

SERANGAN HAMA BUAH *Dipterocarpus retusus* (Blume) PADA KETINGGIAN BERBEDA DI KPHP BATULANTEH

(*Pest Infestation of Dipterocarpus retusus (Blume) Fruit at Different Heights in KPHP
BATULANTEH*)

*Y.M.M. Anita Nugraheni¹, *Tati Suharti¹, dan/and *Septiantina Dyah Riendriasari²

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan
Jl. Pakuan Cihuleut PO BOX 105 Bogor, Telp./Fax. 0251 8327768, Jawa Barat, Indonesia

²Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu
Jalan Dharma Bhakti No 7 Langko Lingsar Lombok Barat 83371, Indonesia
e-mail: yosephinmartha@gmail.com

Naskah masuk: 19 Januari 2021; Naskah direvisi: 5 Mei 2021; Naskah diterima: 9 Juli 2021

ABSTRACT

Keruing gunung (Dipterocarpus retusus) is a non-timber forest product (NTFP) as a fruit producer that can be used as raw material for vegetable fats. One of the problems faced in planting programs for both production and conservation forests is the presence of fruit pests. The purpose of this study was to determine the fruit pests infestation fruits of D. retusus and the effect of altitude on fruit size and weight in Batulanteh Sumbawa. Fruit samples were collected at locations with different heights, namely below 1000 masl (T 22°C, RH 83%) and above 1000 masl (T 20°C, RH 88%). The samples of invading pests were observed and measured morphometry and morphology. The results showed that the insect infestation on the fruit was Alcidodes crassus. The percentage of fruit severity level reached more than 50% at each location. Elevation has a significant effect on fruit diameter and fruit weight, both infested by pests and whole fruit.

Keyword: Alcidodes crassus, Dipterocarpus retusus, fruit, insect pest

ABSTRAK

Keruing gunung (*Dipterocarpus retusus*) merupakan salah satu hasil hutan bukan kayu (HHBK) sebagai penghasil buah yang dapat digunakan untuk bahan baku lemak nabati. Salah satu masalah yang dihadapi dalam program penanaman baik untuk hutan produksi maupun untuk konservasi yaitu adanya serangan hama buah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hama penyerang buah *D. retusus* dan pengaruh ketinggian tempat terhadap ukuran dan berat buah di Batulanteh Sumbawa. Pengumpulan sampel buah dilakukan pada lokasi dengan ketinggian yang berbeda yaitu dibawah 1000 m dpl (T 22°C, RH 83 %) dan di atas 1000 m dpl (T 20°C, RH 88 %). Sampel hama penyerang diamati dan diukur secara morfometri dan morfologinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangga yang menyerang buah keruing gunung yaitu *Alcidodes crassus*. Adapun persentase serangan buah mencapai 57,5% pada ketinggian kurang dari 1000 m dpl, dan 59,4% pada ketinggian 1000 m dpl ke atas. Ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap diameter buah dan berat buah baik yang terserang hama maupun buah utuh.

Kata kunci : *Alcidodes crassus*, buah, *Dipterocarpus retusus*, hama

I. PENDAHULUAN

Dipterocarpus telah banyak dimanfaatkan hasil kayunya, dan juga merupakan penghasil produk bukan kayu berupa minyak, damar dan buah (Heriyanto & Bismark, 2014; Istomo & Pradiastoro, 2011; Kalima & Wardani, 2013). Tegakan dari *Dipterocarpus* mempunyai ketinggian mencapai 50 meter dan dengan

kanopi yang lebat (Gambar 1A). Salah satu jenis *Dipterocarpus* yang dapat dimanfaatkan produk HHBKnya adalah *Dipterocarpus retusus*. *D. retusus* banyak ditemukan di kawasan hutan lindung Capar, di Kawasan Hutan Situ Gunung Sukabumi (Kalima & Wardani, 2014) dan hutan lindung Cakrabuana (Istomo & Pradiastoro, 2011). Daun dan kulit

*Kontribusi penulis: Y.M.M. Anita Nugraheni, Tati Suharti, dan Septiantina Dyah Riendriasari Setyayudi sebagai kontributor utama

batangnya dapat dimanfaatkan sebagai obat (Aslam, Ahmad, & Mamat, 2015). Bijinya berpotensi sebagai salah satu alternatif bahan baku lemak nabati (Gambar 1B). Lemak *D. retusus* mempunyai sifat yang khas yaitu kandungan asam stearat sehingga dapat

digunakan sebagai bahan pengganti minyak coklat, bahan lipstik, minyak makan dan bahan obat-obatan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Lubis, 2015), ekstrak lemak dari biji *D. retusus* memiliki kandungan asam stearat sebagai komponen yang dominan.



