

Kelimpahan *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae) dan Musuh Alami pada Tanaman Kelapa

The Abundance of Brontispa longissima Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae) and Natural Enemies on Coconut Palms

NOVALISA LUMENTUT¹, SRI KARINDAH² DAN MELDY L.A. HOSANG¹

¹Balai Penelitian Tanaman Palma

²Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang
Jln. Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001
E-mail: novlis_lurent@yahoo.com

Diterima 13 Januari 2017 / Direvisi 24 Maret 2017 / Disetujui 25 Juni 2018

ABSTRAK

Kelimpahan *Brontispa longissima* dan musuh alaminya pada tanaman kelapa telah dieksplorasi di Kabupaten Minahasa Utara, Minahasa Selatan dan Minahasa Tenggara pada bulan Februari 2012 - Januari 2013. Penelitian bertujuan untuk mempelajari kelimpahan *B. longissima* dan musuh alaminya pada pertanaman kelapa. Penelitian dilaksanakan pada tanaman kelapa belum berproduksi dan tanaman kelapa produktif. Pengambilan contoh dilakukan secara acak berlapis atau *Stratified random sampling* dengan menggunakan sistem kuadran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan *B. longissima* berfluktuasi, kelimpahan tertinggi terjadi pada bulan Agustus dan September 2012 pada tanaman belum berproduksi. Pada tanaman produktif kelimpahan *B. longissima* tertinggi berturut-turut pada ketinggian tempat 300-600 m dpl terjadi pada bulan Agustus 2012, yaitu 70,30 individu/pelepah, kemudian pada ketinggian tempat >600 m dpl terjadi pada bulan September 2012, yaitu 64 individu/pelepah dan pada ketinggian <300 m dpl terjadi pada bulan Juni 2012, yaitu 62 individu/pelepah. Musuh alami *B. longissima* yang ditemukan pada ketinggian tempat <300 m dpl, 300-600 m dpl, dan >600 m dpl pada tanaman belum berproduksi adalah parasitoid *Tetrastichus brontispae*, predator *Chelisoches morio*, dan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*. Musuh alami yang ditemukan pada tanaman berproduktif diketiga ketinggian tempat tersebut adalah parasitoid *Tetrastichus brontispae*, dan predator *Chelisoches morio*. Entomopatogen *M. anisopliae* var. *anisopliae* tidak dijumpai pada tanaman produktif diketiga ketinggian tempat tersebut. Kelimpahan musuh alami dan persentase parasitisme di tiga ketinggian tempat tersebut baik pada tanaman belum berproduksi maupun tanaman produktif ternyata rendah yaitu antara 0,33-14,47%. Hal ini disebabkan pengaruh faktor abiotik dan biotik terhadap kelimpahan *B. longissima*.

Kata kunci: Tanaman produktif, ketinggian tempat, parasitoid, predator, entomopatogen, parasitoid

ABSTRACT

The abundance of *Brontispa longissima* and its natural enemies on coconut palms have been explored in North Minahasa, South Minahasa and Southeast Minahasa Districts in February 2012 - January 2013. The aims of the research were to study the abundance of *B. longissima* and natural enemies in the field. The research was conducted on unproduced coconut palm and productive coconut palm. Sampling is done randomly plated or *Stratified random sampling* using quadrant system. The results showed that the abundance of *B. longissima* fluctuated, the highest abundance occurred in August and September 2012 in unproductive palms. In productive palms, the highest abundance of *B. longissima* at the altitude of 300-600 m above sea level occurred in August 2012, which was 70.3 individuals / young leaves, then at altitude > 600 m above sea level occurred in September 2012, ie 64 individuals / young leaves, and at an altitude of <300 m above sea level occurred in June 2012, which is 62 individuals / young leaves. *Brontispa longissima* natural enemies found at altitudes <300 m above sea level, 300-600 m above sea level, and > 600 m above sea level in unproduced coconut palms are parasitoid *Tetrastichus brontispae*, *Chelisoches morio* predator, and entomopathogen *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*. The natural enemies found in productive coconut palm at three different altitudes are *Tetrastichus brontispae* parasitoids, and *Chelisoches morio* predators. Entomopatogen *M. anisopliae* var. *anisopliae* is not found on the productive coconut palms at all three altitudes. The abundance of natural enemies and percentage of parasitism in the three different altitudes both in unproductive coconut palm and productive coconut palm was low is between 0.33-14.47%. This is due to the influence of abiotic and biotic factors on the abundance of *B. longissima*.

Keywords: Productive coconut, elevation place, parasitoid, predator, entomopatogen, parasitoid

PENDAHULUAN

Kelapa merupakan salah satu komoditi perkebunan yang sangat penting dalam perekonomian nasional sebagai penghasil minyak nabati untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan komoditas ekspor. Tanaman kelapa merupakan tanaman sosial karena lebih dari 95 % diusahakan oleh petani (Syakir, 2013). Faktor penghambat dalam usaha meningkatkan produksi kelapa di Indonesia diantaranya adalah serangan hama dan penyakit. Salah satu jenis hama yang menyerang tanaman kelapa adalah *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae). Kumbang dan larva *B. longissima* merusak pucuk daun muda yang belum terbuka. Kerusakan berat dari hama ini adalah buah gugur atau tanaman mati. Di Indonesia *B. longissima* terdiri atas tiga varietas, yaitu varietas *frogatti* Sharp, varietas *selebensis* Gestro dan varietas *javana* Gestro (Kalshoven, 1981). Selain tanaman kelapa, tanaman inang *B. longissima* adalah tanaman palma lain, seperti *Areca catechu* Burm, *Metroxylon sago* Rottb, *Elaeis guineensis* Jacq, *Nipa fruticans* Wurmb, *California Fan palm* Wendl, *Chinese fan palm* Jacq, *Wahingtonia robusta* Wendl, *Alexandrae palm* F.Muell, *Phoenix roebelenii* O'Brien dan *Carterpentaria palm* F. Muell (Jin *et al.*, 2013).

Kumbang *B. Longissima* menjadi ancaman tanaman kelapa nasional maupun internasional, karena telah menyebar ke Malaysia, Sri Lanka, Australia, Maldives, India, Myanmar, Bangladesh, Thailand dan China Selatan (Alouw dan Hosang, 2008). Selain itu hama ini juga menyebar ke Japan (Takano *et al.*, 2012). Hama *B. longissima* di Vietnam menyebabkan kehilangan hasil sampai 50% akibat gugurnya buah yang masih muda, dan jika hama ini tidak dikendalikan taksiran kerugian dapat mencapai satu milyar dolar Amerika Serikat (Alouw dan Hosang, 2008). Hama *B. longissima* menyerang tanaman kelapa mulai di pembibitan, tanaman muda sampai tanaman kelapa produktif. Sekitar 15% tanaman muda di lapangan mati akibat serangan hama *B. longissima* (Alouw dan Novianti, 2010). Pengendalian *B. longissima* di Indonesia pernah dilakukan pada tahun 1932-1939 dengan mengintroduksi musuh alami *Tetrastichus brontispae* Ferrier (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoid telur *Haeckeliana brontispa* Ferrier (Hymenoptera: Trichogrammatidae) dan *Ooencyrtus podontiae* Gahan (Hymenoptera: Encyrtidae) dari Bogor ke Flores Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Utara (Kalshoven, 1981). Introduksi musuh alami ini berhasil mengendalikan *B. longissima*. Namun sejak tahun 2003-2007 di Sulawesi Utara, populasi

B. longissima di lapangan kembali meningkat. Hama *B. longissima* menyerang tanaman kelapa di Kecamatan Mototabian dan Kecamatan Inobonto Kabupaten Bolaang Mongondow (Alouw, 2008).

