

# INSIDENSI SERANGAN HAMA PENGGEREK BATANG PADA PERSEMAIAN KALIANDRA DI PT. USAHA TANI LESTARI SUMBA BARAT, NUSA TENGGARA TIMUR.

Wida Darwiati Jusuf<sup>\*)</sup> dan Mira Yulianti  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan  
Jl Gunung Batu No 5 Bogor Telp/Fax.(0251) 8631238, Fax (0251) 7520005, Indonesia  
\*e-mail : wdarwiati@yahoo.com

## ABSTRACT

### *Stem borers at Kaliandra Nursery In PT Usaha Tani Lestari, Sumba Barat, East Nusa Tenggara*

*Pest attack is the major problem in the cultivation of energy-producing wood plants, one of which is a stem borer that attacks Kaliandra (*Calliandra callothyrsus*) plant. The information regarding the level of stem borer attack is needed as a material consideration in the management of the energy-producing timber plant. The purpose of this study is to assess the incidence, calculate the percentage and intensity of attacks and identify the stem borer. This research was conducted at Kaliandra Nursery PT. Sustainable Farming in West Sumba, NTT. The results showed that the identification of stem borer pests of the *Xyleborus* sp (Scolytidae: Coleoptera) species. 7-month-old seedlings have been attacked with an average stem diameter of 1.21 cm and a stem height of 63.7 cm. The holes produced by the pest *Xyleborus* sp by 2 mm with the highest number of hole holes 30 points per seed. the distance of the first drill hole from the base is 3.01 cm and the final distance of the drill hole is 56.96 cm. The results of the percentage of attacks reached 90% with the category of severe attacks, the incidence of stem borer pests are also driven by very extreme weather factors/heat.*

*Keywords: Stem Borer, Kaliandra, Percentage, And Intensity of The Attack*

## ABSTRAK

Serangan hama pada tanaman penghasil kayu energi merupakan faktor utama yang menjadi masalah dalam pengembangan budi daya, salah satunya adalah hama penggerek batang yang banyak menyerang tanaman kaliandra (*Calliandra callothyrsus*). Informasi mengenai tingkat serangan hama penggerek batang diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan tanaman penghasil kayu energi tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis insidensi, menghitung persentase dan lamanya waktu serangan serta mengidentifikasi hama penggerek batang. Penelitian ini dilaksanakan di persemaian kaliandra PT. Usaha Tani Lestari Sumba Barat, Nusa Tenggara Timur (NTT). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa hama penggerek batang adalah dari jenis *Xyleborus* sp (Scolytidae : Coleoptera). Bibit umur 7 bulan sudah terserang dengan rata-rata diameter batang 1,21 cm dan tinggi batang 63,7 cm. Lubang gerek yang dihasilkan hama *Xyleborus* sp sebesar 2 mm dengan jumlah lubang gerek terbanyak 30 titik per bibit. Jarak lubang gerek pertama dari pangkal bawah 3,01 cm dan jarak terakhir lubang gerek sepanjang 56,96 cm. Hasil persentase serangan mencapai 90% dengan kategori serangan yang berat, insidensi hama penggerek batang tersebut juga dipacu oleh faktor cuaca yang sangat ekstrem /panas.

Kata Kunci : Hama penggerek batang, kaliandra, persentase, dan intensitas serangan

## PENDAHULUAN

Kaliandra (*Calliandra callothyrsus*) merupakan salah satu tumbuhan yang bernilai guna tinggi dan merupakan faktor yang sangat penting untuk diperhatikan dalam pemilihan spesies yang diusahakan sebagai tanaman potensial (Prasetyio *et al.*, 2018). Di Indonesia, Kaliandra tumbuh

bervariasi tergantung curah hujan dan sebenarnya dapat berbunga sepanjang tahun, tumbuh sampai ketinggian 12 m dengan diameter batang maksimum 20 cm.