Gambar (Figure) 1. (a) Tegakan *Dipterocarpus retusus* (*Dipterocarpus retusus*' stands), (b) Buah *D. retusus* (*Dipterocarpus retusus*' fruits)

D. retusus mampu tumbuh subur di wilayah Sumbawa. Nilai ekonomi *D. retusus* yang cukup menjanjikan, ternyata tidak diiringi dengan upaya konservasi dan penanaman kembali. Saat ini keberadaan *D. retusus* menjadi terancam dengan semakin minimnya permudaan alam. Data IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) *Red List Categories of Threatened Species* tahun 2014, telah memasukkan beberapa jenis *Dipterocarpus* ke dalam jenis-jenis yang dilindungi, salah satu yang termasuk di antaranya adalah *D. retusus*. Hal tersebut perlu diantisipasi dengan upaya-upaya pembudidayaan dan upaya konservasi yang nantinya diharapkan dapat meningkatkan potensi *D. retusus*.

Salah satu masalah yang dihadapi dalam program penanaman baik untuk hutan produksi maupun untuk konservasi yaitu adanya serangan hama benih sehingga dalam penyediaan benihnya bermasalah. Hama benih dapat menyerang mulai pada buah saat masih berada di pohon dan dapat terbawa sampai penyimpanan. Serangan hama ini mampu mempengaruhi hasil akhir dari usaha persemaian dan keberhasilan penanaman bibitnya. Adapun serangan hama banyak ditemukan pada buah *D. retusus* yang sudah masak. Penelitian khususnya terkait hama yang menyerang *D. retusus* belum banyak dilakukan, dan informasinya masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi secara morfologi jenis hama yang menyerang

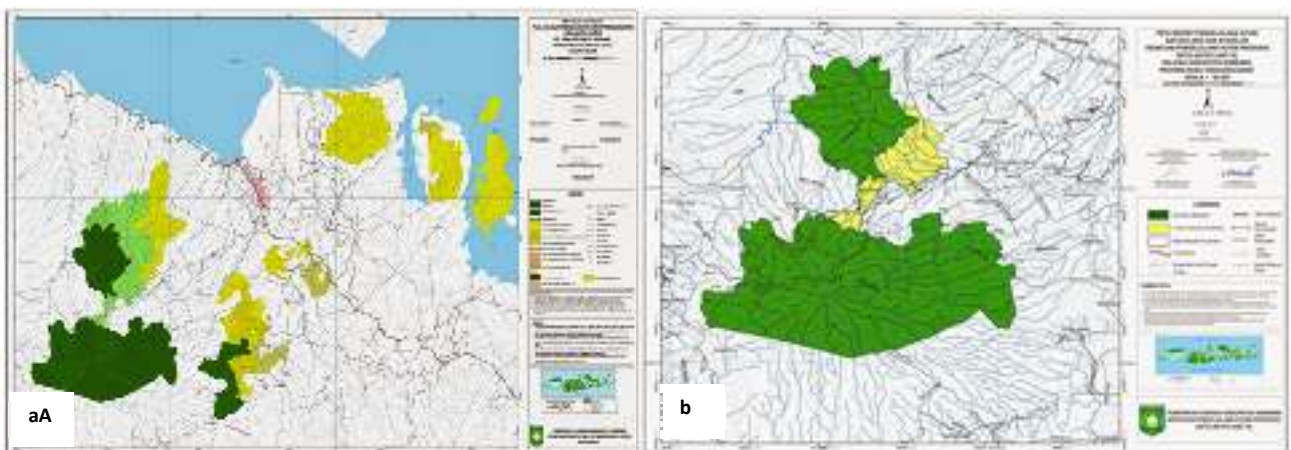
buah *D. retusus* pada lokasi dengan ketinggian yang berbeda dan pengaruh ketinggian tempat terhadap ukuran dan berat buah.

