

STATUS KESEHATAN TEGAKAN KONSERVASI *EX SITU* CENDANA (*Santalum album* Linn.) UMUR 11 TAHUN DI KHDTK WATUSIPAT, GUNUNG KIDUL

Yuliah¹, Ari Fiani¹, dan Liliek Haryjanto¹

¹ Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan,
Jl. Palagan Tentara Pelajar KM. 15 Purwobinangun, Pakem Sleman, DI Yogyakarta
Email: yulipermedi@yahoo.co.id

Abstrak

Cendana merupakan salah satu jenis asli Indonesia yang termasuk dalam kategori rentan (*vulnerable*). Upaya konservasi cendana selama ini masih menemui kendala rendahnya tingkat keberhasilan hidup, salah satunya karena faktor hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan monitoring kesehatan tegakan secara periodik untuk membantu menekan resiko kerusakan melalui pengambilan kebijakan dan penerapan tindakan silvikultur yang tepat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status kesehatan tanaman cendana umur 11 tahun di KHDTK Watusipat, Gunung Kidul yang meliputi persentase hidup, jenis serangan hama penyakit, dan Nilai Indek Kesehatan tegakan. Evaluasi pada 4 provenan dilakukan dengan intensitas sampling 100% menggunakan panduan *Forest Health Monitoring* (FHM). Hasil pengamatan menunjukkan, presentase keberhasilan tumbuh tanaman cendana cukup tinggi (78,33%), dengan Nilai Indek Kerusakan (NIK) sebesar 3,33 (kategori sehat). Kondisi kerusakan yang terjadi berupa kekeringan pada tajuk (94,68%), embun jelaga (81,38%), liana (32,45%), bekicot (13,83), rayap (13,30%), ulat (5,32%) dan badan buah jamur (0,53%). Peringkat provenan berdasarkan NIK terendah adalah Sumba, Belu, Rote dan Timor Tengah Utara. Beberapa tindakan mekanis dana sanitasi lingkungan yang disarankan yaitu: pembersihan semak sepanjang jalur tanam serta memotong dan membakar bagian cabang yang terdapat badan jamur. Pengendalian hama dan penyakit secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan pestisida.

Kata Kunci : Kesehatan hutan, cendana, hama dan penyakit

1. PENDAHULUAN

Cendana merupakan salah satu jenis tanaman asli Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi, tetapi semakin sulit dijumpai di habitat liar karena eksploitasi yang terus menerus dilakukan. *International Union for Conservation of Natural Resources* (IUCN, 2016), memasukan cendana ke dalam daftar jenis yang rentan terhadap kepunahan (*vulnerable*). Upaya pelestarian cendana terus diupayakan oleh multi pihak, di Nusa Tenggara Timur (Kabupaten Belu), telah dilakukan pembangunan Kebun Benih Cendana-Kian Rai Ikun seluas 10 ha, (Wawo, 2008). Demikian juga dengan Dinas Kehutanan Kupang yang telah melakukan penanaman cendana seluas 45 hektar pada kurun waktu 1997-1999 meskipun hasilnya masih kurang memuaskan (Darmokusumo dkk, 2001). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Pengembangan Tanaman Hutan juga turut berperan dengan melakukan kegiatan konservasi cendana dengan membangun Plot Konservasi *ex situ* di KHDTK Watusipat, Gunung Kidul Yogyakarta. Pembangunan plot dilakukan secara bertahap sejak tahun 2002 hingga tahun 2005 pada lahan seluas 3,5 ha.

Keberhasilan penanaman cendana membutuhkan upaya perencanaan, pemeliharaan dan perlindungan yang baik. Oleh karena itu perlu dilakukan pemantauan tegakan secara berkala untuk memonitor kesehatan hutan, menekan kerusakan tanaman agar tetap berada di bawah ambang yang tidak merugikan. Salah satu metode yang sering digunakan untuk memantau kesehatan hutan adalah *Forest Health Monitoring* (FHM) yang dikembangkan oleh USDA *Forest service* (1995). Penilaian FHM dilakukan dengan mengelompokkan jenis dan tingkat kerusakan per individu tanaman sehingga diketahui status dan kecenderungan kesehatan Hutan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status kesehatan tegakan konservasi *ex-situ* cendana pada umur 11 tahun di KHDTK Watusipat, Gunung Kidul yang meliputi persentase hidup, jenis serangan hama penyakit, dan Nilai Indek Kesehatan tegakan. Hasil penilaian

kesehatan plot konservasi ex situ cendana selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh manajemen untuk melakukan tindakan silvikultur yang dibutuhkan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April 2017 di plot konservasi cendana KHDTK Watusipat. Secara administratif lokasi terletak di Desa Sendangmole, Kecamatan Playen, Gunung Kidul, DIY. KHDTK Watusipat memiliki ketinggian ± 150 mdpl, dengan topografi bervariasi antara datar hingga bergelombang dan kelerengan antara 5-50%. Tingkat kesuburan tanah tergolong rendah, sebagian berbatu, bahan induk napal dan tufvulkan intermedier dengan tipe iklim C berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson (BBPPBPTH, 2013).