Berdasarkan survei dan informasi yang diperoleh dari petani, umumnya pengendalian *B. longissima* di areal perkebunan kelapa rakyat masih mengandalkan pestisida. Petani umumnya menyemprot insektisida pada tanaman muda, sedangkan pada tanaman tua menggunakan infus akar. Pengendalian dengan insektisida tidak dapat menyelesaikan masalah dalam jangka panjang, selain itu hama menjadi resisten, dan populasi musuh alami berkurang. Penggunaan insektisida yang intensif dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan ekosistem di pertanaman kelapa, yang menyebabkan populasi *B. longissima* meningkat. Untuk mempelajari kelimpahan *B. longissima* dan musuh alaminya pada pertanaman kelapa, maka dilakukan penelitian ini pada areal pertanaman kelapa di Kabupaten Minahasa Selatan, Minahasa Tenggara dan Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara pada ketinggian tempat dari permukaan laut (*altitude*) yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada areal pertanaman kelapa pada bulan Pebruari 2012 sampai dengan bulan Januari 2013 di tiga kabupaten di Provinsi Sulawesi Utara dengan ketinggian tempat dari permukaan laut yang berbeda. Ketiga kabupaten tersebut adalah, Kabupaten Minahasa Selatan (Minsel) 300 – 600 m, Minahasa Tenggara (Mitra) > 600 m dan Minahasa Utara (Minut) < 300 m.

Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanaman kelapa belum berproduksi dan tanaman sudah berproduksi. Setiap Kabupaten ditetapkan tiga Desa contoh yang dianggap mewakili sehingga terdapat sembilan Desa contoh. Kabupaten Minut diwakili Desa Pandu, Desa Paslaten, dan Desa Karegesan. Kabupaten Minsel diwakili Desa Radey, Desa Paku Ure tiga, dan Desa Pinaling. Kabupaten Mitra diwakili Desa Ranoketang Atas Satu, Desa Wawali Pasan, dan Desa Rasi Satu (Tabel 1).

Tabel 1. Lokasi penelitian pada tanaman kelapa di Kabupaten Minut, Minsel dan Mitra.
 Table 1. Research sites on coconut plants in Minut, Minsel and Mitra districts.

Kabupaten/Desa <i>District / Village</i>	Tinggi tempat (m dpl) <i>Altitude Of place (m a.s.l)</i>	Pola Tanam <i>Planting Pattern</i>
Minut:	<300 m dpl	Polikultur
<i>North Minahasa:</i>	<i><300 m a.s.l</i>	<i>Polyculture</i>
Pandu	180 m dpl <i>180 m a.s.l</i>	Polikultur <i>Polyculture</i>
Paslaten	230 m dpl <i>230 m a.s.l</i>	Polikultur <i>Polyculture</i>
Karegesan	298 m dpl <i>298 m a.s.l</i>	Polikultur <i>Polyculture</i>
Minsel:	300-600 m dpl	Monokultur
<i>South Minahasa:</i>	<i>300-600m a.s.l</i>	<i>Monoculture</i>
Radey	315 m dpl <i>315 m a.s.l</i>	Monokultur <i>Monoculture</i>
Paku Ure 3	440 m dpl <i>440 m a.s.l</i>	Monokultur <i>Monoculture</i>
Pinaling	510 m dpl <i>510 m a.s.l</i>	Monokultur <i>Monoculture</i>
Mitra:	>600 m dpl	Polikultur
<i>Southeast Minahasa:</i>	<i>>600 m a.s.l</i>	<i>Polyculture</i>
Ranoketang Atas satu	610 m dpl <i>610 m a.s.l</i>	Polikultur <i>Polyculture</i>
Wawali Pasan	630 m dpl <i>630 m a.s.l</i>	Polikultur <i>Polyculture</i>
Rasi satu	654 m dpl <i>654 m a.s.l</i>	Polikultur <i>Polyculture</i>
Keterangan	: dpl = diatas permukaan laut	
Note	: asl = above sea level	

Penetapan Tanaman Contoh

Metode penetapan tanaman contoh dilakukan menggunakan sistem kuadran. Setiap Desa contoh dibagi menjadi empat areal. Setiap areal ditetapkan satu pohon contoh tanaman belum berproduksi dan tanaman produktif, sehingga setiap Desa terdapat masing-masing tiga pohon contoh tanaman belum berproduksi dan tanaman produktif. Pengambilan contoh hama dilakukan setiap minggu selama 12 bulan atau 48 kali. Pada setiap pohon contoh diambil satu pelepah belum terbuka (pucuk). Pengambilan pohon contoh pada areal ke-1, dilakukan pada minggu ke-1 setiap bulan pada ketiga level ketinggian tempat. Pengambilan pohon contoh pada areal ke-2, ke-3 dan ke-4 dilakukan berturut-turut pada minggu ke-2, ke-3, dan ke-4 setiap bulan pada tiga ketinggian tempat yang berbeda. Jumlah seluruh pohon contoh yang diambil selama satu tahun pada ketiga ketinggian tempat dari sembilan Desa adalah 1296 pohon contoh. Pohon contoh yang telah diambil pucuknya diberi tanda menggunakan cat berwarna merah. Setiap helai anak daun diamati secara seksama dengan menggunakan kuas halus. Semua fase

perkembangan *B. longissima* mulai telur, larva, pupa, imago dan predator yang ditemukan dihitung kemudian dipisahkan dan dimasukkan dalam wadah baru yang berisi potongan anak daun kelapa sebagai pakan.

Kelimpahan *B. longissima* dan Musuh Alami

Penghitungan kelimpahan musuh alami dilakukan pada saat penghitungan populasi *B. longissima*. Serangga sehat, serangga terinfeksi entomopatogen dan serangga yang terserang parasitoid diamati dengan kaca pembesar dan mikroskop binokuler. Larva dan pupa *B. longissima* yang terparasit dipisahkan dan dipelihara dalam tabung reaksi. Parasitoid larva yang muncul dari inang, dipindahkan ke tabung reaksi lain dan diberi madu 50% pada kertas yang permukaannya licin dan diletakkan pada bagian tengah tabung, kemudian bagian atas tabung ditutup dengan kapas.

Larva, pupa dan imago *B. longissima* yang terserang entomopatogen ditempatkan pada wadah khusus, kemudian diamati gejala infeksi. Beberapa karakteristik umum infeksi yang disebabkan oleh cendawan ditunjukkan oleh

tanda-tanda yang khas, seperti adanya pertumbuhan cendawan pada tubuh inang, digunakan untuk identifikasi. Suhu dan kelembaban di setiap lokasi diukur menggunakan digital *termohigrometer* diukur setiap kali pengambilan contoh hama, sedangkan data iklim dan curah hujan selama satu tahun diperoleh dari stasiun Badan Klimatologi Meteorologi dan Geofisika (BKMG) Sulawesi Utara.

Data populasi hama dianalisis dengan analisis ragam dan regresi menggunakan program Minitab versi 14.0 untuk mengetahui kelimpahan *B. longissima*, dan persentase parasitasi pada tanaman belum produksi dan pada tanaman sudah berproduksi dan pengaruh curah hujan terhadap kelimpahan *B. longissima* dan persentase parasitasi musuh alami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ekosistem Kelapa di Lokasi penelitian

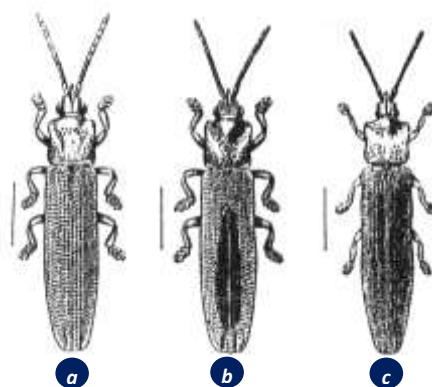
Varietas kelapa yang diusahakan petani Kabupaten Minut, Minsel dan Mitra adalah kelapa Dalam. Tanaman kelapa di Kabupaten Minut (ketinggian <300 m dpl) dan Kabupaten Mitra (ketinggian >600 m dpl) ditanam dengan pola polikultur, sedangkan di Minsel (ketinggian 300-600 m dpl) dengan pola monokultur. Jenis tanaman sela yang banyak ditanam diantara tanaman kelapa dengan pola polikultur adalah jagung, cengkeh, rambutan, pala, langsung dan salak. Penanaman tanaman sela ini tidak beraturan dengan tajuk yang saling menaungi. Pada pola tanam polikultur diduga banyak dihasilkan nektar dan serbuk sari, seperti tanam jagung yang merupakan pakan alternative serangga termasuk musuh alami.