Kaliandra merupakan tanaman *Multi purpose species* (Sebuliba *et al.*, 2012), cepat tumbuh, dan potensial sebagai penghasil kayu energi, dapat meningkatkan kesuburan tanah, dapat dimanfaatkan untuk

penghijauan lahan, untuk pakan ternak dan dapat diusahakan bersama jenis tanaman lain sebagai pengisi maupun pakan lebah madu (Syamsuwida *et al.*, 2014). Nilai kalor Jenis tanaman ini cukup tinggi (4.500 – 4.750 kkal/kg), sehingga sangat cocok sebagai penghasil kayu energi, karena nilai kalornya cepat tumbuh (2,5 – 3,5 m dalam 6 – 7 bulan), dan dapat meningkatkan trubusan ketika dipangkas, sehingga nilai produktivitas tinggi 35 – 65 m<sup>3</sup> /ha (NAS dalam Darmawan dan Illa, 2011). Kaliandra dapat tumbuh di tanah marjinal, berlereng dan mampu bertahan hidup di musim kemarau atau kering (Hendrati *et al.*, 2014). Keunggulan ini dapat dimanfaatkan untuk memulihkan lahan pada Daerah Aliran Sungai (DAS). Kaliandra merupakan tanaman pionir dapat tumbuh di berbagai jenis tanah, dan merupakan tanaman yang berpotensi invasif (Septiadi *et al.*, 2018).

Kandungan kaliandra sebagai hijauan ruminansia menguntungkan produksi dan reproduksi ternak (Abqoriyah *et al.*, 2015). Kaliandra dimanfaatkan peternak sebagai pakan karena menghasilkan sumber protein sebesar 20 - 25% tetapi akan menurun ketika umur tanaman semakin tua dan mengandung anti nutrisi (tanin) sampai 11%. Pemanenan pertama untuk hijauan pakan ternak kaliandra sebaiknya pada umur 9 - 12 bulan, dan seterusnya dapat dipanen setiap 4 - 6 kali setahun (Abqoriyah *et al.*, 2015).

Tanaman kaliandra memang memberikan prospek ke depan yang menjanjikan, yang mampu melakukan fungsi produksi secara optimal sehingga produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan akan selalu meningkat dari satu rotasi ke rotasi berikutnya. Faktor keberhasilan Keberadaan tanaman kaliandra dengan melihat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), yang dapat menurunkan nilai peran dari tumbuhan tersebut, Penyebaran serangan hama yang luas menjadikan tanaman ini memiliki kerentanan terhadap serangan hama yang beragam. Sehingga dalam beberapa tahun terakhir ini telah terjadi serangan OPT baik pada hutan tanaman maupun pada hutan rakyat yang sangat merugikan. Berdasarkan permasalahan yang dijumpai di PT. Usaha

Tani Lestari Sumba Barat, NTT areal bibit kaliandra umur 7 bulan terserang hama penggerek batang yang mengakibatkan batang cepat rapuh dan mudah patah bila terkena angin kencang, dikarenakan pada batang tersebut terdapat beberapa titik lubang gerek. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian dengan melihat insidensi sejauh mana faktor tingkat kerusakan yang diakibatkan hama penggerek batang, dengan menghitung persentase dan intensitas serangan juga mengidentifikasi jenis hama tersebut.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu bibit kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) umur 7 bulan, alkohol 70%. Alat yang digunakan adalah alat pemotong (gunting stek, golok, scapel), disetting set (pinset, loup), penggaris/meteran, caliper, tali raffia, kertas koran, aluminium foil, kotak serangga/stoples plastic, kamera, dinolite, dan mikroskop.

### Metode

Penelitian dilakukan secara visual terhadap persemaian yang sudah terserang oleh hama penggerek batang. Jumlah bibit yang diamati sebanyak 100 sampel dengan data yang diambil adalah diameter bibit, tinggi bibit, jumlah lubang gerek per bibit, jarak lubang gerek dari pangkal bawah sampai atas, menghitung persentase dan intensitas serangan hama pengerek batang, dan mengidentifikasi jenis hama tersebut.

### Analisis Data

Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif, dengan data bibit yang terserang dikelompokkan ke dalam kelas diameter dan tinggi bibit yang sama. Hasil persentase serangan diperoleh berdasarkan perbandingan antara jumlah bibit yang terserang terhadap jumlah total bibit yang ada dalam satu plot pengamatan, sedangkan hasil intensitas serangan dilihat dari berat ringannya kerusakan pada areal pengamatan.