II. BAHAN DAN METODE

A. Alat dan Bahan

Lokasi pengumpulan buah *D. retusus* dilakukan di Kawasan Hutan Lindung dan Hutan Produksi di Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) Batulanteh, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, berada pada titik koordinat -8.61409500 LU, 117.27514300 BT, 530273.54458262 LS dan

9047801.07683133 BB (Gambar 2A dan 2B). KPHP Batulanteh mempunyai luas kawasan sebesar 31.751 Ha (KPHP Batulanteh, 2015) dan pengambilan sampel dilakukan secara acak di lokasi yang ada tegakan *D. retusus*. Lokasi pengamatan serangan, bagian buah yang diserang dan identifikasi serangga penyerang dilakukan di Laboratorium BPPTHBK, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Adapun analisis GCMS dijasakan di laboratorium Puslitbang Hasil Hutan Bogor. Penelitian dilakukan dari bulan Agustus sampai bulan September tahun 2015.



Gambar (Figure) 2. (a) Peta Luasan Hutan Produksi (*Map of Production Forest Area*), (b) Peta Luasan Hutan Lindung di KPHP Batulanteh (*Map of Protection Forest Area at Batulanteh's Forest Management Unit*)

Bahan yang dipergunakan adalah buah *D. retusus* dan plastik ziplock. Peralatan yang digunakan adalah meteran, kaliper, GPS, cawan petri, pinset, mikroskop, kamera dan buku kunci identifikasi.

B. Prosedur Penelitian

Sampel buah diambil secara acak dari ketinggian 700 m dpl - 999 m dpl sebanyak 40 buah, dan pada ketinggian 1000 m dpl - 1200 m

dpl dikumpulkan sebanyak 166 buah. Pengumpulan sampel buah diambil pada plot pengamatan berukuran 20 meter x 20 meter dari masing-masing ketinggian. Sampel buah yang telah dikumpulkan kemudian dipisahkan antara buah yang terserang dan tidak terserang hama. Buah yang terserang hama kemudian dikupas dan dilihat tingkat serangannya. Tingkat serangan dibedakan dari luasan kerusakan yang

terjadi pada buah. Selanjutnya diambil serangga penyerangnya jika masih tertinggal di dalamnya untuk kemudian diawetkan dan diidentifikasi. Karakter morfologi serangga penyerang buah meliputi warna, bentuk imago panjang moncong (rostrum), dengan panjang \pm 0,5 cm, ujung antena berbentuk oval, funicle sebanyak 7 ruas. Ujung antena terletak di pertengahan moncong, agak menyiku. Mata berbentuk bulat besar. Sisi pronotum agak meruncing (tidak landai). Rasio antara panjang elytra dengan lebar tubuh sekitar 1:1 sedangkan rasio antara panjang tubuh dengan lebar pronotum lebih dari 1:3. Stria (sutura) pada elytra nampak lebih jelas pada bagian atas elytra dibanding bagian bawah elytra sehingga stria terlihat seperti celah dilihat menggunakan mikroskop dan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi serangga yang ditulis oleh Borror, Triplehorn, dan Johnson (1992). Untuk buah yang tidak terjadi serangan dilakukan pengamatan dan pengukuran panjang, lebar dan beratnya.

C. Analisis Data

Analisis data untuk jenis hama dan gejala hama dilakukan secara deskriptif sedangkan pengaruh ketinggian terhadap diameter buah, berat buah utuh dan berat buah terserang hama menggunakan uji 2 populasi non parametrik dengan uji Man-Whitney (De Vitis *et al.*, 2014). Persentase serangan buah dihitung dengan rumus (Supriatna, Haneda, & Wahyudi, 2017):

$$PS = (Nh/Nt) \times 100 \% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

PS = persentase serangan

Nh = jumlah buah yang terserang dalam plot pengamatan

Nt = jumlah total buah dalam plot pengamatan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Identifikasi Serangga Penyerang

Berdasarkan ciri-ciri yang dicocokkan dengan buku kunci identifikasi, serangga penyerang buah *D. retusus* adalah *Alcidodes crassus* (Gambar 3). Berdasarkan pengamatan, hama yang ditemukan pada bagian dalam buah yaitu berasal dari Ordo Coleoptera, famili Curculionidae (kumbang moncong). Larva makan dan berkembang di bagian dalam buah. Pupa dapat ditemukan pada bagian dalam buah (Gambar 4). Imago muncul setelah 3-5 bulan setelah buah jatuh (Lyal & Curran, 2000). Lyal dan Curran (2000); Iku, Itioka, Shimizu-Kaya, Kishimoto-Yamada, dan Meleng (2018); Asano, Nakagawa, Takeuchi, Sakai, Kishimoto-Yamada, Shimizu-kaya, ... dan Itioka (2016), Chong, Chong, Tan, Yee, Chua, Wong, dan Tan (2016), melaporkan bahwa *Alcidodes* sp. merupakan hama utama perusak buah pada famili DipteroCarpaceae dan hanya empat spesies yang merupakan hama buah DipteroCarpaceae yaitu *A. crassus*, *A. dipteroCarpi*, *A. hopeae* dan *A. humeralis*. Selanjutnya Lyal dan Curran (2000) melaporkan bahwa terdapat 19 spesies

