

**POPULASI DAN SERANGAN LARVA *Batocera hercules* Boisduv
(COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE)
PADA TANAMAN PALA DI KECAMATAN KAUDITAN
KABUPATEN MINAHASA UTARA**

Ruknindi D.L Mamonto ¹⁾, Moulwy Frits Dien ²⁾, Jimmy Rimbing ²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado

²⁾ Dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado

ABSTRACT

Nutmeg plant is a superior plant of plantation sub-sector of North Sulawesi Province. Basically nutmeg plants are still a source of income farmers at the center of nutmeg production in North Sulawesi. In the development of plants Pala problem faced by farmers is borer stem borer *Batocera Hercules*. This study aims to determine the population and attack of *B. hercules*, on nutmeg plants in Kauditan District of North Minahasa Regency. The research used survey method on nutmeg plantation in Kauditan District of North Minahasa Regency. Servey result set three villages as sample location that is Karagesan village, Treman village and Watudambo village.

Determination of sample plants was done randomly by selecting each of 20 trees in each village. Observation and sampling is done 4 times with interval once a week. Thus, the total sample crop at each sample/village location is 80 trees. To avoid double observation, the observed plants are marked at the base of the stem and are not observed again.

The results showed that from 80 sample plants observed in each village in Kauditan District of North Minahasa Regency, the largest larvae population was found in the Karegesan village ie as many as 38 heads, then Treman village 7 and Watudambo Village 2. The highest percentage of affected plants was found in Keregesan Village which reached an average of 60.00%, then Treman village 26.25% and Watudambo Village 15.00%. The highest level of damage to the crop was found at the site of Karegesan village which reached an average of 2.11 holes / trees, Treman village averaged 0.37 hole / tree, Watudambo village on average 0.16 hole / tree.

Keywords : Plant Nutmeg, Population of larva, *Batocera hercules*

ABSTRAK

Tanaman Pala merupakan tanaman unggulan dari sub sektor perkebunan Provinsi Sulawesi Utara. Pada dasarnya tanaman pala masih merupakan sumber pendapatan petani pada daerah sentra produksi tanaman pala di Sulawesi Utara. Dalam pengembangan tanaman Pala permasalahan yang dihadapi petani adalah hama penggerek batang *Batocera hercules*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui populasi larva *B. hercules* dan persentase tanaman terserang Larva *B. hercules* pada pertanaman pala.

Penelitian dilaksanakan pada pertanaman pala di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara yang terdiri dari Desa Karegesan, Desa Treman dan Desa Watudambo. Penelitian menggunakan metode survei dan penentuan tanaman sampel dilakukan secara acak dengan memilih masing-masing 20 pohon di tiap desa. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval waktu 1 minggu sekali. Jadi, total tanaman sampel pada masing-masing lokasi sampel per Desa adalah sebanyak 80 pohon. Untuk menghindari pengamatan ganda, tanaman yang sudah diamati diberi tanda pada pangkal batang dan tidak diamati lagi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 80 tanaman sampel yang diamati pada masing-masing Desa di Kecamatan Kauditan kabupaten Minahasa Utara, populasi larva terbanyak ditemukan di Desa Karegesan yakni sebanyak 38 ekor, kemudian Desa Treman 7 ekor dan Desa Watudambo 2 ekor. Persentase tanaman terserang tertinggi ditemukan di Desa Karegesan yakni mencapai rata-rata 60,00 %, kemudian Desa Treman 26,25 % dan Desa Watudambo 15,00 %. Lubang gerek tanaman terserang larva *B. hercules* tertinggi ditemukan pada lokasi Desa Karegesan yakni mencapai rata-rata 2,11 lubang gerk/pohon, desa Treman rata-rata 0,37 lubang gerk/pohon, desa Watudambo rata-rata 0,16 lubang gerk/pohon.