Rumus yang digunakan :

$$PS (\%) = \frac{Nh}{Nt} \times 100\%$$

Keterangan:

PS = Persentase serangan

N h = Jumlah bibit yang terserang dalam bedeng/plot pengamatan

N t = Jumlah total bibit yang ada di dalam bedeng/plot pengamatan

Tingkat kerusakan serangan hama penggerek batang yang diukur pada individu pohon/bibit yang terserang. Menurut Husaeni (2010), tingkat kerusakan serangan hama penggerek batang ditentukan oleh banyaknya larva atau banyaknya lubang gerek dalam satu pohon/bibit. Tingkat kerusakan serangan hama penggerek batang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IS = \frac{\sum(ni \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

IS = intensitas serangan hama/tingkat kerusakan

n = jml tanaman yg terserang dgn klasifikasi tertentu

v = nilai untuk klasifikasi tertentu

i = kategori kerusakan

N = jumlah tanaman seluruhnya

Z = nilai tertinggi dalam klasifikasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

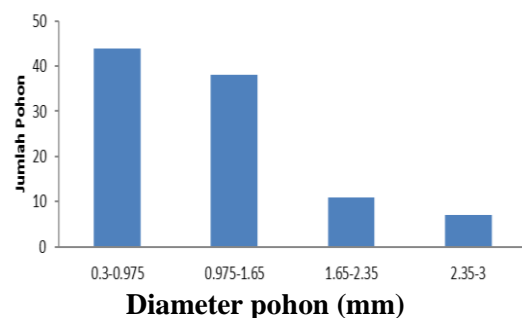
### Diameter Pohon yang Terserang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit kaliandra yang ditanam di PT. UTL umur 7 bulan sudah terserang hama penggerek batang. Larva menyerang bagian batang dengan cara melubangi batang sedalam 2 mm, dan dalam satu batang dapat ditemukan beberapa titik lubang yang apabila ada angin kencang dapat merobohkan persemaian. Serangan larva ini biasanya dimulai dari pangkal batang yang dekat dengan permukaan tanah kemudian naik kearah apical batang. Bibit yang terserang akan terlihat kotor pada bagian permukaan kulitnya karena adanya kotoran basah yang berwarna coklat yang merupakan

campuran dari serbuk gerek, jamur, kotoran serangga dan cairan bibit/pohon. Insidensi serangan hama penggerek batang terjadi pada bibit dengan diameter terkecil 0,3 mm dan diameter terbesar 3 mm. Dari hasil tabel yang sudah dikelompokan diameter pohon 0,3 – 0,97 mm sebanyak 45 bibit, diameter 0,97 – 1,65 mm sebanyak 37 bibit, diameter 1,65 – 2,35 mm sebanyak 10 bibit dan diameter 2,35 – 3,0 mm ada 8 bibit seperti yang tertera pada Gambar 1.

### Hubungan Jumlah Lubang Gerek dan Diameter Pada Batang

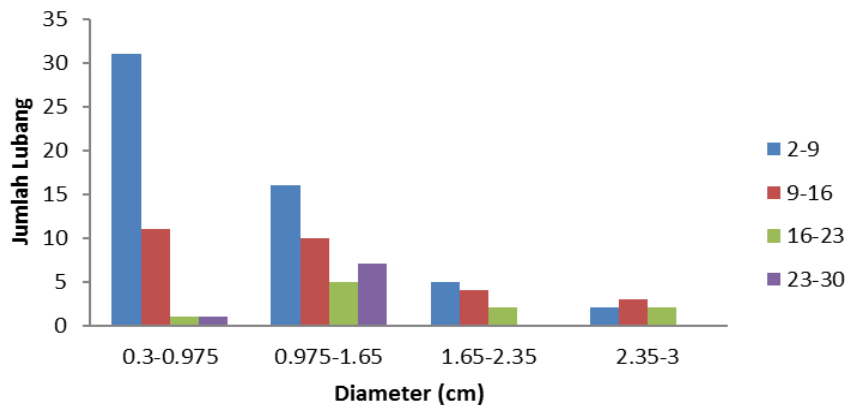
Perhitungan jumlah lubang gerek per bibit dimana lubang gerek mulai ditemukan pada bagian pangkal bawah kemudian menyebar naik ke bagian atas. Gejala serangan yang mudah dilihat pada batang kaliandra adalah terdapatnya lubang gerek dengan diameter 2 mm. Batang yang diserang hebat akan kotor pada bagian kulitnya yang merupakan campuran dari serbuk gerek, jamur, kotoran serangga dan cairan batang. Lubang gerek ini akan terdapat lebih banyak pada bagian pangkal batang, walaupun lubang ini masih ditemukan pada ketinggian pohon sekitar 1 mm. Hasil pengamatan di lapangan jumlah lubang gerek yang ditemukan pada bibit kaliandra antara 2 sampai 30 titik lubang. Jumlah lubang gerek yang dihubungkan dengan diameter bibit yang terserang hama penggerek dapat dilihat Gambar 2, dimana diameter bibit 0,3 cm sudah ada lubang yang terserang.