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panduan FHM, blangko pengamatan, alat tulis, kamera, dan meteran.

Bahan yang digunakan adalah tanaman cendana tahun tanam 2005 (11 tahun), Blok A di KHDTK Watusipat, Gunung Kidul, Yogyakarta. Disain penanaman menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RCBD) terdiri dari 5 populasi, 4 blok dan 16 *tree plot* (individu). Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 3 x 3 m. Pengamatan dilakukan hanya pada 4 populasi karena terdapat satu populasi (Imogiri) yang hanya terdiri dari satu blok. Asal tanaman cendana dapat dilihat pada Table 1 di bawah ini.

Tabel 1. Provenan cendana tahun tanam 2005

No	Provenans	Letak Geografis	Ketinggian tempat (m dpl)
1	Sumba Timur (P. Sumba)	91° 6' LS – 10° 20' LS dan 119° 45' – 120° 52' BT	0 - 100
2	Timor Tengah Utara (P. Timor)	9°02'48" – 9°37'36" LS dan 124°04'02" – 124°46'00" BT	750-800
3	Belu (P. Timor)	9°11' LS – 9°12' LS dan 124°53' BT – 124°55' BT	400 – 500
4	Soebela (P. Rote)	10°42' LS – 10°44' LS dan 123°7' BT – 123°8' BT	100-200

Sumber : (dokumen pribadi)

2.3. Pengambilan Sampel

Penelitian dilakukan dengan intensitas sampling 100%. Pengamatan persentase hidup dilakukan dengan menghitung seluruh tanaman hidup yang masih hidup dibandingkan dengan jumlah tanaman pada awal penanaman. Pengamatan kesehatan dilakukan dengan cara mengidentifikasi ciri kerusakan morfologi tanaman berdasarkan lokasi kerusakan, tipe kerusakan dan nilai ambang keparahan seperti disajikan pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 2. Lokasi Kerusakan

Kode	Definisi	Nilai
0	Tidak terjadi kerusakan	
1	Akar dan tunggak terbuka (0,3 m dari atas tanah)	2
2	Akar yang tampak dan batang bagian bawah	2
3	Batang bagian bawah (setengah bagian bawah dari batang antara tunggak dan dasar tajuk hidup)	1,8
4	Bagian bawah dan bagian atas batang	1,8
5	Bagian atas batang (setengah bagian atas dari batang antara tunggak dan dasar tajuk hidup)	1,6
6	Batang tajuk (batang utama di dalam daerah tajuk hidup, di atas dasar tajuk hidup)	1,2
7	Cabang	1

Kode	Definisi	Nilai
8	Pucuk dan tunas	1
9	Daun	1

Sumber: Alexander dan Barnard, 1995

Tabel 3. Tipe Kerusakan

Kode	Tipe Kerusakan	Nilai
01	Kanker	1,9
02	Konk, tubuh buah, dan indikator lain tentang lapuk lanjut	1,7
03	Luka terbuka	1,5
04	Resinosis/Gumosis	1,5
11	Batang atau akar patah kurang dari 0,91 m dari batang	2
12	<i>Brooms</i> pada akar atau batang	1,6
13	Akar patah atau mati lebih dari 0,91 m	1,5
21	Hilangnya pucuk dominan, mati pucuk	1,3
22	Cabang patah atau mati	1
23	Percabangan atau <i>brooms</i> yang berlebihan	1
24	Daun, kuncup atau tunas rusak	1
25	Daun berubah warna	1
31	Lain lain	1

Sumber : Alexander dan Barnard, 1995

Tabel 4. Nilai Ambang Keparahan/Kerusakan Pohon

Kode	Nilai Ambang Keparahan /Kerusakan Pohon (pada kelas 10%-99%)
01	$\geq 20\%$ dari keliling pohon di titik pengamatan
02	Tidak ada (0)
03	$\geq 20\%$ di titik pengamatan
04	$\geq 20\%$ di titik pengamatan
05	Tidak ada (0)
06	$\geq 20\%$ di titik pengamatan
13	$\geq 20\%$ di titik pengamatan
21	$\geq 1\%$ dari tajuk
22	$\geq 20\%$ dari cabang atau tunas
23	$\geq 20\%$ dari sapu atau cabang
24	$\geq 30\%$ dari daun, kuncup atau tunas
25	$\geq 30\%$ dari daun daunan
31	Tidak ada (0)

Sumber: Alexander dan Barnard, 1995

Tabel 5. Nilai Pembobotan untuk Kode Keparahan

Kode	Nilai
1	1,1
2	1,2
3	1,3
4	1,4
5	1,5
6	1,6
7	1,7
8	1,8
9	1,9
0	1,5

Sumber: Alexander dan Barnard, 1995

2.4. Analisis Data

Perhitungan persentase hidup tanaman dilakukan dengan menghitung jumlah tanaman hidup dibagi jumlah tanaman awal dikalikan 100%.