Kata kunci : Tanaman Pala, Populasi larva, *Batocera hercules*

PENDAHULUAN

Latar belakang

Tanaman pala (*Myristica fragrant*, Houtt) adalah tanaman rempah asli kepulauan Maluku, serta merupakan komoditi subsektor perkebunan yang multi fungsi, karena dapat dimanfaatkan sebagai bahan rempah, obat dan sumber minyak atsiri (*Nutmeg oil*), daging buah juga dapat diolah untuk berbagai macam produk yang nilai ekonominya cukup tinggi seperti sirup dan manisan pala. Tanaman pala ini telah diperdagangkan dan dibudidayakan secara turun temurun dalam bentuk perkebunan

rakyat. Tanaman ini merupakan tanaman keras yang dapat berumur panjang hingga lebih dari 100 tahun dan dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis. Selain di Indonesia terdapat pula di Amerika, Asia dan Afrika. Pala termasuk Famili *Myristicaceae* yang terdiri dari 15 genus dan 250 spesies. Dari 15 genus tersebut, 5 genus berada di daerah tropis Amerika, 6 genus di daerah tropis Afrika, dan 4 genus di daerah tropis Asia (Bustaman, 2007).

Sektor pertanian sebagai sektor unggulan di Provinsi Sulawesi Utara yang memberikan kontribusi cukup besar dalam perekonomian daerah. Terdapat lima sub-

sektor pertanian dimana sub-sektor perkebunan merupakan sub-sektor yang terbesar kontribusinya.

Perkebunan berkaitan erat dengan perekonomian dan memegang peranan penting di daerah. Di sub-sektor perkebunan terdapat beberapa komoditi yang memberikan pemasukan dan potensial untuk di kembangkan salah satunya adalah pala. Pala juga memiliki berbagai macam produk turunan yang memberikan nilai

ekonomi untuk pertumbuhan suatu wilayah. Di berbagai daerah di Provinsi Sulawesi Utara, pala menjadi komoditi unggulan yang memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan daerah. Provinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu sentra pertanaman pala di Indonesia yang memiliki luas areal sebesar 16.016 ha dengan produksi mencapai 3.024 ton. Data luas areal dan produksi pala selengkapnya tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Sentra, Luas Areal dan Produksi Pala Di Indonesia

No.	Provinsi	Luas Areal *) (Ha)				Produksi (Ton)	Petani pemilik (KK)
		TBM	TM	TTR	Jumlah		
1.	Maluku Utara	16.606	14.439	1.374	35.419	4.436	23.274
2.	Maluku	11.949	7.346	3.841	23.136	2.104	20.199
3.	Aceh	10.532	7.815	2.165	20.512	2.692	27.238
4.	Sulawesi Utara	5.659	9.332	1.026	16.016	3.024	24.911
5.	Papua Barat	2.305	4.567	676	7.548	1.373	5.316
6.	Jawa Barat	2.338	2.135	376	4.849	556	27.184
7.	Sumatera Barat	531	2.428	181	3.140	842	2.989
8.	Sulawesi Selatan	939	1.208	129	2.276	390	4.279
9.	Sulawesi Tengah	1.331	352	30	1.713	80	1.691
10.	NTT	804	3.004	12	1.120	71	1.809
11.	Daerah lainnya	4.551	943	121	2.616	225	7.441
Jumlah		57.545	50.869	9.931	118.345	15.793	46.331

Sumber : Direktorat Jenderal Perkebunan, (2011)

*) TBM = Tanaman Belum Menghasilkan
 TM = Tanaman Menghasilkan
 TTR = Tanaman Tua dan Rusak

Berdasarkan Tabel 1, Provinsi Sulawesi Utara berada di urutan keempat sebagai daerah yang memiliki luas areal pertanaman pala. Budidaya tanaman pala di Provinsi Sulawesi Utara dilakukan sejak zaman kolonial yang penanamannya terpusat di Kabupaten Kepulauan Sitaro, Kabupaten Kepulauan Talaud, Kabupaten Minahasa Utara dan Pulau Lembeh Kota Bitung (Ruhnayat dan Martini, 2015 ; Pangalima *dkk*, 2016).