Gambar 1. Rata-Rata Diameter Bibit yang Terserang Hama Penggerek Batang

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kerusakan Tanaman (kriteria Unterstenhofer 1963).

Kategori kerusakan (i)	Nilai klasifikasi (v)	Tanda kerusakan batang	Tingkat kerusakan
1	0	Kerusakan batang $\leq 5\%$	Sehat
2	1	Kerusakan batang $5\% < x \leq 25\%$	Ringan
3	2	Kerusakan batang $25\% < x \leq 50\%$	Agak Berat
4	3	Kerusakan batang $50\% < x \leq 75\%$	Berat
5	4	Kerusakan batang $75\% < x \leq 100\%$	Sangat Berat



Gambar 2. Hubungan Diameter Dengan Jumlah Lubang Gerek

Berdasarkan Gambar 2, dapat disimpulkan bahwa jumlah lubang gerek sebanyak 2 – 9 titik didapat dari kelompok diameter 0,3 – 0,97 mm dengan total bibit 32 yang terserang. Begitu juga dengan jumlah lubang gerek 9 sampai 16 titik, sebanyak 11 bibit yang terserang, sedangkan jumlah lubang gerek 16 sampai 23 titik ditemukan pada bibit dengan diameter 0,97 – 1,65 sebanyak 5 bibit yang terserang dan jumlah lubang gerek 23 sampai 30 titik masih dikelompok diameter 0,97 sampai 1,65 sebanyak 7 bibit yang terserang.

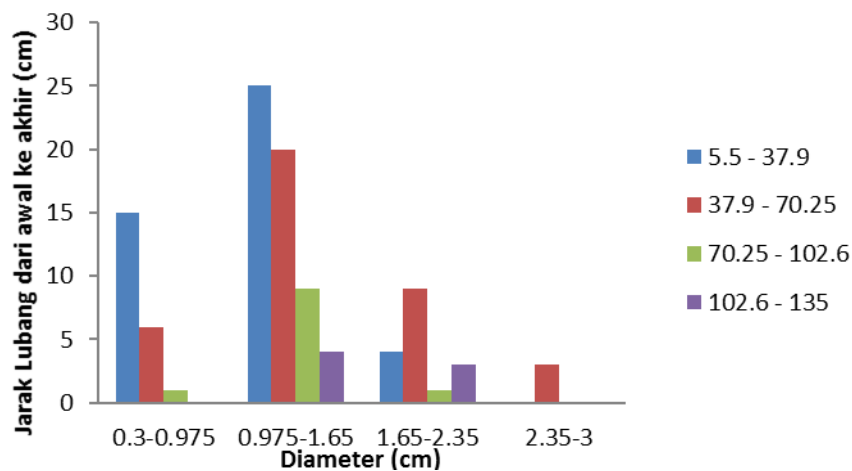
#### Hubungan Diameter Bibit dengan Jarak Lubang Gerek dari Pangkal ke Atas

Hasil pengamatan jarak lubang gerek yang pertama (awal) dari pangkal permukaan tanah sampai ujung batang dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini antara 5,5 cm – 135 cm. Pada Gambar 3 terlihat jarak lubang gerek dibagi dalam empat kelompok yaitu a) jarak 5,5 – 37,9 cm; b) jarak 37,9 – 70,25 cm ; c) jarak 70,25 – 102,6 cm dan d) jarak 102,6 – 135 cm. Hasil pengamatan di lapangan ternyata jarak lubang gerek 5,5 – 37,9 cm terbanyak untuk bibit kaliandra dengan diameter 0,97 – 1,65