Budidaya tanaman kelapa pada ketinggian 300-600 m dpl (Minsel) sebagian besar dengan pola tanam monokultur. Budidaya tanam kelapa monokultur membentuk ekosistem yang seragam dan memungkinkan terjadinya dominasi hama dan menimbulkan kerusakan pada tanaman (Cheong *et al.*, 2010). Pemeliharaan tanaman kelapa terutama terhadap pengendalian gulma yang ada di bawah kanopi sering dilakukan dengan aplikasi herbisida. Pengendalian gulma dengan herbisida berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup musuh-musuh alami hama kelapa terutama parasitoid dan predator (Lumentut *et al.*, 2013).

Jenis Kumbang *B. longissima*

Identifikasi *B. longissima* pada tiga ketinggian tempat dari permukaan laut yang

berbeda menunjukkan satu varietas *B. longissima* memiliki tipe *elytra* berbeda dengan tiga varietas *B. longissima* lainnya yang disimbolkan dengan varietas *frogatti x* (Gambar 2d) diduga merupakan karakter fenotipe varietas lokal yang merupakan varietas baru di Sulawesi Utara. Tiga varietas *B. longissima* yang telah diketahui sebelumnya adalah : (1) Var. *javana* dengan *elytra* berwarna cokelat, awalnya dideskripsi di Wolan Kepulauan Aru dan Pulau Jawa. (2). Var. *frogatti* Sharp di kepulauan Aru dengan *elytra* berwarna hitam berasal New Britain dan Kepulauan Salomon, (3) Var. *selebensis* Gestro terdapat bercak hitam pada bagian *elytra*, terdapat di Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara dan Bogor (Gambar 1a, 1b, 1c) (Tjoa, 1953).



Gambar 1. Varietas *B. longissima*.
 a: *frogatti*, b: *selebensis*, c: *javana*.
 Figure 1. Varsity of *B. longissima*.
 a: *frogatti*, b: *selebensis*, c: *javana*.

Empat varietas *B. longissima* ditemukan pada ketinggian tempat <300 m dpl, 300-600 m dpl dan > 600 m dpl adalah varietas *frogatti*, *javana*, *selebensis*, dan *frogatti x* (Gambar 2a, 2b, 2c dan 2d)

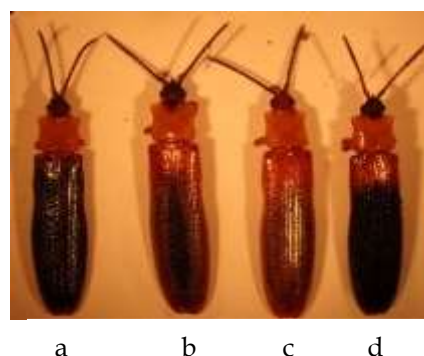
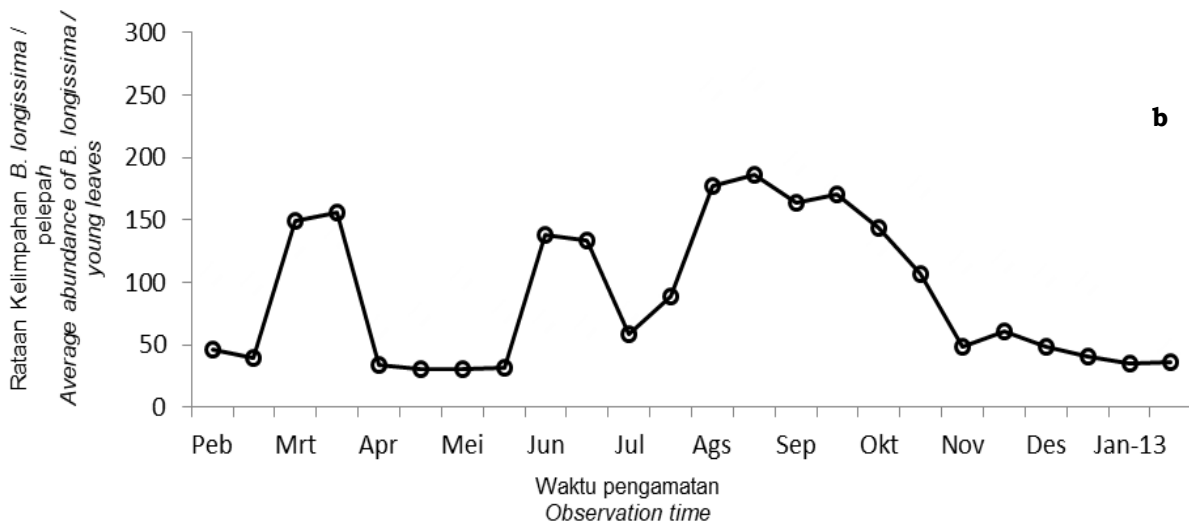
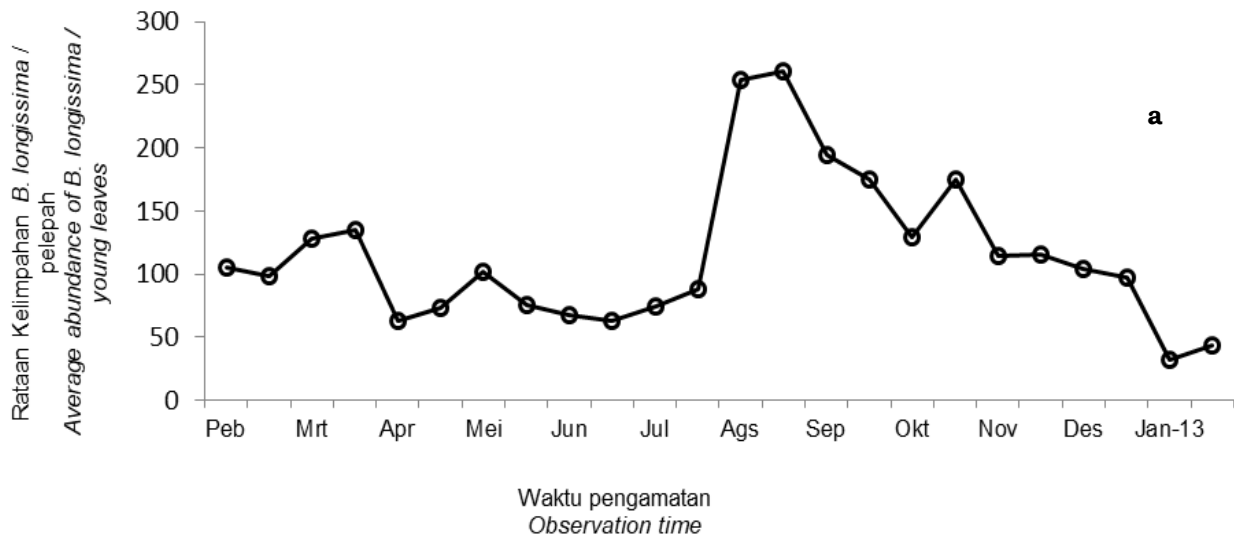