Budidaya pala dilakukan dalam bentuk perkebunan rakyat berskala kecil dengan sifat sambilan tanpa pemeliharaan yang serius. Penanaman pala di berbagai daerah umumnya dilakukan secara tradisional tanpa teknologi budidaya yang baik, sehingga produksi per satuan luas relatif rendah dan terdapatnya faktor penghambat produksi diantaranya adalah serangan hama (Anonim, 2012; Umasangaji *dkk*, 2012).

Salah satu masalah dalam budidaya tanaman pala yaitu adanya serangan hama penggerek batang *B. hercules*. Hama ini tersebar di Propinsi Sumatera Barat, Jawa Barat, Aceh, Sulawesi Utara, Maluku, Maluku Utara, dan Papua Barat (Anonim, 2013; Kalshoven, 1981; Marasabessy, 2007; Badan Litbang Pertanian, 2011; Umasangaji *dkk*, 2012; Patty, 2013; Saraswati *dkk*., 2013; Kalay *dkk* ., 2015).

Menurut Kalshoven (1981); *Batocera hercules* (Coleoptera) termasuk

famili Cerambycidae, hidup kosmopolit pada tanaman pala, kapok, coklat, durian dan tanaman lain yang belum diketahui nilai ekonominya.

Larva umumnya menggerek batang di bawah lapisan kulit dan memakan jaringan vaskuler membuang hasil gerakan berupa serpihan keluar lubang. Lorong yang dibuat tidak beraturan, dan bila lorong melingkar (bertemu) maka dapat mengakibatkan kematian tanaman. Pohon yang terserang hama ini dapat dikenali dengan adanya lubang gerakan pada batang (Kalshoven, 1981; Badan Litbang Pertanian, 2011; Anonim, 2013).

Hasil pemantauan penulis ditemukan sejumlah pohon pala di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara terserang hama *B. hercules* dengan gejala serangan terdapatnya lubang-lubang gerakan pada bagian batang tanaman. Berdasarkan informasi tersebut maka dilakukan penelitian tentang populasi dan serangan *B. hercules* pada tanaman pala di wilayah tersebut mengingat dalam sektor pertanian sub-sektor perkebunan komoditi pala ini merupakan komoditi yang sangat penting dikarenakan dapat memberikan kontribusi yang cukup besar dalam perekonomian daerah Sulawesi Utara.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) populasi larva *B. hercules*

dan (2) persentase tanaman terserang Larva *B.hercules* di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara.

Manfaat Penelitian

Data hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang populasi dan serangan Larva *B.hercules* pada tanaman pala yang nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengendalian di masa yang akan datang.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian di laksanakan pada pertanaman pala di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara yang terdiri dari Desa Karegesan, Desa Treman dan Desa Watudambo. Penelitian ini berlangsung selama kurang lebih empat bulan yakni sejak bulan Agustus sampai dengan November 2017.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pertanaman pala, alkohol 70%, kawat pengkait, botol koleksi, lup, kamera, dan alat tulis menulis.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode survei pada pertanaman pala di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara.

Prosedur Penelitian

Persiapan

Kegiatan persiapan meliputi pengadaan bahan dan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian dan penentuan lokasi sebagai tempat pengamatan.

Survei

Kegiatan survei bertujuan untuk mengetahui dan menetapkan lokasi penelitian. Kriteria lokasi berdasarkan terdapatnya hamparan pertanaman pala di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara. Hasil survei ditetapkan tiga desa sebagai lokasi penelitian yaitu Desa Karegesan, Desa Treman, dan Desa Watudambo.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menetapkan secara acak masing-masing 20 pohon di tiap desa berdasarkan metode survei. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak empat kali dengan interval waktu 1 minggu sekali. Untuk menghindari pengamatan ganda, tanaman yang sudah diamati diberi tanda pada pangkal batang dan tidak diamati lagi.