Perhitungan nilai indeks kerusakan (NIK) dengan menggunakan kode dan bobot nilai indeks kerusakan yang bertujuan untuk mengukur penilaian kerusakan tanaman berdasarkan rumus dan kriteria sebagai berikut:

- a) Nilai Indeks Kerusakan (NIK) dihitung dengan rumus :

$$NIK = x.y.z$$

Dimana

NIK = Nilai Indeks Kerusakan pada level pohon

x = Nilai bobot pada tipe kerusakan

y = nilai bobot pada lokasi kerusakan

z = nilai bobot pada keparahan kerusakan

- b) Menghitung persentase kerusakan jenis tertentu dalam plot, dengan rumus :

$$\text{Persentase kerusakan} = \frac{\text{Jumlah tanaman yang mengalami jenis kerusakan tertentu}}{\text{Jumlah seluruh tanaman dalam plot}} \times 100\%$$

Selanjutnya dilakukan analisis varian, dengan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + B_i + P_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan

Y_{ij} = rerata variabel yang diamati

μ = rerata umum eksperimen

B_i = pengaruhblok ke-i

P_j = pengaruh populasi ke-j

ϵ_{ij} = error random

Kelas kerusakan pohon berdasarkan bobot nilai indeks kerusakan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kelas sehat	: $0 \leq 5$
Kelas ringan	: $6 - 10$
Kelas sedang	: $11 - 15$
Kelas berat	: $16 \geq 21$

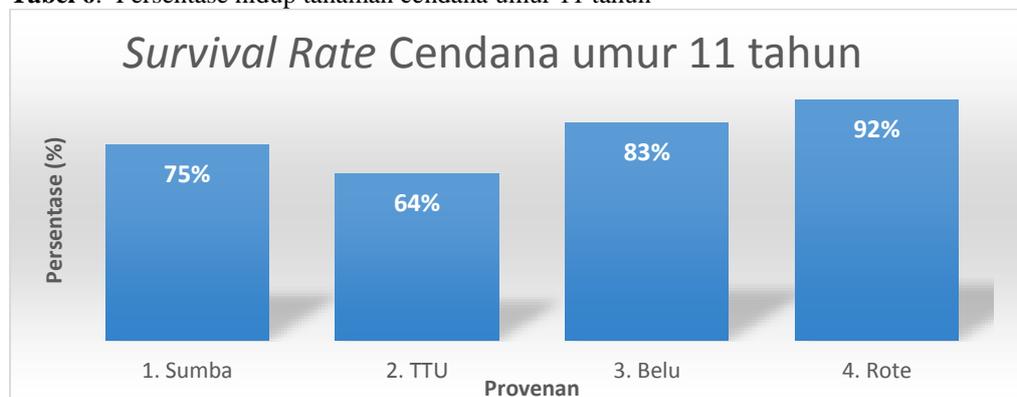
(Sumber: Khoiri, 2004)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Presentase Hidup Tanaman

Persentase hidup tanaman cendana umur 11 tahun (tahun tanam 2005) dari 4 provenan dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Persentase hidup tanaman cendana umur 11 tahun