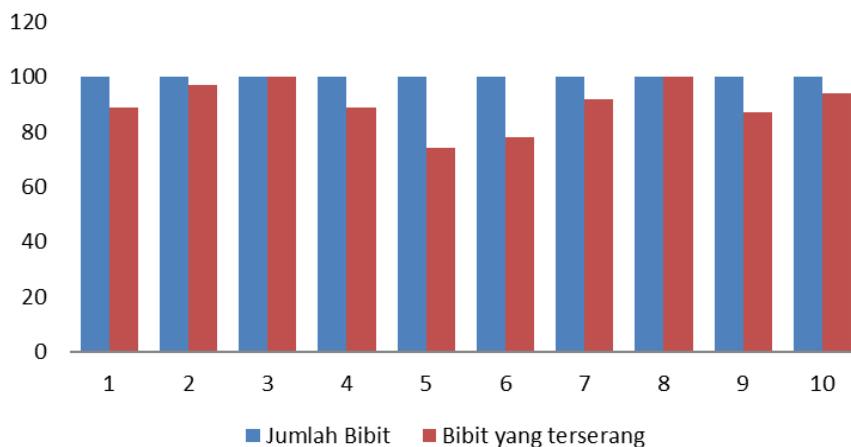
cm sebanyak 25 bibit yang ditemukan. Begitu juga dengan jarak lubang gerek berikutnya masih pada kelompok bibit dengan diameter 0,975 – 1,65 cm, berturut-turut adalah jarak 37,9 – 70,25 cm ada 20 bibit yang ditemukan , jarak 70,25 – 102,6 cm sebanyak 9 bibit dan jarak 102,6 – 135 cm ditemukan 4 bibit.

#### Persentase dan Intensitas Serangan

Pada persemaian dibuat plot pengamatan dengan mengambil sampel bibit sebanyak 100 bibit secara acak dengan 10 kali ulangan (Gambar 4). Persentase serangan hama penggerek batang pada bibit kaliandra berkisar 74 – 100% dengan rata-rata mencapai 90% (Gambar 4) dan dapat dikategorikan dengan intensitas serangan yang berat. Serangan hama penggerek batang mengelompok dari satu bibit ke bibit yang lain hingga menyebabkan banyak bibit yang mati. Kematian bibit tersebut disebabkan karena larva terus menggerek hingga ke bagian empulur batang sehingga bahan makanan yang diangkut dari perakaran ke bagian atas (tajuk) terputus hingga menyebabkan kematian (Kaslhoven, 1981).