Alcidodes sp. yang ditemukan pada buah famili Dipterocarpaceae. Pupa berukuran $\pm 1,5$ cm, berwarna putih krem, tidak dibungkus kokon (tipe eksarata) (Gambar 3a). Jenis hama keruing gunung apabila dilihat dari morfologi serangga

dewasanya merupakan jenis *A. crassus* (Lyal & Curran, 2000). Ciri-ciri imago antara lain imago berukuran $\pm 1,5$ cm, berwarna coklat kehitaman, berbentuk oval (Gambar 3b).



Gambar (Figure) 3. (a) Pupa *A. crassus* (*A. crassus*' coccon), (b) Dewasa *A. crassus* (*A. crassus*' imago)

Imago berwarna coklat tua hampir kehitaman, mempunyai moncong (rostrum) dengan panjang $\pm 0,5$ cm, ujung antena berbentuk oval, funicle sebanyak 7 ruas. Ujung antena terletak di pertengahan moncong, agak menyiku. Mata berbentuk bulat besar. Sisi pronotum agak meruncing (tidak landai). Rasio antara panjang elytra dengan lebar tubuh sekitar 1:1 sedangkan rasio antara panjang tubuh dengan lebar pronotum lebih dari 1:3. Stria (sutura) pada elytra nampak lebih jelas pada bagian atas elytra dibanding bagian bawah

elytra sehingga stria terlihat seperti celah. Pengumpulan buah sebaiknya menggunakan teknik seperti pemasangan jaring pada saat sebelum musim buah jatuh. *A. crassus* merupakan serangga yang mempunyai moncong dan berfungsi untuk mengisap sari-sari makanan dari tubuh inangnya hingga menyebabkan kerusakan bahkan kematian bagi inangnya. Adapun tingkat serangan serangga ini pada ketinggian tempat yang berbeda disajikan pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Persentase serangan pada buah *D. retusus* (Percentage of *D. retusus*' fruit incidence)

Ketinggian lokasi (Elevation) (m dpl)	Jumlah buah yang terkumpul (Number of fruits collected)	Persentase serangan (Percentage of incidence) (%)
<1000	40	57,5
≥ 1000	166	59,4

Adapun serangan yang dilakukan oleh *A. crassus* ini beragam dan menyerang buah secara random. Variasi ukuran buah yang

terserang di masing-masing ketinggian lokasi disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel (Table) 2. Rata-rata panjang buah, lebar buah, berat buah terserang hama dan buah utuh pada kedua lokasi dengan ketinggian yang berbeda (*The average fruit length, fruit width, fruit weight attacked by pests and whole fruit at the two locations with different heights*)

Ketinggian lokasi (<i>Elevation</i>) (m dpl)	Panjang buah (<i>Fruit</i> <i>length</i>) (cm)	Lebar (<i>Fruit</i> <i>width</i>) (cm)	Berat buah terserang hama (<i>Fruit weight</i> <i>attacked by pests</i>)	Berat buah utuh (<i>Whole fruit</i> <i>weight</i>)
700 m dpl - 999 m dpl	38,65 a	36,67 a	15,70 a	14,75 a
1000 m dpl - 1200 m dpl	23,54 b	23,23 b	10,57 b	11,16 b

Serangan hama ternyata tidak berpengaruh terhadap berat buah di kedua lokasi. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis

ragam bahwa berat buah terserang hama tidak berbeda nyata dengan berat buah utuh (Tabel 3).