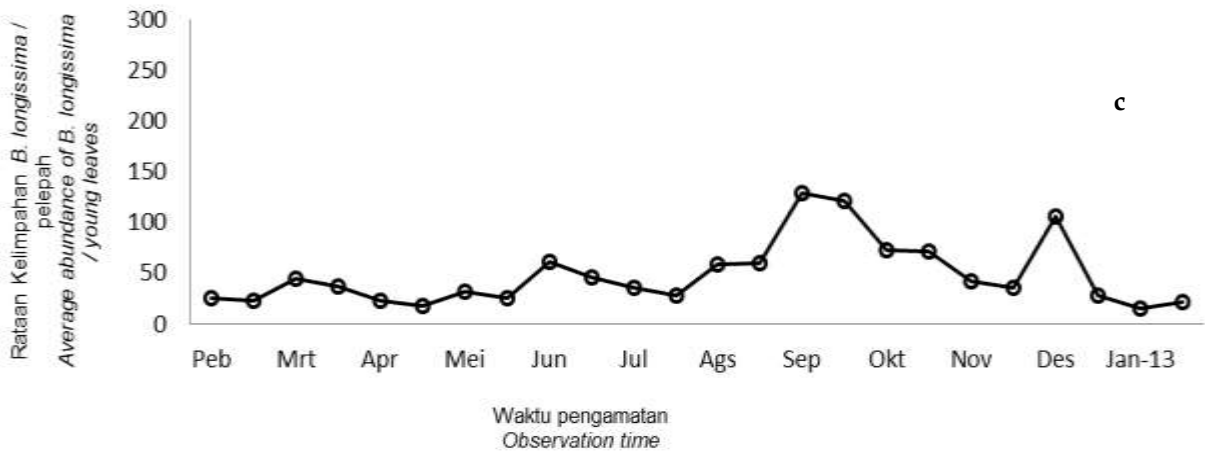
Foto : N.T E. Lumentut, 2013
 Gambar 2. Empat varietas *B. longissima* yang ditemukan di Sulut : a. *frogatti*, b. *selebensis*, c. *javana* d. *frogatti x*.
 Figure 2. Four varities of *B. longissima* on North Sulawesi: a: *frogatti*, b: *selebensis*, c: *javana*, d: *frogatti x*.

Kelimpahan Telur, Larva, Pupa dan Imago *B. longissima*

Kelimpahan *B. longissima* pada tanaman kelapa belum berproduksi dan tanaman kelapa produktif pada ketinggian tempat <300 m dpl (Minut), >300-600 m dpl (Minsel) dan >600 m dpl (Mitra) dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4. Secara umum, puncak kelimpahan *B. longissima* pada tanaman kelapa belum berproduksi terjadi pada musim kemarau antara bulan Agustus dan September 2012. Rata-rata kelimpahan pada bulan Agustus dan September 2012 di ketinggian tempat <300 m dpl, 300-600 m dpl dan > 600 m dpl

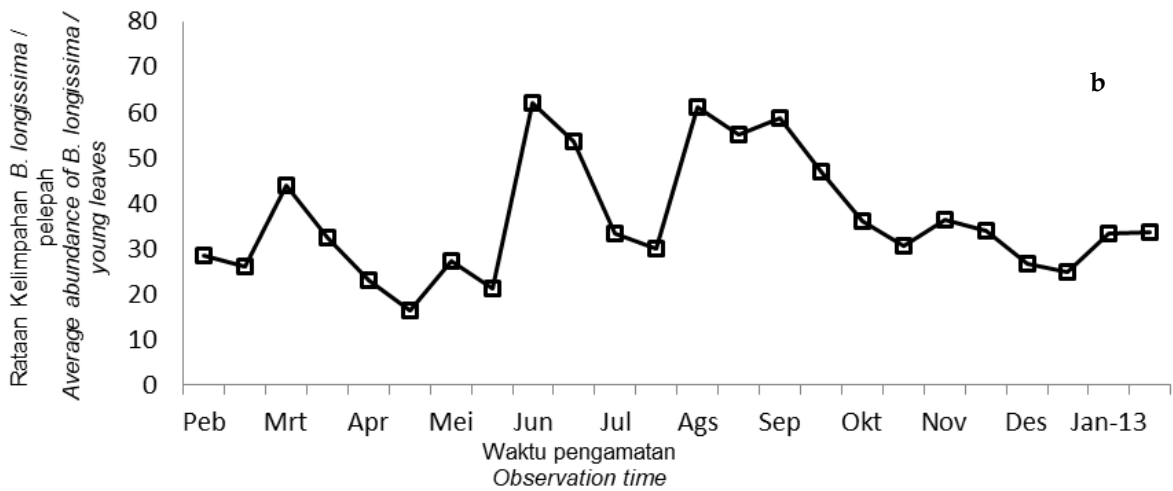
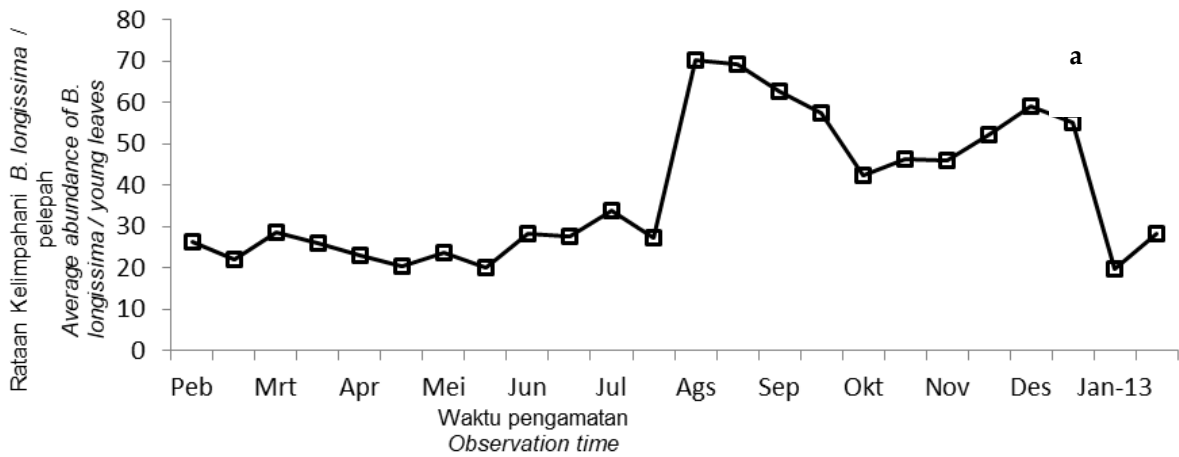
berturut-turut adalah 185,67 individu/pelepah, 253,67 individu/pelepah dan 128,7 individu/pelepah (Gambar 3). Pada tanaman produktif, puncak kelimpahan *B. longissima* terjadi pada bulan Agustus dan September 2012 di ketinggian tempat <300 m dpl, 300-600 m dpl dan > 600 m dpl berturut-turut adalah 62 individu/pelepah, 64 individu/pelepah dan 70,3 individu/pelepah (Gambar 4). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelimpahan *B. longissima* lebih tinggi pada tanaman yang belum berproduksi dibandingkan dengan kelimpahan *B. longissima* pada tanaman yang produktif.

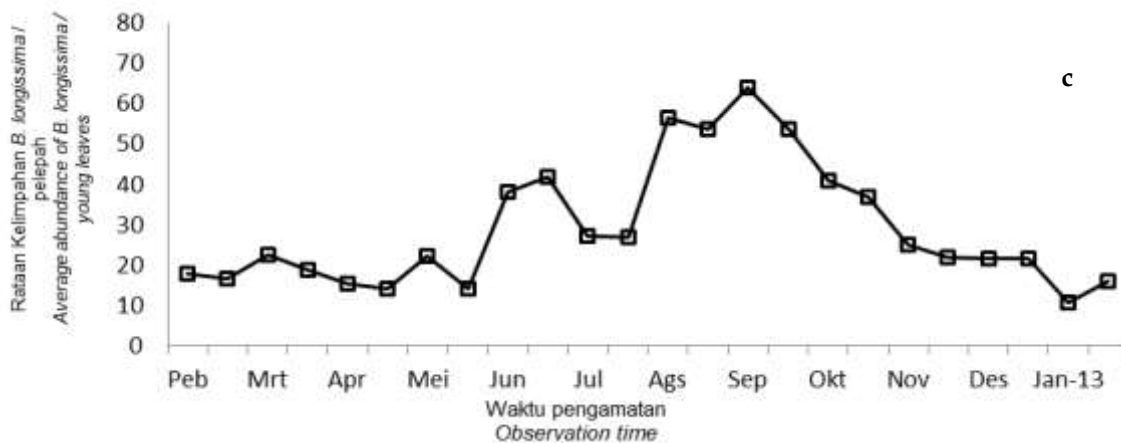




Gambar 3. Kelimpahan populasi *B. longissima* pada tanaman kelapa belum produksi a: ketinggian tempat <300 m dpl (Minahasa Utara), b: 300-600 m dpl (Minahasa Selatan), c: >600 m dpl (Minahasa Tenggara).

