

STUDI FENOLOGI DAN INTENSITAS PEMBUNGAAN CENDANA (*Santalum album* Linn.) DI KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN – NUSA TENGGARA TIMUR

Sumardi

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi & Pemuliaan Tanaman Hutan,
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
Email: sumardi_184@yahoo.com

Abstrak

Cendana (*Santalum album* Linn.) merupakan salah satu spesies yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat di seluruh dunia karena aroma minyak yang khas pada kayu terasnya. Jenis ini telah diklasifikasikan sebagai jenis vulnerable. Salah satu upaya untuk meningkatkan jumlah populasinya adalah dengan mempelajari pembungaan dan intensitas berbunganya. Informasi itu penting untuk memilih strategi terbaik untuk menghasilkan benih berkualitas tinggi. Studi fenologi dan intensitas pembungaan cendana dilakukan pada areal produksi benih cendana di Oelbubuk, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pengamatan dilakukan pada musim berbunga tahun 2010 dan 2011 untuk mendapatkan informasi tentang pembungaan, proses menjadi buah dan pola berbunga. Pada populasi ini cendana membutuhkan waktu selama 111 hari dalam satu periode berbunga hingga menjadi buah masak. Jenis ini di lokasi penelitian memiliki musim berbunga sebanyak dua kali dalam setahun. Musim berbunga mencapai puncaknya pada bulan Juni dan Desember dengan pohon berbunga masing-masing sebanyak 38,75% dan 23,18% pohon.

Kata Kunci: *Santalum album*, fenologi, pembungaan, intensitas

1. PENDAHULUAN

Cendana (*Santalum album* Linn.) dikenal sebagai tanaman yang memiliki aroma khas karena kandungan minyak atsiri pada kayu terasnya dan di sukai oleh banyak masyarakat di berbagai negara sehingga menyebabkan jenis ini memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Jenis ini merupakan salah satu spesies dari genus *Santalum* yang tumbuh secara alami di Indonesia bagian timur. Namun keberadaan pohon besar jenis ini di sebaran alaminya di Nusa Tenggara Timur saat ini sudah sangat sulit untuk dijumpai. Hal tersebut tentunya tidak lepas disebabkan karena mahalanya harga kayu cendana di pasaran, yang menyebabkan pemanenan kayu cendana untuk tujuan ekonomi dilakukan secara besar-besaran. Akibat yang ditimbulkan dari penebangan yang dilakukan secara terus-menerus tersebut adalah semakin menurunnya populasi cendana di alam serta adanya penurunan keragaman genetik cendana di alam (Sumardi & Fiani, 2016).

Produktivitas tanaman akan sangat bergantung kemampuan jenis tersebut melakukan regenerasi secara alami dan didukung adanya upaya budidaya yang dilakukan. Budidaya suatu tanaman akan berhasil jika tersedia materi perbanyakan yang cukup. Perbanyakan cendana hingga saat ini masih sangat mengandalkan perbanyakan secara generatif dengan memanfaatkan biji cendana sebagai materi perbanyakan. Dengan demikian keberhasilan budidaya cendana juga dipengaruhi oleh tingkat keberhasilan pembungaan dan produksi biji.

Keberhasilan penyerbukan alami dan pembentukan buah pada cendana pada umumnya memiliki tingkat keberhasilan yang rendah dengan tingkat heterozigositas, variasi genetik dan kelainan pada generasi berikutnya relatif tinggi (Bagchi dan Kulkarni 1987; Brand 1994; Fox et al. 1995; Suma dan Balasundaran 2003). Cendana merupakan spesies yang menginginkan adanya perkawinan silang pada pembungaannya dan memiliki tingkat self-incompatibility tinggi (Bhaskar, 1992 & Jyothi *et. al.*, 1991), meskipun struktur bunganya dirancang untuk penyerbukan sendiri.