Variabel Pengamatan

Populasi Larva

Pengambilan Larva *B. hercules* dilakukan dengan menggunakan kawat pengkait dengan cara memasukkan kawat pengkait pada lubang gerakan kemudian larva yang tertangkap di masukkan ke

dalam botol koleksi yang sudah berisi alkohol 70%.

Untuk mengetahui populasi larva menggunakan rumus :

$$P = \frac{n}{N}$$

Keterangan : P = populasi
n = jumlah larva yang ditemukan
N = jumlah tanaman yang diamati

Persentase Tanaman Terserang

Persentase tanaman terserang dilakukan dengan cara mengamati dan menghitung jumlah tanaman yang terserang.

Pengamatan persentase tanaman terserang dilakukan dengan memilih secara acak 20 tanaman pada masing-masing desa. Pengamatan dilakukan dengan mengamati dan mencatat jumlah lubang gerakan larva yang masih aktif dan tidak aktif. Masih aktif terdapat serbuk yang keluar dari lubang gerakan larva.

Kriteria tanaman terserang ditandai dengan terdapatnya gejala serangan hama *B.*

hercules yaitu terdapatnya lubang bekas gerakan larva pada bagian batang tanaman pala. Untuk menghitung persentase tanaman terserang menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{r}{R} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase serangan .

r = Jumlah tanaman terserang.

R = Jumlah tanaman yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi Larva *Batocera hercules*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 80 tanaman sampel yang diamati pada masing-masing Desa di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara, jumlah larva terbanyak ditemukan adalah di Desa Karegesan yakni sebanyak 38 ekor, kemudian Desa Treman 7 ekor dan Desa Watudambo 2 ekor seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Populasi larva *Batocera hercules* pada pertanaman pala di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara

Lokasi / Desa	Jumlah tanaman yang diamati	Jumlah larva yang ditemukan	Rata-rata
Karegesan	80 pohon	38 ekor	0,475
Treman	80 pohon	7 ekor	0,087
Watudambo	80 pohon	2 ekor	0,025

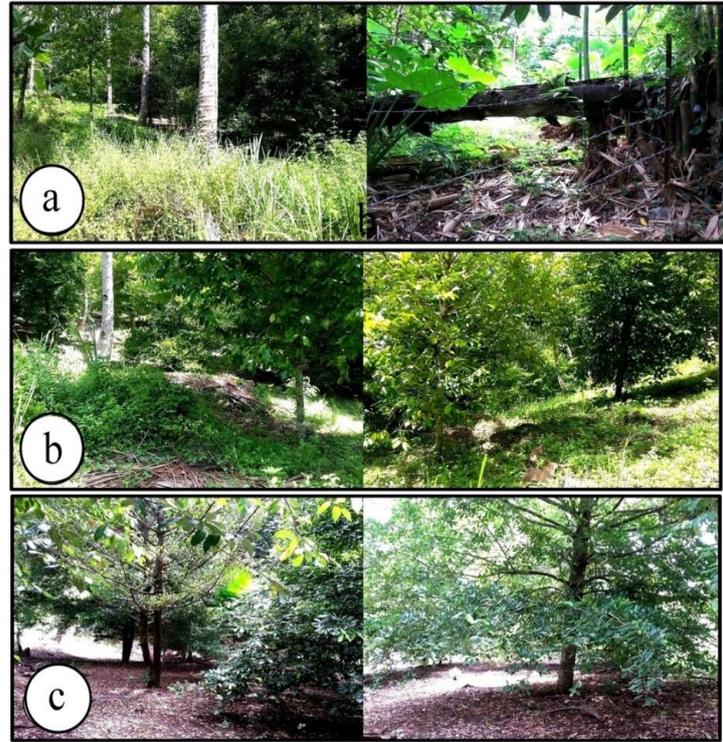
Dari hasil pengambilan sampel larva yaitu dengan menggunakan kawat pengkait yang merupakan bagian untuk mendapatkan larva yang dimasukkan ke dalam lubang gerakan larva (Gambar 1) ternyata populasi larva terbanyak ditemukan pada lokasi sampel Desa Keregesan.