Gambar 3. Hubungan Diameter Bibit dengan Jarak Lubang Gerek Awal ke Akhir

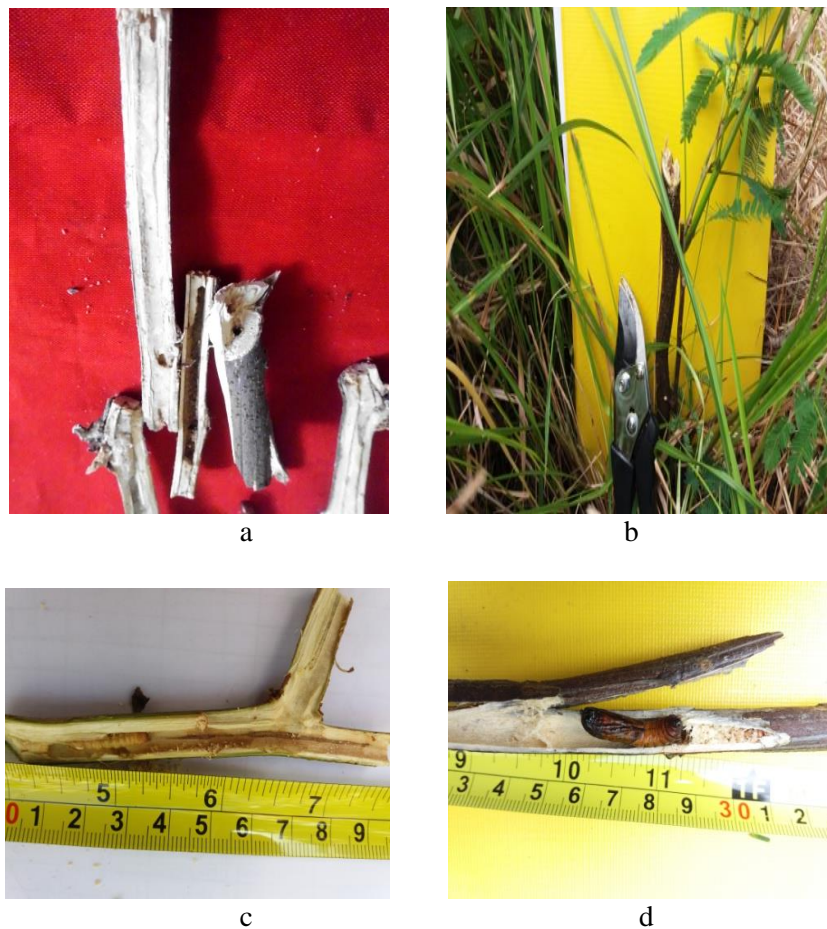


Gambar 4. Persentase dan Intensitas Serangan Hama Penggerek Batang

Dengan kepadatan bibit dipersemaian dan juga didukung oleh faktor lingkungan membuat kelimpahan hama penggerek batang meningkat. Faktor biologi serangga dan habitat mempengaruhi setiap serangga sehingga sebarannya menjadi khas ditambah faktor kepadatan populasi (Siregar *et al.*, 2014). Ada dua faktor penyebab meledaknya hama penggerek batang di areal persemaian tanaman kayu energi jenis Kaliandra adalah faktor abiotik dan faktor biotik yang tidak dapat dipisahkan. Iklim merupakan faktor abiotik terpenting dalam kehidupan. Iklim juga dapat mempengaruhi perkembangan, reproduksi, perilaku, distribusi, survival, kelimpahan, fenologi dan musuh alami (Wardani, 2014). Ledakan populasi hama yang tidak wajar merupakan

salah satu indikasi telah terjadinya ketidakseimbangan ekosistem. Di dalam ekosistem yang seimbang secara alami akan terjadi mekanisme yang saling membatasi pertumbuhan populasi dalam komunitas sehingga tidak terjadi ledakan atau dominansi populasi suatu organisme. Intervensi manusia secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi keseimbangan dan kestabilan ekosistem ini.

Hasil identifikasi hama penggerek batang yang menyerang bibit kaliandra adalah jenis *Xyleborus* spp (*Scolytidae* : *Coleoptera*). Serangan *Xyleborus* memiliki ciri lubang gerek dengan ukuran diameter sekitar 1-2 mm pada permukaan batang tanaman ke arah dalam batang mencapai panjang 20-50 mm.



Gambar 5. Gejala serangan penggerek batang *Xyleborus* spp

Lubang gerek yang dibuat *Xyleborus* spp betina dewasa digunakan sebagai tempat tinggalnya. Lubang gerek digunakan untuk meletakkan telur hingga menetas dan tumbuh. Larva dalam lubang memakan jamur ambrosia (*Fusarium solani*) (Rahayu dalam Oktavianda, 2018), yang mana spora jamur tersebut dibawa oleh *Xyleborus* betina dewasa sewaktu menggerek lubang. Jaringan tanaman pada lubang dapat rusak (lubang gerek semakin lebar dan panjang) akibat aktivitas larva ketika makan jamur (Dridz, 2003). Metamorfosis Hama *Xyleborus* dari telur, larva, pupa dan serangga dewasa terjadi di dalam lubang gerek. Serangga betina dewasa yang telah kawin akan keluar dari lubang gerek untuk mencari inang baru. Keberadaan lubang gerek mengakibatkan terhambatnya proses transportasi nutrisi sehingga

berakibat pada kerusakan daun hingga kematian tanaman.