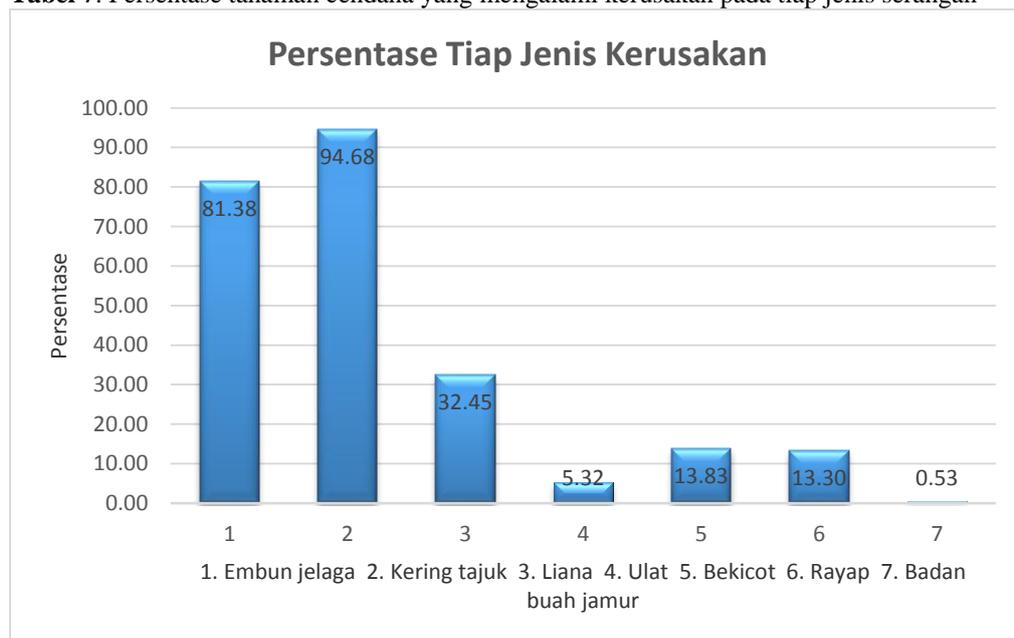


Jumlah awal tanaman cendana di KHDTK Watusipat tahun tanam 2005 (Blok A) dari 4 provenan adalah 240 tanaman, dengan jumlah tanaman hidup mencapai 188. *Survival* tanaman cendana pada umur 11 tahun tergolong tinggi, dengan rerata persentase hidup sebesar 78,33%. Provenan Rote memiliki tingkat keberhasilan hidup tertinggi, yaitu sebesar 92%, sementara Provenan Timor Tengah Utara (TTU) memiliki keberhasilan hidup paling rendah (64%). Data umur 11 tahun menunjukkan hasil yang serupa dengan penelitian sebelumnya (Hadiyan dkk, 2015) dimana rangking provenan untuk daya survival stabil, tetapi terjadi tren penurunan presentase hidup pada provenan Belu (88%) dan TTU (66%). Terdapat 52 tanaman yang mati, tetapi tidak ditemukan bekas tanaman di lapangan sehingga menyulitkan untuk mengetahui penyebab pasti kematian tanaman.

3.2. Gangguan Hama Penyakit Pada Tanaman Cendana

Terdapat tujuh macam gangguan hama dan penyakit yang menyerang plot konservasi cendana (Tabel 6). Kekeringan pada tajuk terjadi pada hampir setiap individu yang diamati (94,68%), demikian juga dengan serangan penyakit embun jelaga (81,38%). Dijumpai juga liana yang melilit tanaman (32,45%), kondisi ini terutama ditemukan pada semak yang rapat di sekeliling tanaman cendana. Beberapa hama yang ditemukan adalah bekicot (13, 83%), rayap (13, 30%) dan ulat (5, 32%). Adanya badan buah jamur ditemukan pada bagian cabang sebanyak 0, 53%.

Tabel 7. Persentase tanaman cendana yang mengalami kerusakan pada tiap jenis serangan



3.2.1. Embun Jelaga

Penyakit embun jelaga disebabkan oleh jamur *Capnodium sp* dan *Meliola sp* (Fiani dkk, 2011). Warna hitam yang menutupi daun merupakan pigmen melanoid pada dinding sel hifa yang membentuk koloni sehingga mengakibatkan tertutupnya stomata. Jamur *Capnodium sp* dan *Meliola sp* dapat tumbuh dari hasil ekskresi serangga seperti kutu daun *Aphids sp* dan *Myzus persicae*. Hasil ekskresi kutu daun mengandung glukosa, asam amino, protein dan mineral yang merupakan makanan jamur penyebab embun jelaga. Lingkungan yang terlalu rapat, udara cukup kering, dan cenderung hangat merupakan kondisi ideal pertumbuhan jamur ini. Ketika udara cukup kering, selaput hitam embun jelaga dapat terlepas dan kemudian menyebar ke tempat lain. Serangan embun jelaga tergolong tidak mematikan, tetapi pada kasus

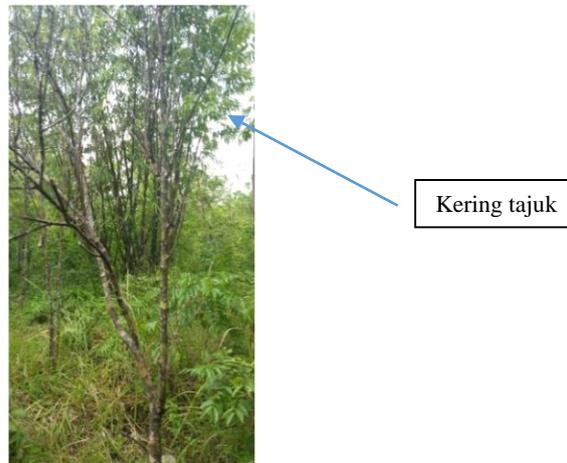
yang berat dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena menghambat proses fotosintesis.