Gambar 1. Pengambilan Larva menggunakan kawat pengkait

Tingginya populasi larva yang ditemukan pada pertanaman pala di Desa Karegesan dibandingkan pada lokasi sampel lainnya diduga karena faktor areal pertanaman yang tidak terawat. Pada lokasi sampel di Desa Keregesan terlihat kotor dan tidak terawat dimana banyak dijumpai rumput liar/gulma dan sampah-sampah organik seperti batang pohon yang lapuk di areal pertanaman pala dimana imago dari *B.hercules* menyukai aeal yang kotor dan tidak terawat untuk tempat berkembang biak(Gambar 2a); sedangkan pada lokasi sampel di Desa Treman terlihat agak bersih (Gambar 2b) dan di Desa Watudambo

terlihat kebun bersih dan terawat dengan baik (Gambar 2c).



Gambar 2. Kondisi Areal Penanaman Pala

Keterangan : a. Tidak terawat
b. Agak terawat
c. Terawat

Kondisi areal pertanaman yang kotor dan tidak terawat dimana banyak terdapat sampah organik seperti batang tanaman yang lapuk dan rumput liar dapat dimanfaatkan sebagai tempat berkembang biak, tempat persembunyian dari predator dan sebagai tempat perlindungan dari imago *B.hercules*. Kebersihan areal pertanaman dapat mempengaruhi

perkembangan *B. hercules*. Menjaga kebersihan kebun dan sekitarnya akan membatasi perkembangan hama *B. hercules* (Kalshoven, 1981; Pracaya, 2008).

Hasil penelitian Umasangaji *dkk.*, (2012) melaporkan bahwa populasi hama *B. hercules* cenderung tinggi pada areal yang tidak terawat. Selanjutnya Kalay *dkk.*, (2015) menyatakan bahwa batang tanaman yang lapuk dan sampah organik merupakan media yang baik bagi larva untuk melangsungkan pupasi.

Teknik pengendalian yang masih dilakukan oleh petani pala dengan insektisida sintetik, dengan memasukkan insektisida sintetik pada lubang gerakan larva. Kapas/kain dicelupkan kedalam insektisida sintetik kemudian dimasukkan kedalam lubang gerakan larva (Gambar 3).



Gambar 3. Lubang gerakan larva sebagai sampel pengendalian *B. hercules*

Pada lokasi sampel Desa Watudambo dan Treman, populasi larva yang ditemukan sangat rendah, Hal ini disebabkan karena adanya perlakuan penggunaan insektisida oleh petani.

Persentase Tanaman Terserang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tanaman terserang tertinggi ditemukan di Desa Keregesan yakni mencapai rata-rata 60,00 %, kemudian Desa Treman 26,25% dan Desa Watudambo 15,00% seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase tanaman pala terserang *B. hercules* di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara

Lokasi / Desa	Jumlah tanaman yang diamati	Jumlah tanaman yang terserang	Persentase (%)
Karegesan	80 sampel	48 sampel	60,00%
Treman	80 sampel	21 sampel	26,25%
Watudambo	80 sampel	12 sampel	15,00%