Tabel (Table) 3. Rata-rata berat buah terserang hama dan buah utuh pada kedua lokasi dengan ketinggian yang berbeda (*The average fruit weight attacked by pests and whole fruit at the two locations with different heights*)

Ketinggian lokasi (<i>Elevation</i>) (m dpl)	Berat buah terserang hama (<i>Fruit weight attacked by pests</i>)
700 m dpl - 1000 m dpl	15,70
1000 m dpl - 1200 m dpl	14,75

Biji *D. retusus* juga ternyata mengandung senyawa yang menarik perhatian hama penyerang, salah satunya adalah *Alcidodes crassus*. Hasil

analisis GCMS terhadap biji *D. retusus* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel (Table) 4 Hasil analisis GCMS pada biji *D. retusus* asal Batulanteh (*Results of GCMS analysis on D. retusus seeds from Batulanteh*)

Bagian tanaman (<i>Plant parts</i>)	Nama senyawa kimia (<i>Name of chemical compound</i>)
Biji	Alpha-Copaene Trans-Caryophyllene Alpha-Humulene Caryophyllene oxide Humulene oxide Longiverbenon (Vulgaron B) 1H-Indene, 1-hexadecyloctahydro (CAS) Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid Heptadecene-(8)-Carbonic acid

B. Pembahasan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa meskipun dari luar buah terlihat utuh, akan tetapi setelah buah dibuka ternyata di dalamnya sudah mengalami kerusakan. Persentase serangan buah mencapai lebih dari 50 %, yaitu

mencapai 57,5% pada ketinggian kurang dari 1000 m dpl, dan 59,4% pada ketinggian 1000 m dpl ke atas, sehingga diduga hama buah *D. retusus* potensial menyebabkan kerusakan. Kerusakan buah yang diakibatkan oleh hama tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar (Figure) 4. Kerusakan buah yang disebabkan hama (*Fruit's damage caused by pests*)

Pada Tabel 1 terlihat bahwa persentase kerusakan buah tidak terlalu berbeda meskipun jumlah buah yang terkumpul pada ketinggian lokasi yang berbeda selisihnya cukup besar. Faktor lingkungan terutama suhu dan kelembaban mendukung pertumbuhan Keruing gunung sehingga populasinya lebih banyak. Menurut Prayoga, Indriyanto, dan Riniarti (2019); Fajri dan Ngatiman (2017), faktor bioekologi berpengaruh pada persebaran dan pertumbuhan Dipterocarpaceae. Populasi tumbuhan yang banyak akan menyebabkan serangga herbivora (termasuk serangga hama) akan banyak juga karena inangnya tersedia. Faktor lain yang diduga berpengaruh adalah

kandungan nitrogen (Erelli *et al.*, 1998). Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa tegakan *D. retusus* ditemukan pada ketinggian 700 m dpl – 1200 m dpl. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa Keruing gunung dapat tumbuh dan beradaptasi pada ketinggian 800 m dpl - 1300 m dpl (Istomo & Pradiastoro, 2011). Erelli, Ayres, dan Eaton (1998) melaporkan bahwa ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen daun, kandungan tannin dan pertumbuhan larva serangga herbivora.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kecocokan inang, pertumbuhan dan perkembangan suatu serangga herbivora yaitu

ketersediaan nitrogen yang mendukung pertumbuhan tanaman (Erelli *et al.*, 1998). Penelitian tersebut menyatakan bahwa kandungan nitrogen pada daun beberapa jenis tumbuhan seperti *Abies balsamea*, *Betula papyripera*, *B. alleghaniensis*, *Quercus rubra*, *Acer saccharum*, *Pinus strobus* dan *Picearubens sp.* lebih tinggi sedangkan kandungan tannin lebih rendah (Erelli *et al.*, 1998). Kondisi ini dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan larva *Lymantria dispar* sehingga kecepatan pertumbuhan larva pada semua tumbuhan tersebut di lokasi yang lebih tinggi lebih besar dibanding lokasi yang rendah. Pada penelitian ini kadar nitrogen pada daun tidak diukur sehingga tidak dapat diketahui kandungannya. Diduga faktor yang membuat tingginya serangan pada buah *D. retusus* adalah kandungan nutrisi yang membuat *A. crassus* tertarik, salah satunya adalah asam palmitat (Tabel 4).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa panjang, lebar serta berat buah pada lokasi dengan ketinggian lebih dari 1000 m dpl lebih kecil, diduga selain karena adanya faktor internal (genetik) dan ukuran pohon (Numata *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2014; Zhang, Breksa, Mishchuk, & Slupsky, 2011), dipengaruhi juga oleh beberapa faktor eksternal, di antaranya adalah suhu dan kelembaban. Lokasi dengan ketinggian di atas 1000 m dpl suhunya sebesar 20°C,