Gambar 1. Penyakit embun jelaga yang menyerang daun cendana

3.2.2. Kering Tajuk

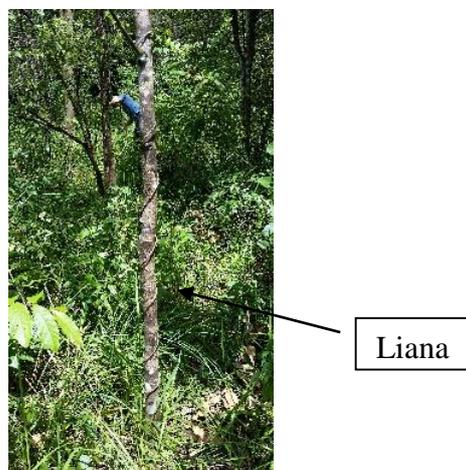
Gangguan tertinggi pada tanaman cendana yaitu terjadinya kering pada bagian tajuk tanaman (94,68%). Hal ini ditandai dengan gugurnya daun pada sebagian atau keseluruhan ranting, tetapi kondisi ranting jika dikelupas masih cukup basah. Kondisi tajuk dapat menjadi indikator kesehatan tanaman. Tajuk yang lebar dan lebat umumnya menggambarkan laju pertumbuhan yang lebih cepat dan sebaliknya. Keringnya bagian tajuk berarti menurunnya laju fotosintesis yang seharusnya terjadi di daun. Umumnya kekeringan pada tajuk dikaitkan dengan kondisi abiotik berupa faktor iklim yaitu kekeringan. Penelitian Fiani dkk 2011, menunjukkan terjadinya kering pada bagian tajuk cendana pada saat musim kemarau, tetapi penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017 dimana hujan masih turun secara rutin di daerah Gunung Kidul. Oleh karena itu diduga kemungkinan gugurnya daun cendana lebih disebabkan karena faktor non abiotik. Hal ini terkait dengan serangan penyakit embun jelaga, dimana pada kondisi yang serangan yang berat, daun yang terkena embun jelaga akan tertutup lapisan hitam sehingga memungkinkan menerima panas berlebih yang memudahkan untuk terjadinya gugur daun. Dilaporkan, serangan embun jelaga pada *Acacia* spp menyebabkan daun menjadi kuning dan gugur (Hidayati, 2013). Pada saat kondisi daun mulai menua, pada umumnya intensitas serangan embun jelaga per individu tanaman cukup tinggi, selanjutnya daun tua akan gugur dan memberi penampakan seperti ranting mengering. Ketika tunas baru mulai terbentuk, maka daun-daun muda yang muncul bebas dari serangan embun jelaga sehingga intensitas serangannya kecil.



Gambar 2. Foto ranting yang kering di bagian tajuk

3.2.3. Liana

Liana, merupakan kelompok tanaman merambat dan menjalar keatas pada pohon serta merupakan ciri khas pada beberapa ekosistem hutan didaerah tropik dan daerah iklim sedang. Liana biasanya bukan parasit namun dapat melemahkan tumbuhan yang menjadi penyangganya dan berkompetisi untuk mendapatkan cahaya. Pada kasus yang berat, lilitan liana juga dapat melukai batang tanaman penyangga.



Gambar 3. Foto liana yang tumbuh melilit tanaman cendana

3.2.4. Ulat Daun (*Delias sp*)

Persentase tanaman cendana yang terserang ulat pemakan daun relative kecil (5, 32%), hal ini diduga karena puncak serangan ulat sudah lewat. Di beberapa pohon hanya dijumpai bekas pupa yang telah kering. Ulat pemakan daun cendana di KHDTK Watusipat diidentifikasi sebagai *Delias sp* (Hardi, 2005; Fiani dkk, 2011). Hal ini berbeda dengan ulat daun yang menyerang tanaman cendana di NTT, yaitu *Lymantria dispar* L (Surata dan Idris, 2001). Ulat merusak tanaman cendana dengan memakan daun maupun pucuk batang. Daun yang dimakan ulat akan tersisa tulang daunnya. Serangan ulat pada tanaman cendana muda dapat menyebabkan kematian bibit, sedangkan pada tanaman yang lebih tua dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Hardi, 2005). Pos Kupang (2011), melaporkan serangan ulat pada

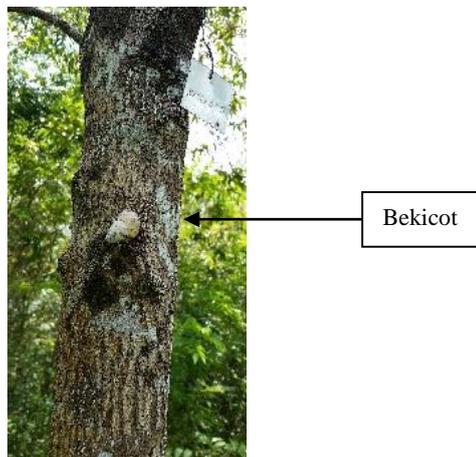
tanaman cendana menyebabkan tanaman meranggas hingga hanya menyisakan batang dan ranting.