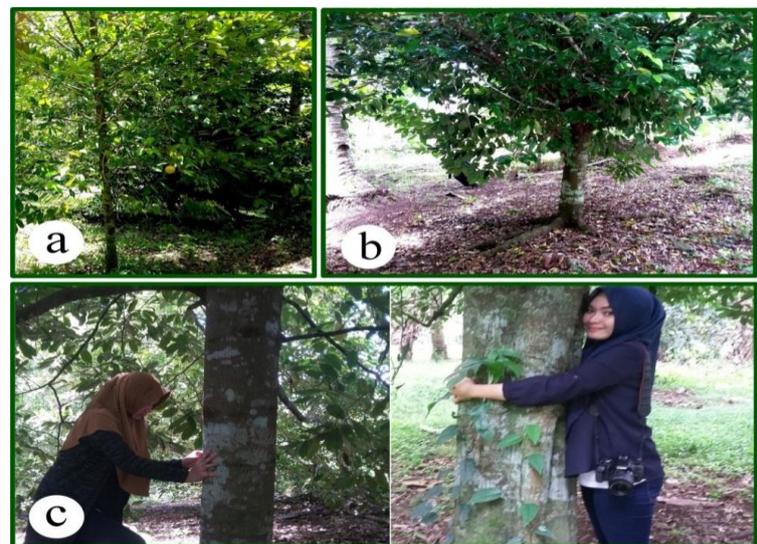
Berdasarkan data pada Tabel 3, bahwa hama penggerak batang *B. hercules* telah tersebar dan menimbulkan kerusakan pada pertanaman pala di semua lokasi sampel, hal ini menunjukkan bahwa hama *B.*

hercules merupakan hama penting pada tanaman pala di Kecamatan Kauditan perlu diwaspadai karena beberapa tanaman yang terserang tampak kering dan mati (Gambar 4).



Gambar 4. Tanaman Kering dan Mati karena Serangan *B. Hercules*

Tingginya persentase tanaman terserang di Desa Karegesan diduga disebabkan oleh umur tanaman. Sebagian besar tanaman pada lokasi sampel di Desa Karegesan rata-rata berumur > 40 tahun. Tanaman yang berumur di atas > 40 tahun memiliki besaran diameter batang dapat mencapai > 70 cm; sedangkan sampel tanaman di Desa Treman dan Desa Watudambo umur tanaman bervariasi antara 8 - 10 tahun, hanya terdapat 2-5 tanaman yang berumur > 40 tahun (Gambar 5). Umur tanaman pala yang sudah lebih tua dengan diameter batang > 70 cm lebih disukai imago *B. hercules* untuk meletakkan telur sehingga persentase serangan lebih tinggi.



Gambar 5. Umur pertanaman Pala di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara

Keterangan :

- a. Tanaman berumur > 5 - 10 tahun
- b. Tanaman berumur > 10 – 25 tahun
- c. Tanaman berumur > 25 tahun

Hasil penelitian Umasangaji *dkk.*, (2012) melaporkan bahwa populasi dan serangan *B. hercules* cenderung tinggi pada areal pertanaman pala yang berumur > 70 tahun. Pada pertanaman pala yang besar (diameter batang > 50 cm) dengan beragamnya vegetasi tanaman menyebabkan terciptanya iklim mikro yang sesuai dimana area pertanaman menjadi rimbun oleh dedaunan, kondisi tersebut disukai oleh *B. hercules*.

Lubang Gerekkan Tanaman Terserang

Gejala kerusakan pada batang pala akibat hama penggerek batang terlihat batang berlubang dengan diameter 2,5- 3,0 cm. Pada mulut Lubang gerekkan bila

terdapat serbuk-serbuk bekas gerakan larva dapat dipastikan terdapat larva di dalam lubang gerekkan. Kerusakan terlihat pada tanaman-tanaman yang memiliki lingkaran batang > 70 cm atau memiliki diameter batang > 25 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lubang gerekkan tanaman terserang tertinggi ditemukan pada lokasi Desa Karegesan yakni mencapai rata-rata 2,11 lubang gerekkan/pohon. Kemudian Desa Treman rata-rata 0,37 lubang gerekkan/pohon, Desa Watudambo rata-rata 0,16 lubang gerekkan/pohon. Hasil pengamatan lubang gerekkan tanaman terserang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Lubang Gerekkan Larva *B. hercules* pada Tanaman Pala di Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara.