Pembungaan merupakan proses awal yang penting dalam mendukung upaya regenerasi budidaya tanaman. Keberhasilan produksi benih berkaitan erat dengan pengetahuan tentang

biologi reproduksi suatu spesies. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam produksi benih adalah pembentukan bunga. Selain itu, studi tentang sistem penyerbukan, mekanisme penyerbukan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses penyerbukan akan memberikan petunjuk penting mengenai hambatan reproduksi yang umumnya ditemukan pada spesies tanaman tertentu. Dengan demikian penelitian tentang biologi reproduksi spesies ini perlu dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses pembungaan dan intensitas pembungan pada tanaman cendana di Areal Produksi Benih Cendana di Oelbubuk, Kecamatan Mollo Selatan, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Propinsi Nusa Tenggara Timur.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian studi fenologi dan intensitas pembungaan cendana dilakukan di area produksi benih cendana di Oelbubuk, Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada lokasi dengan ketinggian 1056,25 - 1090 meter di atas permukaan laut, pada posisi garis bujur 90 44 '50 " - 90 44' 57" E dan 1240 15 '57 " - 1240 15' 57" E. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2010 hingga Desember 2011.

2.2. Bahan Penelitian

Pertanaman cendana pada areal produksi benih cendana di Oelbubuk, Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Pertanaman tersebut merupakan tegakan cendana yang dibangun pada tahun 1992 dengan jumlah pohon sebanyak 289 pohon, yang terdiri dari 5 provenans yang berasal dari Pulau Timor.

2.3. Metode

Penelitian dilakukan selama 12 bulan dan selama periode ini pembungaan terjadi sebanyak dua kali, dengan puncak musim bunga terjadi pada bulan Desember 2010 - Januari 2011 dan Mei - Juni 2011. Jumlah bunga dari setiap pohon dicatat berdasarkan skor bunga setiap pohon. Skor jumlah bunga sebanyak empat skala yang digunakan dalam pengamatan pada penelitian ini (Sedgley et al. 1991), 0 = tanpa bunga, 1 = bunga sedikit, 2 = bunga sedang, 3 = bunga berlimpah. Jumlah tunas dihitung dan dicatat sebelum menerapkan perlakuan eksperimental. Pemeriksaan kapsul dan penghitungan akhir dilakukan dua bulan kemudian.

Dalam penelitian ini, proses perkembangan bunga dan buah cendana difoto dan dianalisis untuk menetapkan tahap perkembangan bunga. Tahapan pengembangan bunga dimulai dari perkembangan tunas sampai ke pembentukan buah. Pencatatan dilakukan mulai dari perkembangan organ reproduksi sampai bunga mekar. Penelitian proses perkembangan bunga dan buah dilakukan dengan menentukan 8 sampel pohon yang memiliki bunga melimpah yang mulai mengalami inisiasi bunga, dan setiap pohon di pilih 4 tangkai bunga. Sampel dipilih secara acak. Pelabelan dilakukan pada setiap malai bunga yang diamati pada setiap pohonnya. Pengamatan dilakukan pada interval waktu tertentu.

Parameter yang diukur adalah gejala perubahan fisik berupa ukuran organ reproduksi, bentuk dan warna, tahap perkembangan organ reproduksi serta waktu perubahan dari satu tahap perkembangan ke tahap berikutnya, dan durasi setiap tahap berlangsungnya perubahan tersebut. Pengamatan perubahan dimulai dari inisiasi bunga hingga buah masak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembungaan cendana selama periode pengamatan terjadi sebanyak dua kali, dengan puncak masa pembungan terjadi pada Desember 2010 - Januari 2011 dan Mei - Juni 2011. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa cendana di Area Produksi Benih di Oelbubuk, Kecamatan Mollo Selatan, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Indonesia berbunga sebanyak

dua kali dalam setahun. Pembungaan secara sporadis juga terjadi pada bulan-bulan lain pada saat periode pengamatan dengan jumlah malai bunga bervariasi antara satu pohon dengan pohon yang lain. Secara umum populasi cendana di areal produksi benih tersebut mulai berbunga pada bulan April dan mencapai puncak musim bunganya pada bulan Juni, dan pembungaan kedua dimulai pada bulan November dan mencapai puncaknya pada bulan Desember.

Intensitas pembungaan antar individu pohon bervariasi secara signifikan. Pada bulan Desember 2010 tercatat bahwa dari sebanyak 289 pohon individu, 61,25% pohon diantaranya tidak memiliki bunga sama sekali, 10,01% pohon menunjukkan pembungaan dalam jumlah sedikit, 16,12% pohon menunjukkan pembungaan dalam jumlah sedang dan 12,62% pohon menunjukkan pembungaan dalam jumlah banyak. Hasil temuan tersebut sedikit berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan pada populasi cendana di lokasi Hutan Penelitian Wanagama, Gunungkidul, Yogyakarta (Prasetyaningtyas, 2004). Pada lokasi tersebut puncak pembungaan terjadi pada bulan Juli, dengan hanya 18,15% pohon yang berbunga.