Gambar 4. Foto ulat *Delias sp* pada tanaman cendana

3.2.5. Bekicot

Bekicot (*Achatina fulica*) adalah siput darat yang tergolong dalam suku Achatinidae. Ukuran siput dewasa dapat mencapai 10-12 mm dengan diameter 14-18 mm. Cangkang bekicot memiliki 5-6 alur lingkaran, berwarna cokelat kemerahan atau cokelat keabuan. Umumnya bekicot aktif mencari makan pada malam hari. Kerusakan yang dilakukan bekicot terjadi karena dimakannya daun maupun bagian cabang yang masih muda. Bekicot ditemukan menyerang tanaman cendana sebanyak 13,83%. Karena memakan daun, posisi bekicot sebagian besar ditemukan di ranting atas, hanya terdapat satu bekicot yang ditemukan pada bagian batang, sehingga agak menyulitkan bila dilakukan penanganan secara mekanis.

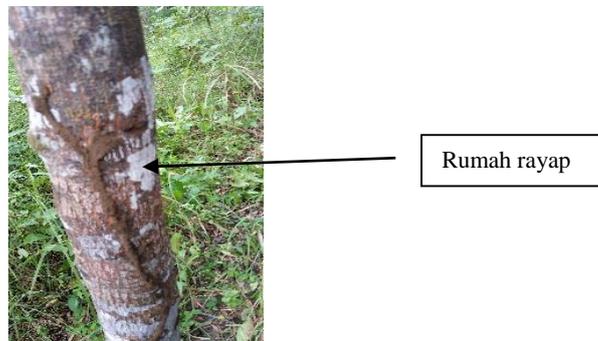


Gambar 5. Foto bekicot pada batang tanaman

3.2.6. Rayap

Serangan rayap pada tanaman diketahui dengan adanya sarang-sarang rayap yang terbuat dari tanah pada bagian pangkal batang dan batang pohon bagian bawah. Berdasarkan pengamatan di lapangan, serangan rayap pada tanaman cendana terlihat tidak mematikan. Kerusakan yang terjadi berupa terkelupasnya kulit pada bagian batang, sementara batang dibawah kulit tetap utuh. Hal berbeda dilaporkan oleh Asmaliah dkk (2012), dimana serangan

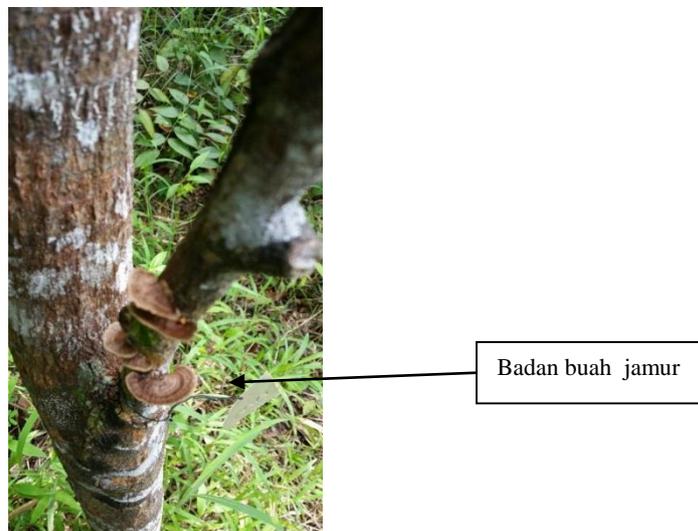
rayap pada tanaman tembesu menyebabkan bagian batang mengalami kerusakan rusak berat, rapuh dan berlubang-lubang. Pada serangan berat bahkan dapat mengakibatkan kematian tanaman.



Gambar 6. Foto serangan rayap

3.2.7. Badan Buah jamur

Badan buah jamur hanya dijumpai pada satu tanaman cendana, yaitu pada bagian cabang yang telah kering. Badan buah berbentuk lembaran tipis berwarna cokelat muda hingga cokelat dengan lebar 5 cm. Berdasarkan tempat tumbuh, diduga jamur ini termasuk bersifat saprofit. Menurut Sumarsih (2003), jamur saprofit merupakan jamur pelapuk, mengubah susunan zat organik dari organisme yang mati dengan cara mengeluarkan enzim hidrolase pada substrat makanan untuk mendekomposisi molekul kompleks menjadi molekul sederhana sehingga lebih mudah diserap oleh hifa. Meskipun diduga tidak membahayakan tanaman, identifikasi lanjut perlu dilakukan untuk memastikan spesies jamur yang menyerang.