Lokasi / Desa	Lubang gerekkan / pengambilan sampel ke.. (masing-masing 20 pohon)				Jumlah lubang	Rata-rata
	1	2	3	4		
Karegesan	45	41	40	43	169	2,11
Treman	11	5	5	9	30	0,37
Watudambo	2	4	2	5	13	0,16

Pengamatan lubang gerekkan tanaman terserang dilakukan dengan mengamati dan mencatat lubang gerekkan larva *B. hercules*, ditemukan tertinggi pada pertanaman dilokasi sampel Desa

Karegesan. Tingginya serangan yang ditandai dengan banyaknya lubang gerekkan diduga karena faktor umur tanaman.



Gambar 6. Lubang Gerekkan Larva *B. hercules*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan hama *B. hercules* menyebabkan batang berlubang dan pada mulut lubang terdapat serbuk-serbuk bekas gerakan larva. Jumlah lubang gerakan larva dalam satu batang pohon bervariasi antara 0 – 7 lubang (Gambar 6).

Selain faktor kebersihan areal seperti yang dijelaskan pada pengamatan populasi larva. Pada tanaman dengan lingkar batang > 70 cm atau tanaman berumur > 40 tahun ditemukan lebih banyak lubang gerakan daripada tanaman yang berumur < 10 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kecenderungan *B. hercules* lebih menyukai/meletakkan telurnya pada tanaman yang telah memiliki lingkar batang > 70 cm daripada tanaman dengan lingkar batang yang kecil.

Larva *B. hercules* menggerek batang membuat lubang untuk masuk ke dalam batang, dan apabila batang dibelah akan terlihat alur lubang bekas gerakan larva yang tidak beraturan. Serangan /gerakan

larva tersebut menyebabkan terputusnya aliran distribusi zat dari akar ke bagian tanaman sehingga lama kelamaan tanaman akan mengering kemudian patah ataupun mati (Umasangaji dkk., 2012; Patty, 2013; Saraswati dkk., 2013; Kalay dkk, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- 1) Populasi larva terbanyak ditemukan di Desa Karegesan yakni rata-rata sebanyak 0,475 ekor / 80 pohon kemudian Desa Treman 0,087 dan Desa Watudambo 0,025 ekor / pohon.
- 2) Persentase tanaman terserang tertinggi ditemukan di Desa Keregesan yakni mencapai rata-rata 60,00 %, kemudian Desa Treman 26,25 % dan Desa Watudambo 15,00 %. Lubang gerakan larva tanaman terserang tertinggi ditemukan pada lokasi Desa Karegesan yakni mencapai rata-rata 2,11 lubang gerakan/pohon. Kemudian Desa Treman rata-rata 0,37 lubang gerakan/pohon, Desa Watudambo rata-rata 0,16 lubang gerakan/pohon.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh umur tanaman terhadap tingkat kerusakan yang disebabkan oleh *B. hercules*.