Figure 3. The abundance of *B. longissima* on unbearing coconut palm a: altitude <300 m asl (North Minahasa), b: 300-600 m asl (South Minahasa), c: > 600 m asl (Southeast Minahasa).





Gambar 4. Kelimpahan *B. longissima* pada tanaman produktif a: ketinggian tempat <300 m dpl (Minahasa Utara), b: 300-600 m dpl (Minahasa Selatan), c: >600 m dpl (Minahasa Tenggara).

Figure 4. The abundance of *B. longissima* on bearing coconut palm a: altitude of place <300 m asl (North Minahasa), b: 300-600 m asl (South Minahasa), c: > 600 m asl (Southeast Minahasa).

Pengaruh Faktor Iklim terhadap *B. longissima* dan parasitoid

Pengamatan iklim pada ketiga ketinggian tempat di atas permukaan laut menunjukkan adanya variasi suhu, kelembaban, jumlah curah hujan dan jumlah hari hujan. Perbedaan suhu dan kelembaban dipengaruhi oleh ketinggian tempat dari permukaan laut dan pola tanam. Rata-rata suhu, kelembaban dan curah hujan di ketiga ketinggian tempat disajikan dalam (Tabel 2).

Tabel 2. Suhu, kelembaban dan curah hujan pada tiga ketinggian tempat di atas permukaan laut

Table 2. Temperature, humidity and rainfall at altitude three different¹

Ketinggian tempat di atas permukaan laut (m dpl) / Altitude)	Suhu (°C) ± SD / Temperature (°C)	Kelembaban Nisbi (%) ± SD / Relative Humidity (%)	Curah hujan (mm) ± SD / Rainfall (mm)
<300	26,75±0,78a	82,92±6,63ab	218,17±171,38
300-600	26,67±2,56a	79,75±4,92a	176,25±111,23
>600	26,33±0,49a	86,83±3,88b	255±137,7

^{*)} angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (p<0,05)
^{*)} numbers in the same column and followed by different letters show significantly different (p <0.05)

Curah hujan tertinggi pada ketinggian 300-600 m dpl terjadi pada bulan Agustus, yaitu berkisar 44 mm dengan jumlah hari hujan 8 hari. Pada ketinggian <300 m dpl curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Juni yaitu berkisar 64 mm dengan jumlah hari hujan 12 hari dan pada bulan Agustus yaitu berkisar 59 mm dengan jumlah hari hujan lebih tinggi yaitu 14 hari. Pada ketinggian >600 m dpl curah hujan tertinggi terjadi pada bulan September, yaitu 87 mm dengan jumlah hari hujan 18 hari. Periode dengan jumlah curah hujan sedikit pada ketinggian 300-600 m dpl mendukung perkembangan kelimpahan *B. longissima* sehingga terjadi ledakan kelimpahan *B. longissima*. Morallo (2011) menyatakan bahwa ledakan populasi hama sangat erat hubungannya dengan periodesitas sebaran hujan. Kelembaban udara pada bulan kering dapat merangsang keaktifan serangga. Hal ini berkaitan dengan siklus hidup *B. longissima* yang lebih cepat pada bulan-bulan kering dibanding pada bulan-bulan basah. Tingginya kelimpahan *B. longissima* pada ketinggian 300-600 m dpl pada tanaman yang belum berproduksi disebabkan adanya perbedaan iklim pada masing-masing ketinggian tersebut. Selain itu, kondisi agroekosistem di ketiga ketinggian tempat tersebut berbeda. Pola tanam pada ketinggian <300 m dpl dan >600 mdpl adalah polikultur, sedangkan pada ketinggian 300-600 m dpl monokultur.

Perbedaan pola tanam ini mempengaruhi kelimpahan *B. longissima*. Herlina *et al.*, (2011) menyatakan bahwa faktor teknik bercocok tanam dengan pola polikultur dan monokultur dapat

mempengaruhi populasi hama. Pada pola tanaman polikultur di ketinggian <300 m dpl dan >600 m dpl selain tanaman kelapa terdapat tanaman jagung dan beberapa tanaman tahunan, yaitu cengkeh, pala dan langsung. Keanekaragaman jenis tanaman yang ada dapat mendorong terjadinya keseimbangan agroekosistem. Agroekosistem pada pola tanam polikultur secara tidak langsung telah menyediakan sumber daya musuh alami berupa polen, nektar dan serbuk sari. Pola tanam monokultur, menimbulkan ekosistem yang seragam sehingga memungkinkan terjadinya dominasi hama yang menyebabkan kerusakan pada tanaman kelapa. Hal ini menyebabkan kelimpahan *B. longissima* pada ketinggian tempat 300-600 m dpl menjadi lebih tinggi dibanding dengan kelimpahan *B. longissima* di ketinggian <300 m dpl dan >600 m dpl.

Pemeliharaan tanaman kelapa terutama

terhadap pengendalian gulma di bawah kelapa sering dilakukan dengan menggunakan herbisida sehingga berpengaruh terhadap tersedianya sumber daya untuk musuh-musuh alami hama kelapa, terutama parasitoid dan predator. Selain faktor perbedaan iklim dan pola tanam kelapa, umur tanaman kelapa juga mempengaruhi kelimpahan *B. longissima*. Kelimpahan *B. longissima* pada tanaman belum berproduksi lebih tinggi lebih tinggi dibanding dengan kelimpahan *B. longissima* pada tanaman produktif. Tanaman belum berproduksi berumur kurang dari sembilan tahun dengan tinggi tanaman kurang dari tujuh meter, sedangkan tanaman produktif berumur 50-60 tahun dengan tinggi tanaman delapan meter.

Hubungan curah hujan dengan kelimpahan *B. longissima* pada tanaman belum berproduksi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh curah hujan terhadap kelimpahan *B. longissima* dan persentase parasitasi pada tanaman belum berproduksi

Table 3. Rainfall effect on abundance of *B. longissima* and percentage of parasitic on unbearing coconut palms

Ketinggian Tempat (m dpl) Altitude of place	Model persamaan regresi Model of regression equation		R ²		r	
	Kelimpahan <i>B. longissima</i> The abundance of <i>B. longissima</i>	Parasitasi (%) Parasitiation (%)	<i>B. longissima</i>	Parasitasi (%) Parasitiation (%)	<i>B. longissima</i>	Parasitasi (%) Parasitiation (%)
<300	y = -0,126x + 126,9	y = 0,003x + 6,969	0,164	0,004	0,406	0,060
>300-600	y = 0,425x + 188,7	y = 0,015x + 5,595	0,597	0,082	0,773	0,286
>600	y = 0,163x + 76,51	y = 0,000x + 0,446	0,304	0,007	0,551	0,084

Pada tanaman belum berproduksi di tiga ketinggian tempat menunjukkan bahwa ada keamatan hubungan antara curah hujan dengan kelimpahan *B. longissima*, dan persentase parasitasi *T. brontispae*. Pada ketinggian tempat <300 m dpl (Kabupaten Minut), apabila curah hujan meningkat maka kelimpahan *B. longissima* rendah, yaitu 0,216 individu. Kelimpahan *B. longissima* sebesar 16,4% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan kelimpahan *B. longissima* sebesar 0,406 dengan korelasi sedang. Pada ketinggian tempat 300-600 m dpl (Kabupaten Minsel), apabila curah hujan meningkat maka kelimpahan *B. longissima* rendah yaitu 0,425 individu. Kelimpahan *B. longissima* sebesar 59,7% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan kelimpahan *B. longissima* sebesar 0,773 dengan korelasi sedang. Pada ketinggian >600 m dpl (Kabupaten Mitra), apabila curah hujan meningkat maka kelimpahan *B. longissima* rendah sebesar 0,163 individu. Kelimpahan *B. longissima* sebesar 30,4% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan kelimpahan

B. longissima sebesar 0,551 dengan korelasi tinggi.

Persentase parasitasi pada tanaman belum berproduksi pada ketinggian tempat <300 m dpl (Kabupaten Minut), rendah yaitu 0,004 apabila curah hujan meningkat. Persentase parasitasi yaitu 0,4% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan persentase parasitasi sebesar 0,060 dengan korelasi rendah. Pada ketinggian tempat 300-600 m dpl, apabila curah hujan meningkat maka persentase parasitasi mengalami penurunan sebesar 0,016%. Persentase parasitasi sebesar 8,2% dipengaruhi oleh curah hujan (Chakraborty *et al.*, 2015). Hubungan antara curah hujan dengan persentase parasitasi sebesar 0,286 dengan korelasi rendah. Pada ketinggian tempat >600 m dpl apabila curah hujan meningkat maka persentase parasitasi menurun sebesar 0,001%. Persentase parasitasi sebesar 0,7% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan persentase parasitasi sebesar 0,084% dengan korelasi rendah. Pengaruh curah hujan terhadap kelimpahan *B. longissima* dan persentase parasitasi pada tanaman produktif disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh curah hujan terhadap kelimpahan *B. longissima* dan persentase parasitasi pada tanaman produktif.