kelembabannya 88%. Sedangkan pada lokasi dengan ketinggian di bawah 1000 m dpl suhu lebih tinggi yaitu 22°C, dengan kelembaban lebih rendah, yaitu 83%. Diduga hal ini turut berpengaruh pada proses pembentukan bunga dan buah *D. retusus*. Suhu dapat mempengaruhi proses pertumbuhan, pembelahan sel, fotosintesis, dan respirasi (Hatmi, Ainuri, & Sukartiko (2018). Meng *et al.* (2014) melaporkan bahwa ketinggian tempat mengurangi secara nyata berat benih *Sinopodophyllum hexandrum*, namun jumlah benih lebih banyak.

Ketinggian tempat berkorelasi dengan suhu, dan perbedaan suhu berpengaruh terhadap perubahan faktor iklim lainnya seperti curah hujan, kelembaban, intensitas sinar matahari, dan kecepatan angin, semakin tinggi tempat, semakin kuat anginnya, sehingga penyebaran benihnya juga semakin mudah. Benih/buah yang memiliki ukuran kecil akan lebih mudah diterbangkan angin. Spesies dengan kemampuan penyebaran tinggi mungkin lebih luas didistribusikan dibandingkan dengan kemampuan penyebaran rendah. Benih yang lebih besar dan lebih berat relatif kurang berlimpah, akan tetapi dapat menghasilkan bibit yang lebih kompetitif daripada yang dihasilkan oleh benih berukuran kecil, yang memungkinkan untuk bertahan pada berbagai kondisi stres seperti kerontokan, kompetisi, hama, kekeringan, dan gangguan

lainnya Wang *et al.* (2014). Faktor lain yang diduga turut berpengaruh pada ukuran buah adalah kerapatan tegakan dan ukuran tajuk (Putri, Pramono, & Syamsuwida, 2018). Tegakan yang rapat akan menghasilkan lebih banyak buah, akan tetapi ukuran buah menjadi kecil-kecil dan kualitasnya juga akan berbeda (Strik & Buller, 2002).

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 3, berat buah terserang hama tidak berbeda nyata dengan berat buah utuh. Hal ini diduga terjadi karena pada beberapa sampel buah rusak yang diamati, terdapat pupa hama di dalamnya, sehingga dimungkinkan bahwa berat tubuh pupa mengisi kekosongan biji yang dimakannya. Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa pada stadium larva, *A. crassus* terlihat juga ditemukan di dalam buah *D. retusus*. Larva *A. crassus* membutuhkan nutrisi yang terkandung di dalam buah *D. retusus* untuk berkembang menjadi dewasa. Bagian dalam buah dapat habis dimakan hama sehingga buah menjadi kosong. Hama hidup di bagian dalam buah karena kondisi yang mendukung hama baik untuk makanan maupun terlindung dari gangguan lingkungan maupun gangguan biotik (Lyal & Curran, 2000). Berdasarkan hasil analisis GCMS (Tabel 4), diketahui bahwa biji *D. retusus* mengandung asam palmitat, selain senyawa lainnya yang disukai hama sehingga banyak buah yang rusak akibat hama. Menurut Ramli (2019), serangga Coleoptera menyukai asam palmitat, hal ini

sejalan dengan yang dilaporkan oleh Hamilton (2013) dan Fujii, Suzuki, Katsuma, Ito, Rong, Matsumoto, Anto, & Ishikawa (2013) yang menyatakan bahwa asam palmitat merupakan salah satu bahan atraktan serangga. Hal ini ditunjukkan dari kebanyakan buah yang terkena serangan hama mengalami keropos pada bagian dalam (bijinya), diduga hama menyerang karena mengambil lemak yang terdapat dalam biji. Uji coba budidaya secara generatif telah dilakukan dengan cara menyemaikan buah *D. retusus* pada media cocopeat. Diketahui berdasarkan uji coba budidaya generatif yang dilakukan, persen hidup yang dicapai hanya sebesar 22,22%. Lyal dan Curran (2000) menyatakan bahwa serangan hama buah ini dapat mengurangi ketersediaan bibit. Dengan demikian walaupun buah terlihat utuh, persen hidup relatif sedikit diduga karena salah satu penyebabnya yaitu bagian dalam buah sudah terserang hama. Hal tersebut menandakan bahwa sebagian besar buah memiliki kualitas yang kurang bagus. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan informasi mengenai serangga penyerang buah *D. retusus*, sehingga dapat bermanfaat bagi upaya pengelolaan hama (salah satunya adalah dengan penggunaan atraktan, salah satunya adalah feromon (Fujii *et al.*, 2013; Hamilton, 2013; Ramli, 2019).