Hama penggerek batang jenis *Xyleborus* spp lebih sering menyerang tanaman secara vertikal dari pada secara horisontal (Dridz, 2003). *Xyleborus* betina dewasa setelah kawin akan keluar dari lubang gerek untuk mencari inang yang baru. Menurut Lavabre dalam Rahayu et al. (2006), serangan *Xyleborus* pada tanaman muda menyebabkan daun-daunnya gugur sehingga pertumbuhan dan pembuahannya terhambat, sedangkan serangan pada tanaman yang telah tua menyebabkan ranting-rantingnya mengering sehingga akan menurunkan hasil produksi. Kumbang betina masuk ke dalam bibit batang apabila telah selesai menggerek dan berhenti atau tidak aktif selama 30 jam. Selama proses ini, jamur ambrosia berkembang dan kumbang mulai berkembang biak. Kapasitas

reproduksi kumbang betina ditentukan oleh jamur yang tumbuh. Ada hubungan yang erat antara pertumbuhan jamur dan perkembangan kumbang ini. Peneluran pertama berlangsung selama satu minggu, kumbang betina menghasilkan 30 – 50 telur yang terbagi dalam 8 – 15 kelompok. Larva akan menetas sesudah 5 hari, perkembangan sempurna dicapai dalam waktu 10 hari dimana yang dewasa keluar dari pupa. Kumbang jantan yang muncul hanya sedikit. Perkawinan dilakukan dalam liang gerak yang dibuat kumbang betina, ukuran panjang serangga betina dewasa 1,5 mm (Kalshoven, dalam Anggraeni, dkk., 2006).

Hama penggerek batang jenis *Xyleborus* spp menyerang bibit kaliandra pada tanaman yang berumur muda. Tingkat serangan hama *Xyleborus* spp pada tanaman yang lebih muda akan lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang sudah berumur tua. Ada jenis serangga herbivor yang lebih suka menyerang tanaman muda dibanding yang tua (Mitchell *et al.*, 2016).

Faktor interaksi faktor biotik, abiotik termasuk iklim dan juga manajemen budidaya dapat memantau perkembangan budi daya jenis tanaman (Ali *et al.*, 2014). Macfadyen *et al.* (2018) melaporkan bahwa perkembangan populasi hama sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, seperti suhu udara, kelembaban relatif udara, curah hujan, dan kelembaban tanah.

Gejala serangan penggerek batang *Xyleborus* spp yaitu berupa lubang gerak pada permukaan bawah pangkal batang. Serangan awal pada batang kaliandra yang masih muda berupa lubang gerakan (Gambar 5a). Disekeliling batang terbentuk warna hitam dan terjadi layu pada daun yang berakibat kematian pada tanaman. Potongan melintang batang kaliandra yang terdapat lubang gerak terlihat lubang dari kulit luar sampai empulur, sehingga terbentuk terowongan yang panjang sebagai ruang meletakkan telur sampai serangga tumbuh menjadi dewasa (Gambar 5b), potongan batang kaliandra yang terserang hama penggerek batang dan ditemukan larva yang masih aktif (Gambar 5c), stadia pupa yang ditemukan pada batang kaliandra (Gambar 5d).

## KESIMPULAN

Hasil identifikasi jenis hama penggerek batang adalah *Xyleborus* spp. (*Scolytidae* : *Coleoptera*), larva membuat lubang gerak sebesar 2 mm, sehingga menyebabkan batang rapuh apabila terkena angin kencang. Rata-rata diameter bibit yang terserang 1,21 cm dengan jumlah lubang gerak per bibit sebanyak 10,8 titik. Jarak lubang gerak pertama dari bagian pangkal sebesar 3,01 cm dan jarak lubang terakhir sebesar 56,96 cm. Persentase dan intensitas serangan hama penggerek batang mencapai 90% dengan kategori berat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT. Usaha Tani Lestari, NTT yang telah mengizinkan penulis mengadakan penelitian diareal persemaiannya dengan anggaran DIPA 2017. Juga kepada teknisi di Laboratorium Hama dan Penyakit, Kelti Perlindungan Hutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abqoriyah., Utomo, R., & Suwignyo, B. (2015). Produktivitas Tanaman Kaliandra (*Calliandra Calothyrsus*) Sebagai Hiajuan Pakan Pada Umur Pematangan Yang Berbeda. *Buletin Peternakan*, 39(2), 103–8
- Ali, M. P., Huang, D., Nachman, D., Ahmed, N., Begum, M.A., Rabbi, M.F. (2014). “Will Climate Change Affect Outbreak Patterns of Planthoppers in Bangladesh?” *PLoS ONE*, 9(3), 1–10.
- Anggraeni, I., Intari, S.E., & Darwiati, W. (2006). *Hama dan Penyakit Hutan Tanaman*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan
- Darmawan., U.W., dan Illa, A. (2011). Serangga Hama Yang Berasosiasi Dengan Kaliandra dan aspek Pengendaliannya. *Mitra Hutan Tanaman*, 6 (2).