Table 4. Rainfall effect on abundance of *B. longissima* and percentage of parasitization on bearing coconut palms.

Ketinggian Tempat (m dpl) Altitude	Model persamaan regresi Model of regression equation		R ²		r	
	Kelimpahan populasi <i>B. longissima</i> Population abundance of <i>B. longissima</i>	Parasitiasi (%) Parasitization (%)	<i>B. longissima</i>	Parasitiasi (%) Parasitization (%)	<i>B. longissima</i>	Parasitiasi (%) Parasitization (%)
<300	$y = -0,012x + 38,68$	$y = -0,008x + 2,432$	0,010	0,137	0,104	0,370
>300-600	$y = -0,115x + 57,96$	$y = -0,007x + 3,506$	0,540	0,049	0,735	0,222
>600	$y = -0,001x + 0,249$	$y = 0,064x + 40,279$	0,206	0,064	0,455	0,254

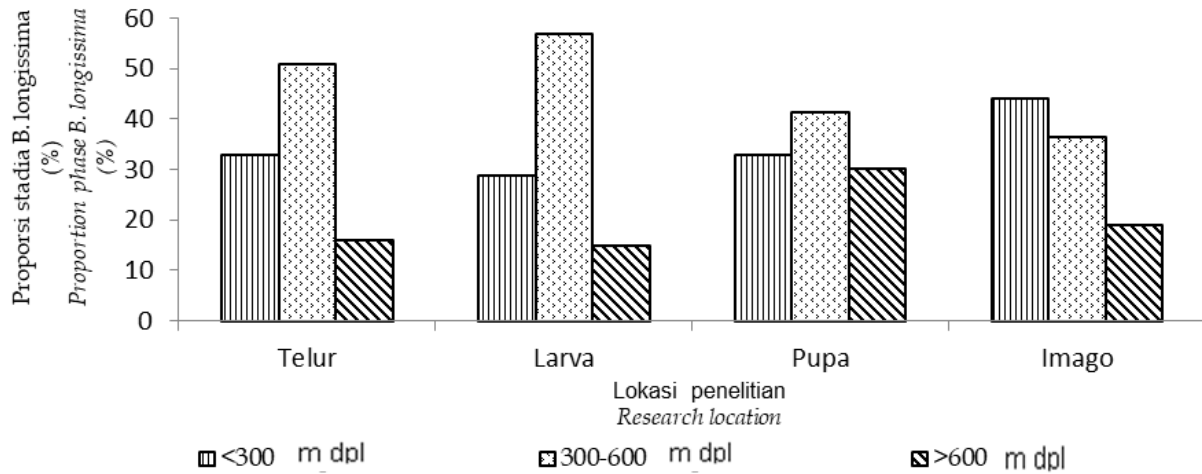
Curah hujan berpengaruh pada kelimpahan *B. longissima* dan persentase parasitasi pada tanaman kelapa produktif di tiga ketinggian tempat yang berbeda. Apabila curah hujan meningkat maka kelimpahan *B. longissima* pada ketinggian tempat <300 m dpl (Kabupaten Minut) rendah, yaitu 0,013 individu. Kelimpahan *B. longissima* sebesar 1,1% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan kelimpahan sebesar 0,104 dengan korelasi rendah. Pada ketinggian 300-600 m dpl (Kabupaten Minsel), apabila curah hujan meningkat maka kelimpahan *B. longissima* menurun sebesar 0,115 individu. Kelimpahan *B. longissima* sebesar 54% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan kelimpahan sebesar 0,735 dengan korelasi tinggi. Pada ketinggian >600 m dpl (Kabupaten Mitra), apabila curah hujan meningkat maka kelimpahan *B. longissima* menurun sebesar 0,065 individu. Kelimpahan *B. longissima* yaitu 20,7% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan kelimpahan sebesar 0,455 dengan korelasi sedang. Pada ketinggian tempat <300 m dpl (Minut), apabila curah hujan meningkat maka persentase parasitasi rendah sebesar 0,137. Persentase parasitasi sebesar 13,7% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan persentase parasitasi sebesar 0,370 dengan korelasi rendah. Pada ketinggian 300-600 m dpl, apabila curah hujan meningkat maka persentase parasitasi sebesar 0,049. Persentase parasitasi sebesar 4,9% dipengaruhi oleh curah hujan. Hubungan antara curah hujan dengan persentase parasitasi sebesar 0,222 dengan korelasi rendah. Pada ketinggian tempat >600 m dpl, apabila curah hujan meningkat maka persentase parasitasi menurun sebesar 0,064.

Kelimpahan *B. longissima* berhubungan dengan dengan faktor biotik, yaitu musuh alami. Yaherwandi (2010) juga menyatakan bahwa selain

faktor biotik, faktor abiotik seperti curah hujan, ketinggian tempat, kelembaban, suhu dan umur tanaman juga mempengaruhi kelimpahan serangga. Hal ini juga terlihat pada kelimpahan *B. longissima* di lapangan. Apabila curah hujan tinggi maka kelimpahan *B. longissima* rendah. Selain itu, ketinggian tempat berpengaruh terhadap kelimpahan *B. Longissima*, semakin tinggi tempat maka kelimpahan *B. longissima* makin rendah. Umur tanaman kelapa juga mempengaruhi kelimpahan *B. longissima*. Hal ini terlihat pada tanaman belum berproduksi, kelimpahan *B. longissima* lebih tinggi dibandingkan pada tanaman produktif. Umur tanaman belum berproduksi dilapangan berkisar 2-5 tahun, sedangkan pada umur tanaman produktif berkisar 6-70 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa umur tanaman mempengaruhi kelimpahan *B. longissima*.