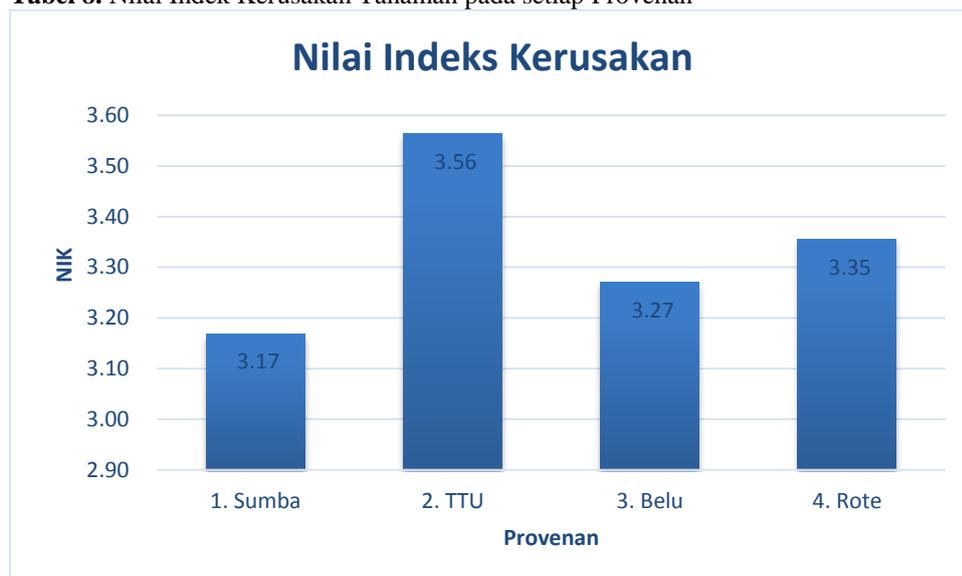


Gambar 7. Foto badan buah jamur pada cabang cendana

3.3. Nilai Indek kerusakan

Nilai Indek Kerusakan ditunjukkan pada Tabel 8, sedangkan hasil analisis varian disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Nilai Indeks Kerusakan Tanaman pada setiap Provenan



Tabel 9. Anova kesehatan cendana 2005 umur 11 tahun

Sumber variasi	db	Kuadrat Tengah	p
Provenans	3	1,22	0,62ns
Galat	184	2,05	

Keterangan: ns = tidak beda nyata pada taraf uji 5%

Nilai Indeks Kerusakan (NIK) tanaman cendana pada 4 provenan relatif seragam dengan nilai rerata 3,33. NIK tertinggi dijumpai pada provenan Timor Tengah Utara (3,56) dan terendah pada provenan Sumba (3,17). Hasil analisis anova menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar provenans ($p > 0,05$) pada nilai indeks kerusakan ini. Menurut Hadiyan (2010), nilai tersebut termasuk ke dalam klasifikasi kerusakan ringan (1,74-5,22). Sedangkan Khoiri (2004) memasukan Nilai tersebut dalam kriteria kelas sehat. Lebih lanjut Miardini (2006) menjelaskan pohon yang termasuk kelas sehat menunjukkan tanaman cukup tahan terhadap kerusakan. Meskipun termasuk kelas sehat, nilai NIK plot konservasi tahun tanam 2005 terhitung lebih tinggi dibandingkan NIK plot tanaman cendana tahun 2002 dengan rerata 2,49. Hal ini juga dapat dilihat dari jumlah kerusakan yang lebih sedikit (6 jenis), yaitu: embun jelaga, kekeringan, organisme menyerupai lumut kerak, liana, ulat dan semut (Fiani dkk, 2011).

3.4. Upaya pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian kerusakan pada plot konservasi *ex situ* Watusipat berdasarkan informasi kesehatannya dapat dilakukan dengan cara pengaturan sanitasi lingkungan, pengendalian secara mekanis, maupun kimiawi. Pengaturan sanitasi lingkungan dilakukan dengan pembersihan semak dan pohon di sekitar tanaman cendana. Selain untuk menghilangkan gulma seperti liana, diharapkan juga mampu mengurangi interaksi dengan tanaman yang menjadi inang penyakit embun jelaga. Selain itu, pembersihan semak dan pohon juga akan mengurangi penutupan tajuk dan memperbesar intensitas sinar matahari yang sampai ke permukaan tanah. Fluktuasi suhu dan kelembaban diharapkan akan mengganggu kehidupan dan aktivitas rayap, sehingga mengurangi serangan rayap pada tanaman cendana.

Pengendalian secara mekanis dapat dilakukan dengan cara menangkap langsung hama yang terdapat pada tanaman seperti bekicot dan ulat. Tindakan mekanis lain yang dapat dilakukan adalah mencegah penyebaran jamur dengan memotong dan membakar bagian tanaman yang ditemukan badan buah jamur.

Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan penggunaan pestisida sintesis maupun alami. Pemberian pestisida sintesis seperti fungisida, insektisida dan molucassida harus dilakukan dengan bijaksana untuk mengurangi dampak negatif seperti resistensi, ledakan hama sekunder maupun mematikan musuh alami.

4. SIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI

1. Presentase tumbuh tanaman cendana umur 11 tahun di KHDTK pada 4 provenan cukup tinggi (78,33%)
2. Berdasarkan Nilai Indek Kerusakan (3,33), plot konservasi ex-situ cendana tergolong kelas sehat.
3. Kondisi kerusakan yang terjadi berupa kekeringan pada tajuk (94,68%), embun jelaga (81,38%), liana (32,45%), bekicot (13,83), rayap (13,30%), ulat (5, 32%), dan badan buah jamur (0,53%).
4. Peringkat provenan berdasarkan NIK terendah adalah Sumba, Belu, Rote dan Timor Tengah Utara.
5. Tindakan silvikultur yang disarankan berupa pembersihan semak sepanjang jalur tanam, memotong dan membakar bagian cabang yang terdapat badan jamur. Pengendalian hama dan penyakit secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida sintesis maupun alami
6. Perlu dilakukan identifikasi lanjut untuk memastikan spesies jamur yang ditemukan pada tanaman cendana.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Eritrina Windyarini atas saran dan masukannya, serta Bapak Yayan Hadiyan dan Bapak Subagyo atas bantuannya selama di lapangan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, Samuel dan Barnard, Joseph E. 1995. *Forest Health Monitoring: Field Methods Guide*. USDA Forest Service.
- Asmaliah, Imanullah, A., dan Darwiati, W. 2012. Identifikasi dan Potensi Kerusakan Rayap Pada Tanaman Tembesu di Kebun Percobaan Way Hanakau, Lampung Utara. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol. 9 No. 4 Desember 2012 pp. 187 - 194
- BBPPBPTH. 2013. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Gunung Kidul Blok Watusipat. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
- Darmokusumo, S., Alexander N., Edward B., Alfons, J., dan Matheous B. 2001. Upaya Memperluas Kawasan Ekonomi Cendana di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmiah Berita Biologi*. Edisi Khusus: Cendana (*Santalum album* L.) Sumber Daya Daerah Otonomi Nusa Tenggara Timur. *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*. 5(5): 509-514.
- Fiani, A., Windyarini, E., dan Yuliah. 2011. Evaluasi Kesehatan Cendana (*Santalum album* Linn.) di Kebun Konservasi Ex-situ Watusipat Gunung Kidul. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Hutan*
- Hadiyan, Y. 2010. Cara Menilai Status Kesehatan Tegakan Hutan (Studi Kasus Uji Keturunan Jati (*Tectona grandis* L.F) di Hutan Pendidikan Wanagama, Yogyakarta). *Wana Benih*, Vol 11 No. 2, September 2010. Pp 47-59
- Hadiyan, Y., Haryjanto, L., Yuliah, dan Fiani, A. 2015. Konservasi Eks Situ Cendana (*Santalum album*) pada Daerah Kering di Gunung Kidul: Adaptasi dan Strategi Pengembangannya. *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran Inisiatif dan Praktik Tata Kelola Sumber Daya Alam Untuk Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim*. Yogyakarta, 21-22 Desember 2015 pp 157-164

- Hardi, T., 2005. Hama pada Tanaman Cendana. Wana Benih. Vol 6 No.2, Oktober 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Yogyakarta. Pp 75-81
- Hidayati, N. 2013. Penyakit Penyakit Penting pada Tanaman Hutan Rakyat dan Alternatif Pengendaliannya. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- IUCN. 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/details/31852/0>
- Khoiri, Saiful. 2004. Studi Tingkat Kerusakan Pohon di Hutan Kota Srengseng Jakarta Barat. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. Skripsi. Tidak diterbitkan.
- Miardini. 2006. Analisis Kesehatan Pohon di Kebun Raya Bokor (Skripsi). Bogor (ID): Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB.
- Pos Kupang (2011). Ulat Bulu Ancam Cendana di TTU. <http://kupang.tribunnews.com/2011/07/04/ulat-bulu-ancam--cendana-di-ttu>. Diunduh pada 26 Mei 2017.
- Sumarsih, Sri. 2003. *Mikrobiologi Dasar*. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
- Surata, I.K., dan Idris M.M. 2001. Status Penelitian Cendana Provinsi Nusa Tenggara Timur. Edisi Khusus Masalah Cendana NTT Berita Biologi, Volume 5, Nomor 5, Agustus 2001: 521-537
- Wawo, A.H. 2008. Studi Perkecambahan Biji dan Pola Pertumbuhan Semai Cendana (*Santalum album* L) dari Beberapa Pohon Induk di Kabupaten Belu, NTT. Biodiversitas 9 (2): 117-122.