Auchenorrhyncha) and its infectivity with *Wheat dwarf virus* (WDV) in winter barley in Saxony-Anhalt, Germany (2002). - *8th International Plant Virus Epidemiology Symposium*, 12-17 May 2002, Aschersleben, Germany, *Abstracts*: 42.
- **Manurung, B., W. Witsack, S. Mehner, M. Grüntzig, E. Fuchs.** 2001. Biology and population dynamics of the leafhopper *Psammotettix alienus* Dahlb. (Homoptera, Auchenorrhyncha) as a vector of *Wheat dwarf virus* (WDV) in Saxony-Anhalt, Germany. - *9th Conference on Virus diseases Gramineae in Europe*, 21-23 May 2001, Central Science Laboratory, York, UK, *Abstracts*: 26.
- **Manurung, B. & W. Witsack.** 2001. Provisional results on effectiveness of the leafhopper *Psammotettix alienus* Dahlb. (Hemiptera, Auchenorrhyncha) as vector of wheat dwarf virus (WDV) in Saxony-Anhalt, Germany. *8th Central European Auchenorrhyncha meeting in Dresden, 14-16 September 2001, Germany*.
- **Manurung, B. & W. Witsack.** 2000. Preliminary results on biology and population dynamics of the leafhopper *Psammotettix alienus* (Dahlbom, 1851) (Hemiptera, Auchenorrhyncha). *7th Central European Auchenorrhyncha meeting in Bad Frankenhausen, 1-3 September 2000, Germany*.

Medan, 19 November 2012

Yang membuat pernyataan,



Dr. rer. nat. Binari Manurung, M.Si

NIP/NIDN. 19640404198903 006/0004046411