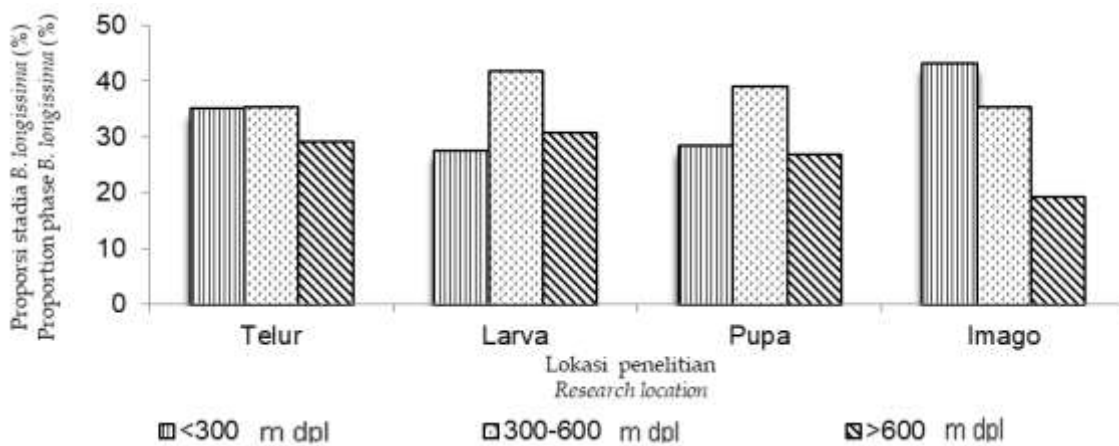
Struktur Populasi

Seluruh siklus hidup *B. longissima* yang terdiri atas telur, larva, pupa dan imago dijumpai pada tanaman kelapa belum berproduksi maupun tanaman produktif pada ketinggian tempat <300 m dpl, 300-600 m dpl dan 600 m dpl (Gambar 5 dan 6). Fase larva dan imago adalah fase yang paling banyak dijumpai pada tanaman belum berproduksi dan tanaman produktif, disusul oleh fase telur dan pupa. Fase larva dan imago tertinggi, yaitu 57% dan 44,23% pada tanaman belum berproduksi, sedangkan pada tanaman produktif 41,79% dan 43,15%. Fase larva dan imago merupakan fase yang aktif merusak pucuk tanaman. Kerusakan yang terjadi pada pucuk tanaman kelapa mengakibatkan daun tidak membuka walaupun sudah saatnya membuka, kematian pada tanaman yang masih muda dan penurunan produksi buah pada tanaman kelapa yang produktif.



Gambar 5. Proporsi siklus hidup *B. longissima* pada tanaman belum berproduksi pada ketinggian <300 m dpl, 300-600 m dpl dan > 600 m dpl

Figure 5. Proportion of *B. longissima* phase on unbearing coconut palm at altitude <300 m above sea level, 300-600 m above sea level and > 600 m above sea level.



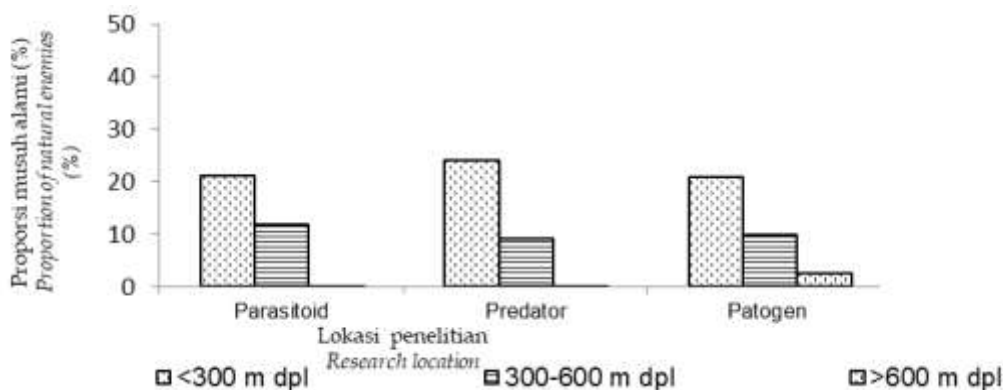
Gambar 6. Proporsi fase *B. longissima* pada tanaman produktif pada ketinggian <300 m dpl, 300 - 600 m dpl dan > 600 m dpl.

Figure 6. Proportion of *B. longissima* phase on bearing coconut palm at altitude <300 m above sea level, 300-600 m above sea level and > 600 m above sea level.

Fase imago akan berpindah ke habitat yang lebih sesuai apabila kondisi lingkungan pada habitat awal tidak mendukung perkembangan *B. longissima*. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan makanan. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa imago betina *B. longissima* dijumpai paling banyak pada imago jantan, dengan perbandingan jantan dan betina 1:2.

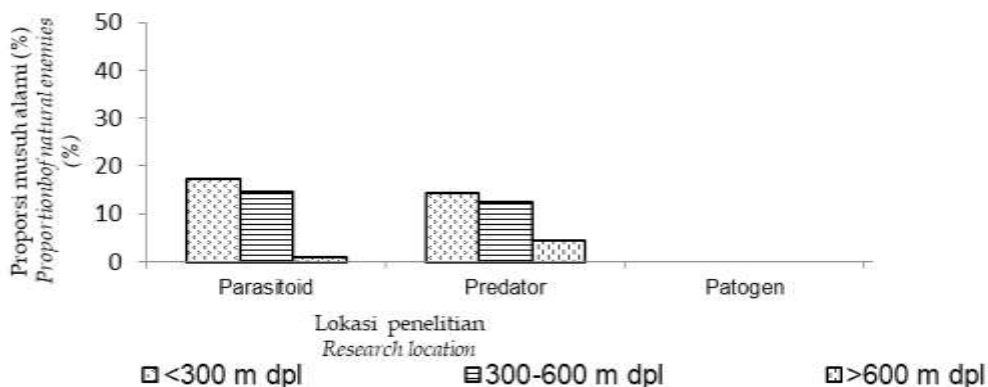
Perbandingan ini sangat menguntungkan untuk kelangsungan *B. longissima* (Lumentut dan C. Indrawanto, 2013).

Musuh alami yaitu parasitoid, predator dan patogen dijumpai pada tanaman belum berproduksi dan tanaman produktif pada ketinggian <300 m dpl, 300-600 m dpl dan 600 m dpl dapat dilihat dalam Gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Proporsi musuh alami pada tanaman belum berproduksi pada ketinggian < 300 m dpl, 300-600 m dpl dan > 600 m dpl

Figure 7. Proportion of natural enemies on unbearing coconut palm at altitude <300 m above sea level, 300-600 m above sea level and > 600 m above sea level.



Gambar 8. Proporsi musuh alami pada tanaman produktif pada ketinggian <300 m dpl, 300-600 m dpl dan > 600 m dpl

Figure 8. Proportion of natural enemies on bearing coconut palm at altitude <300 m above sea level, 300-600 m above sea level and > 600 m above sea level.

Musuh Alami

Musuh alami yang ditemukan di ketiga ketinggian tempat tersebut pada tanaman belum berproduksi dan tanaman produktif, yaitu parasitoid *Tetrastichus brontispae* Ferrier (Hymenoptera: Eulopidae), predator *Chelisoche morio* Ferrier (Dermaptera: Chelisocheidae) (Gambar 9), dan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* (Moniales: Hypomycetes). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Alouw dan Hosang, 2008) yang menyatakan bahwa parasitoid *Tetrastichus brontispae*, predator *Chelisoche sp* dan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* adalah musuh alami dari *B. longissima* yang banyak terdapat di lapangan. Tanda serangan

entomopatogen pada larva dan imago *B. longissima* ditunjukkan oleh pertumbuhan cendawan *M. anisopliae* var. *anisopliae* pada larva, pupa dan imago (Gambar 10), sedangkan pertumbuhan pada media buatan seperti terlihat pada Gambar 11. Parasitoid telur *Haeckeliana brontispa* dan *Ooencyrtus podontiae* yang pernah diintroduksi ke Sulawesi Utara tidak ditemukan di ketiga ketinggian tempat tersebut.

Kelimpahan musuh alami pada tanaman belum produksi dan tanaman produktif pada ketinggian tempat <300 m dpl (Kabupaten Minut), 300-600 m dpl (Kabupaten Minsel) dan >600 m dpl (Kabupaten Mintra) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kelimpahan musuh alami pada tanaman kelapa belum produksi dan tanaman produktif pada ketinggian <300 m dpl (Kabupaten Minahasa Utara), 300-600 m dpl (Kabupaten Minahasa Selatan) dan >600 m dpl (Kabupaten Minahasa Tenggara).

Table 5. The abundance of natural enemies on unbearing and bearing coconut at altitude <300 m asl (North Minahasa Districts), 300-600 m asl (South Minahasa Districts) and > 600 m asl (Southeast Minahasa Districts).