DAFTAR PUSTAKA

- Analia D., 2015. Strategi Pengembangan Pala (*Myristica fragan haitt*) Di Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam (Studi kasus : Kelompok Tani Sabik Tajam Nagari Tanjung Sani). AGRISEP Vol. 14 No. 1 Maret 2015
- Anonim, 2012. Budidaya Pala dan Budidaya Tanaman Pala. <http://www.bestbudidayatanaman.com/2012/12/budidaya-pala-dan-budidaya-tanaman-pala.html>. Diakses 20 Maret 2017.
- , 2013. Batocera-species (longhorn beetles). Coleoptera. National Plant Protection Organization, the Netherlands. <http://www.cerambycoidea.com/>. Diakses 20 Maret 2017.
- Badan Litbang Pertanian, 2011. Pengendalian Terpadu Hama dan Penyakit Utama Pala. Agroinovasi Sinar Tani Edisi 23 Pebruari - 1 Maret 2011 No.3394 Tahun XLI.
- Boss M. M., 2017 . Batocera hercules Boisduv. | Southeast Asian beetles. National Natural Histiry Museum “Naturalis”, Leiden, The Netherlands. <http://www.beetle-diversity.com>. Diakses 21 Maret 2017.
- Bustaman S., 2007. Prospek dan Strategi Pengembangan Pala di Maluku. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian *Indonesia*. Perspektif Vol. 6 No. 2 / Desember 2007. Hal 68 – 74 ISSN: 1412-8004
- Hanafiah J., 2015. Penemu Teknik Sambung Pala Hutan Asal Aceh Selatan. <http://www.mongabay.co.id/2015/05/25/hamdani-penemu-teknik-sambung-pala-hutan-asal-aceh-selatan>. Diakses 21 Maret 2017.
- Huffaker, C. B and P. S. Messenger, 1976. Theory and Practice of Biological Control. Academic Press, Inc. London
- Kalay A, M., J. S. A. Lamerkabel., dan F. J. L. Thenu, 2015. Kerusakan Tanaman Pala Akibat Serangan Penyakit Busuk Buah Kering dan Hama Penggerek Batang Pala Di Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. Jurnal Agroekotek 7 (2); 138-146, Desember 2015.
- Khramov P, 2015. Batocera hercules Boisduval, 1835. <http://insecta.pro/taxonomy/152577>. Diakses 22 Maret 2017
- Kalshoven LGE. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Revised And Translated by Van Der Laan PA, University of Amsterdam With The Assistance Of G. H. L. Rothschild, CSIRO, Canberra. P.T. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701 hlm.
- Marasabessy A., 2007. Puluhan Ribu Pohon Pala di Maluku Sekarat Diserang Hama. <https://news.detik.com/berita/8652>

53/puluhan-ribu-pohon-pala-di-maluku-sekarat-diserang-hama.

- Myers, P., R. Espinosa, C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, and T. A. Dewey. 2015. *Batocera hercules* Clasification. The Animal Diversity Web (online). http://animaldiversity.org/accounts/Batocera_hercules/classification/. Diakses 01 November 2017.
- Natawigena, H. 1989. *Entomologi Pertanian*. Fakultas pertanian Universitas Padjajaran, Bandung.
- Pangalima S., C. B. D. Pakasi dan N. M. Benu. 2016. Analisis Subsektor Perkebunan Pala Di Provinsi di Sulawesi Utara. *Jurnal ASE – Volume 12 Nomor 1, Januari 2016: 67 – 76*
- Patty J, 2013. Kerusakkan Tanaman Pala Akibat Hama dan Penyakit Di Karloming, Kesui kabupaten Seram Bagian Timur. *Jurnal Budidaya Pertanian, Vol. 9. No 1, Juli 2013, Halaman 47-51.*
- Pedigo, L.P., 2005. *Entomology and Pest Management*. Prentice-Hall of India, New Delhi.
- Pracaya. 2008. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rismunandar, 1992. *Budidaya dan Tataniaga Pala*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ruhnayat A. dan E. Martini, 2015. *Pedoman Budi Daya Pala pada Kebun Campur*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bekerja sama dengan AGFOR SULAWESI.
- Saraswati E., J. A. Patty., dan S.H. Noya, 2013. Kerusakan Tanaman Cengkeh dan Pala Akibat Serangan Hama Penggerek Batang Di Kecamatan Amahai. *Prosiding Seminar Nasional Agroforestri ke 5*. http://balitek-agroforestry.org/btpaciadmin/content/prosiding_download/ . Diakses 21 Maret 2017.
- Umasangaji A., J.A. Patty dan A. A. Rumakamar, 2012. Kerusakan Tanaman Pala Akibat Serangan Hama Penggerek Batang (*Batocera hercules*). *Jurnal Agrologia, Vol. 1, No. 2, Oktober 2012, Hal. 163-169.*