IV. KESIMPULAN

Persentase serangan buah mencapai 57,5% pada ketinggian kurang dari 1000 m dpl, dan

59,4% pada ketinggian 1000 m dpl ke atas. Ketinggian tempat berpengaruh nyata terhadap panjang, lebar dan berat buah baik yang terserang hama maupun buah utuh. Serangga hama yang menyerang buah keruing gunung adalah *Alcidodes crassus* (Curculionidae).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Harry Budi Santoso M.P, Pak Wayan, dan Pak Cecep atas bimbingannya, Pak Ramdiawan, Pak Syakur, Pak Julmansyah, Pak Abdul Aris, Pak Anggun, tim dari KPHP Batulanteh, Bapak Ibu yang telah membantu dalam pengujian GCMS yaitu Ibu Puji Astuti, Bapak Totok Waluyo, Bapak Resa, seluruh tim penelitian *Dipterocarpus retusus* atas kerjasama dan bantuannya selama penelitian, Ibu Dina Agustina atas bantuannya dalam identifikasi serangga, Ibu Eliya Suita atas bimbingannya dalam menyusun tulisan ini, serta Kementerian LHK yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asano, I., Nakagawa, M., Takeuchi, Y., Sakai, S., Kishimoto-Yamada, K., Shimizu-kaya, U., ... & Itioka, T. (2016). The population dynamics and biodiversity of insect seed predators in tropical rainforests of Sarawak. In *Proceedings of the symposium "Frontier in tropical forest research: progress in joint projects between the Forest Department Sarawak and the Japan Research Consortium for Tropical Forests in Sarawak"* (Vol. 2016, pp. 179–186). Forest Department Sarawak (FDS); Japan Research Consortium for Tropical Forests in Sarawak (JRCTS).
- Aslam, M. S., Ahmad, M. S., & Mamat, A. S. (2015). A phytochemical, ethnomedicinal and pharmacological review of genus dipterocarpus. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 7(4), 27–38.
- Borrer, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (1992). *Pengenalan Pelajaran Serangga .pdf* (S. Partoseodjono (ed.); 6th ed.). Gadjah Mada University Press.
- Chong, K. Y., Chong, R., Tan, L. W., Yee, A. T., Chua, M. A., Wong, K. M., & Tan, H. T. (2016). Seed production and survival of four dipterocarp species in degraded forests in Singapore. *Plant Ecology & Diversity*, 9(5-6), 483–490.
- De Vitis, M., Seal, C. E., Ulian, T., Pritchard, H. W., Magrini, S., Fabrini, G., & Mattana, E. (2014). Rapid adaptation of seed germination requirements of the threatened Mediterranean species *Malcolmia littorea* (Brassicaceae) and implications for its reintroduction. *South African Journal of Botany*, 94, 46–50. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2014.05.008>
- Erelli, M. C., Ayres, M. P., & Eaton, G. K. (1998). Altitudinal patterns in host suitability for forest insects. *Oecologia*, 117(1–2), 133–142. <https://doi.org/10.1007/s004420050641>
- Fajri, M., & Ngatiman, N. (2017). Studi iklim mikro dan topografi pada habitat *Parashorea malaanonan* Merr. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 3(1), 1–12.
- Fujii T, Suzuki MG, Katsuma S, Ito K, Rong Y, Matsumoto S, Anto T, Ishikawa Y. (2013). Discovery of a disused desaturase gene from the pheromone gland of the moth *Ascotis selenaria*, which secretes an epoxyalkenyl sex pheromone. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 441,849–855.
- Hamilton, J.G.C. (2013). *Insect Attractants and Their use in Methods of Insect Control*. Keele University.9 p
- Hatmi, R. U., Ainuri, M., & Sukartiko, A. C. (2018). Analisis Sebaran Tipe dan Performa Mutu Fisik Kakao pada Tiga Rentang Elevasi. *Journal of Industrial and Beverage Crops*,