Ketinggian Tempat Di atas permukaan laut (m dpl) Altitude	<i>T. brontispae</i> (% parasitasi)	<i>C. morio</i> (Per pelepah)	<i>M.anisopliae</i> (% serangga terinfeksi)	r	p
Tanaman belum berproduktif (Unbearing coconut palm)					
< 300	14,47±3,47	7,83±5,18	0,94±1,92	0,001	0,004
300-600	8,34±6,74	2,97±4,11	0,44±0,70	0,030	0,033
> 600	0,33±0,24	0,08±0,29	0,33±0,65	0,533	0,594
Tanaman produktif (Bearing coconut palm)					
< 300	2,27±1,20	1,66±2,13	0,00±0,00	0,33	0,362
300-600	1,01±0,94	1,65±2,31	0,00±0,00	0,31	0,326
> 600	0,33±0,19	0,52±0,53	0,02±0,09	0,20	0,301

Keterangan : m dpl : meter di atas permukaan laut, Minut : Minahasa Utara, Minsel : Minahasa Selatan, Mitra : Minahasa Tenggara.

Notes: meter above sea level Minut : North Minahasa, South Minahasa, Mitra : South Minahasa.

Pada tanaman belum berproduksi kelimpahan predator *C. morio* tertinggi, yaitu 7,83 individu pada ketinggian <300 m dpl dan terendah, yaitu 0,08 individu pada ketinggian >600 m dpl. Persentase serangga terinfeksi *M. anisopliae* tertinggi yaitu 0,95% pada ketinggian <300 m dpl dan terendah yaitu 0,33% pada ketinggian >600 m dpl. Pada tanaman produktif kelimpahan *C. morio* tertinggi yaitu 1,66 individu pada ketinggian <300 m dpl, dan terendah, yaitu 0,52 individu di ketinggian >600 m dpl.

Persentase parasitisme *T. brontispae* tertinggi pada ketinggian <300 m dpl (Minut), yaitu 14,47%, dan terendah 0,33% pada ketinggian >600 m dpl. Pada tanaman produktif presentase parasitasi tertinggi pada ketinggian 300-600 m dpl, yaitu 2,27% dan terendah di ketinggian >600 m dpl yaitu 0,33%. Rendahnya presentase parasitasi *T. brontispae* pada tanaman belum berproduksi dan tanaman produktif menyebabkan kelimpahan *B. longissima* meningkat. Akibat rendahnya persentase parasitasi ini maka tidak dapat memberikan sumbangan untuk pengendalian *B. longissima*.



(a) (b)

Gambar 9. Parasitoid *T. brontispae* (a), Predator *C. morio* (b).

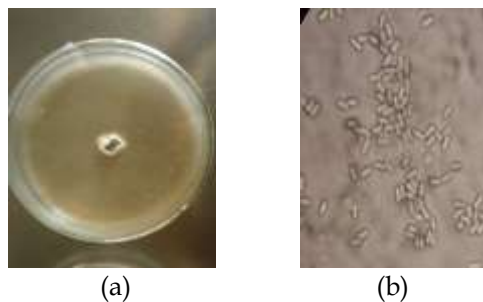
Figure 9. Parasitoid of *T. brontispae* (a), Predator *C. morio* (b).



(a) (b) (c)

Gambar 10. *B. longissima* yang terinfeksi *M. anisopliae*. a. larva, b. pupa, c. imago.

Figure 10. *B. longissima* infected by *M. anisopliae*. a.larva, b. pupa, c. adult.



Gambar 11. Biakan murni (a) dan spora *M. anisopliae* var. *anisopliae* (b).
Figure 11. Pure culture *M. anisopliae* (a) and Spores of *M. anisopliae* var *anisopliae* (b).

KESIMPULAN

Kelimpahan *B. longissima* lebih tinggi pada tanaman yang belum berproduksi dibanding dengan kelimpahan *B. longissima* pada tanaman produktif, baik pada ketinggian <300 m dpl (Kabupaten Minut) maupun pada ketinggian >600 m dpl (Kabupaten Mitra). Tingginya kelimpahan *B. longissima* pada ketinggian 300-600 m dpl (Kabupaten Minsel) pada tanaman yang belum produktif disebabkan adanya perbedaan iklim dan pola tanam kelapa pada tiga ketinggian tempat tersebut. Pada pola tanam kelapa polikultur, keanekaragaman jenis tanaman yang ada mendorong terjadinya keseimbangan agroekosistem. Pola tanam polikultur secara tidak langsung telah menyediakan sumber pakan untuk musuh alami yaitu polen, nektar dan serbuk sari. Pada pola tanam monokultur, menimbulkan ekosistem yang seragam sehingga memungkinkan terjadinya dominasi hama *B. longissima*.

Musuh alami yang ditemukan pada ketiga ketinggian tempat tersebut baik pada tanaman belum produktif maupun pada tanaman produktif adalah parasitoid *Tetrastichus brontispae*, predator *Chelisoches morio*, dan patogen *Metarhizium anisopliae* dengan populasi rendah 0,33-14,47%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Bambang Tri Rahardjo (Dosen Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang) atas segala saran yang diberikan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

Alouw, J.C. dan D. Novianti. 2010. Status hama *Brontispa longissima* (Gestro) pada

pertanaman kelapa di kabupaten Biak Numfor, Propinsi Papua. Buletin Palma (39):154-161.

Alouw, J.C. 2008. Kemampuan memangsa predator *Chelisoches morio* terhadap hama kelapa *Brontispa longissima*. Buletin Balitka (33):1-8.

Alouw, J.C. dan M.L.A. Hosang. 2008. Observasi musuh alami hama *Brontispa longissima* (Gestro) di Propinsi Maluku. Buletin Palma (35):34-42.

Cheong, Y.L., A.S. Sajab, N.M. Hafidzi, D. Omar, F. Abod. 2010. Outbreaks of bagworm and their natural enemies on an oil palm, Melintang, Perak, Malaysia. Journal Entomologi. 7(3):141-151.

Chakraborty, K., M.N. Moitra, A.K. Sanyal, P.C. Rath. 2015. Important natural enemies of paddy insect pests in the upper gangetic plains of West Bengal, India. Journal Plant Animal Environ Sci. 6(1):35-40.

Herlina, N., A. Rizali, Moerfiah, B. Sahari, D. Buchori. 2011. Pengaruh habitat sekitar lahan persawahan n umur tanaman padi terhadap keanekaragaman Hymenoptera parasitika. Journal Entomologi Indonesia. 8(1):17-26.

Jin, T, Yu-Yin Lin, Qi-An Jin, Bo Wen Hai and Zheng-qiang Peng. 2013. Age-Stage, Two-Sex Life Table of *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae) Feeding On Four Palm Plant Varieties. Journal Environmental Entomology 41(5): 1208-1214.

Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. Revised and translated into English by P.A. van der Lann. PT Ichtar Baru van Houve, Jakarta.

Lumentut, N., S. Karindah, L. Sulistyowati, and R.D. Puspitarini. 2013. The demographic of *Brontispa longissima* variety of *Celebensis* Gestro (Coleoptera: Chrysomelidae) on Mapanget Tall coconut and Brown Dwarf Coconut. IOSR Journal Agriculture and Veteriner Science. 6(2): 33-37.

Lumentut, N. dan C. Indrawanto. 2013. Biologi *Brontispa longissima* varitas *Frogatti*, *Selebensis*, dan *Javana* pada kelapa Dalam Mapanget dan kelapa Genjah Raja. Buletin Palma. 14(2): 76-81.

Morallo, S., 2011. Tingkat serangan Wereng batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) Berdasarkan Faktor Iklim. Jurnal Entomologi Indonesia 8(1): 49-58.

Syakir, M., N.L. Barri, M.L.A. Hosang dan C. Indrawanto. 2013. Budidaya dan Pascapanen kelapa. IAARD Press.

Takano, S., A. Mochizuki, K. Takasu, K. Konishi, J.C. Alouw, D.S. Pandin, dan Nakamura, S. 2013. Rapid discrimination of two cryptic species within *Brontispa longissima* (Gestro) (Coleoptera: Chrysomelidae) by PCR-RFLP. *Journal Past science*. 86: 151-155.

Tjoa Tjien Mo. 1953. *Memberantas Hama-Hama Kelapa*. Noordhoff Klofff. Jakarta 270 p.

Yaherwandi. 2010. Struktur komunitas Hymenoptera parasitoid pada berbagai lanskap pertanian di Sumatera Barat. *Journal Entomology Indonesia*. 6(1):1-14.