- Dridz, L. (2003). "The Black Twig Borer: A Study of the Damage Done to Unprotected Hawaiian Coffee Lara Drizd. <https://www.hawaiicoffeeed.com/uploads/2/6/7/7/26772370/blacktwigborer.pdf>
- Hendrati., Laksmi, R., Suwand., and Margiyanti. (2014). *Budidaya Kaliandra (Calliandra Calothyrsus) Untuk Bahan Baku Sumber Energi*. eds. Mohammad Na'iem, Mahfudz, and Sigit Baktya Prabawa. Bogor: PT Penerbit IPB Press
- Kalshoven, L.G.E., (1981). *The Pest Of Crop In Indonesia*. PT. Ichtiar Baru Van Hoeve, Jakarta
- Macfadyen, Sarina., McDonald, G., and Matthew, P. H. (2018). From Species Distributions to Climate Change Adaptation: Knowledge Gaps in Managing Invertebrate Pests in Broad-Acre Grain Crops. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 253, 208–19. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.08.029>
- Mitchell., Carolyn., Rex M. B., Graham,J., and Karley, A.J. (2016). Plant Defense against Herbivorous Pests: Exploiting Resistance and Tolerance Traits for Sustainable Crop Protection. *Frontiers in Plant Science* 7, 1–8.
- Oktavianda, A. (2018). *Jenis Dan Populasi Serangga Hama Pada Perkebunan Kopi Arabika Dan Robusta Di Desa Juma Lubang Dan Desa Tumangger (Skripsi)*. Universitas Sumatra Utara.
- Prasetyo Eko, Wiyono wiyono, Puji Lestari, Rachmat Hidayat, Hidayat Nur Oktalina, Agus Ngadianto, Prasetyo Nugraha (2018). Penanaman Kaliandra sebagai Kayu Energi dan Hijauan Makanan ternak Pada Pertanaman Agroforestry Masyarakat Desa Gerbosari, Samigaluh Kulon Progo. *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat* . Vol 1. No. 1 .UGM.
- Rahayu, Subekti, Setiawan, A., Husaeni, E.A., and Suyanto, S. (2006). *Pengendalian Hama. Agrivita* ,28(3).
- Sebuliba, Esther ., Nyeko, P., Majaliwa, M., Eilu, G., Luswatakizza, C., & Ekswamu, A. (2012). *Enhanced Growth of Multipurpose Calliandra ( Calliandra Calothyrsus ) Using Arbuscular Mycorrhiza Fungi in Uganda*.
- Septiadi, Luhur, Wahyudi, D., Rachman, R.S. (2018). The Invasive Plants Species along the Hiking Track of Mount Panderman Nature Tourism , Batu , East Java. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*, 6(1), 55–62
- Siregar, Anna, Bakti, D., and Zahara, F. (2014). Keanekaragaman Jenis Serangga Di Berbagai Tipe Lahan Sawah. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4), 1640–47
- Syamsuwida Dida, Rina Kurniaty, Kurniawati Purwaka Putri , Eliya Suita. (2014) . Kaliandra (Calliandra calothyrsus) as a Timber For Energy : In A point Of View Of Seeds And Seedling Produrement. *Energy Procedia* 47 (2014) 62- 70.
- Wardani, N. (2014). "Perubahan Iklim Dan Pengaruhnya Terhadap Serangga Hama." *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN* (Hunten 1993), 783–91.