- 5(1), 11–20.
- Heriyanto, N. M., & Bismark, M. (2014). Sebaran dan potensi keruing (*Dipterocarpus* spp.) di Pulau Siberut, Sumatera Barat. *Buletin Plasma Nutfah*, 20(2), 85–92.
- Iku, A., Itioka, T., Shimizu-Kaya, U., Kishimoto-Yamada, K., & Meleng, P. (2018). Differences in the fruit maturation stages at which oviposition occurs among insect seed predators feeding on the fruits of five dipterocarp tree species. *Entomological Science*, 21(4), 412–422.
- Istomo, I., & Pradiastoro, A. (2011). Karakteristik tempat tumbuh pohon palahlar gunung (*Dipterocarpus retusus* Bl.) di kawasan hutan lindung Gunung Cakrabuana, Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 8(1), 1–12.
- Kalima, T., & Wardani, M. A. (2013). Potensi jenis *Dipterocarpus retusus* Blume di kawasan hutan Situ Gunung Sukabumi. *Buletin Plasma Nutfah*, 19(2), 102–110. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/2066>. The Indonesian Center for Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Research and Development. Bogor.
- Lubis, A. R. (2015). Ekstraksi Minyak pada Biji-Bijian. In *Fakultas Teknologi Pertanian*. Bogor Agricultural University.
- Lyal, C. H. C., & Curran, L. M. (2000). Seed-feeding beetles of the weevil tribe Mecysolobini (Insecta: Coleoptera: Curculionidae) developing in seeds of trees in the Dipterocarpaceae. *Journal of Natural History*, 34(9), 1743–1847. <https://doi.org/10.1080/00222930050122165>
- Meng, L. H., Wang, Y., Luo, J., Yang, Y. P., & Duan, Y. W. (2014). The trade-off and altitudinal variations in seed weight-number in *Sinopodophyllum hexandrum* (Royle) Ying (Berberidaceae) populations from the hengduan mountains. *Polish Journal of Ecology*, 62(3), 413–419. <https://doi.org/10.3161/104.062.0303>
- Mitra, S., Sarkar, N., & Barik, A. (2017). Long-chain alkanes and fatty acids from *Ludwigia octovalvis* weed leaf surface waxes as short-range attractant and ovipositional stimulant to *Altica cyanea* (Weber) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Bulletin of entomological research*, 107(3), 391–400.
- Numata, S., Suzuki, R. O., Nishimura, S., Naito, Y., Konuma, A., Tsumura, Y., Tani, N., Okuda, T., & Supardi, M. N. N. (2012). Fruiting behavior of dipterocarps in two consecutive episodes of general flowering in a Malaysian lowland rain forest. *Journal of Forest Research*, 17(4), 378–387. <https://doi.org/10.1007/s10310-011-0308-z>
- Putri, K. P., Pramono, A. A., & Syamsuwida, D. (2018). Produksi buah dan benih mahoni (*Swietenia macrophylla* King) berdasarkan diameter tajuk dan kondisi stomata daun. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 6(2), 133–144.
- Prayoga, R., & Riniarti, M. (2019). Pola distribusi jenis meranti (*Shorea* spp.) di Resort Pemerihan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(2), 225–232.
- Strik, B., & Buller, G. (2002). Improving yield and machine harvest efficiency of 'Bluecrop' through high density planting and trelling. In *VII International Symposium on Vaccinium Culture 574* (pp. 227-231).
- Supriatna, A. H., Haneda, N. F., & Wahyudi, I. (2017). Sebaran populasi, persentase serangan, dan tingkat kerusakan akibat hama boktor pada tanaman sengon: pengaruh umur, diameter, dan tinggi pohon. *Jurnal Silviculture Tropika*, 8(2), 79–87.
- Wang, Y., Wang, J., Lai, L., Jiang, L., Zhuang, P., Zhang, L., Zheng, Y., Baskin, J. M., & Baskin, C. C. (2014). Geographic variation in seed traits within and among forty-two species of *Rhododendron* (Ericaceae) on the Tibetan plateau: relationships with altitude, habitat, plant height, and phylogeny. *Ecology and Evolution*, 4(10), 1913–1923. <https://doi.org/10.1002/ece3.1067>.
- Zhang, X., Breksa III, A. P., Mishchuk, D. O., & Slupsky, C. M. (2011). Elevation, rootstock, and soil depth affect the nutritional quality of mandarin oranges. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(6), 2672–2679.