Kondisi tersebut wajar terjadi pada tanaman berbunga, dimana seringkali terjadi variasi waktu pembungaan yang berbeda. Seperti halnya pada jenis cendana yang memiliki musim berbunga dan berbuah bervariasi dan tergantung pada lokasi dimana cendana tersebut berada. Di India, kebanyakan pohon cendana berbunga dan berbuah dua kali dalam setahun dengan pembungaan pertama dimulai pada bulan Mei dan berakhir pada musim kemarau, dengan kematangan buah dimulai pada bulan September hingga akhir musim hujan; dan pembungaan kedua dimulai pada bulan November dengan kematangan buah dimulai pada bulan Februari (Srimanthi & Nagaveni, 1995). Pendapat lain menyatakan bahwa pembungaan cendana mungkin saja terjadi hanya sekali, dua kali atau bahkan sepanjang tahun dalam suatu populasi (Srimanthi, 1983). Di Guangzhou, Cina, cendana berbunga antara bulan Maret hingga Mei (Ma, *et al.*, 2006).

Waktu, frekuensi dan intensitas berbunga suatu tanaman dapat bervariasi dalam suatu spesies (Smith-Ramirez & Armesto, 1994). Hal tersebut dapat disebabkan oleh pengaruh faktor perbedaan genetik antar individu tanaman (Eldridge *et al.*, 1993; Friedel *et al.*, 1993) dan didukung oleh adanya pengaruh faktor abiotik dan biotik (Keatley & Hudson, 1998). Faktor-faktor yang mempengaruhi pembungaan tersebut antara lain adalah iklim, pengaruh letak geografis dan ketinggian, intensitas cahaya, persaingan agen penyerbuk, induk tanaman dan penyebaran benih, dan bentuk arsitektur bunga (Keatley & Hudson, 1998).

Proses morfologi inisiasi bunga dimulai dengan pembentukan tunas dan kuncup bunga. Proses ini akan menghasilkan kuncup bunga cendana yang berbentuk bulat, dengan ukuran kecil, dan warna hijau cerah. Bunga cendana tersusun pada malai bunga, dengan tangkai utama agak panjang dan memiliki banyak cabang. Jumlah tunas reproduktif bervariasi pada setiap malai, yakni antara 5 – 19 tunas. Kuncup reproduktif mulai tampak dan morfologi tangkai bunga terbentuk dengan jelas pada hari ke 5 - 7. Perkembangan tunas reproduktif diikuti oleh perkembangan kuncup bunga pada hari 22 - 25. Tunas bunga berbentuk bulat kecil dengan diameter 1 mm. Kuncup bunga terus berkembang hingga mencapai ukuran maksimum dengan diameter 2 - 3 mm, yang terjadi pada hari ke 8 - 11. Total waktu yang diperlukan untuk inisiasi bunga cendana adalah 32 - 34 hari.

Warna kuncup bunga akan berubah menjadi hijau kekuningan dan tahap anthesis dalam 2 - 4 hari. Kuncup bunga terbuka satu per satu ketika matahari mulai terbit, atau di sore hari pada jam 3 - 5 sore. Pada awal mekar bunga, kelopak bunga berwarna kuning cerah, dan secara bertahap berubah menjadi oranye, merah muda dan merah tua. Waktu yang dibutuhkan bunga untuk menjadi warna merah tua adalah 5 - 7 hari. Kelopak merah tua akan bertahan selama 2 - 4 hari sebelum membentuk buah.

Buah yang terbentuk perlahan akan tumbuh mencapai ukuran maksimal 5 - 8 mm dengan warna hijau gelap. Buah dengan ukuran dan warna maksimum berubah dari hari ke hari dari warna hijau tua, oranye, merah muda, merah, dan akhirnya menjadi ungu kehitaman sebagai tanda bahwa buah sudah masak. Buah masak dengan warna ungu kehitaman dicapai pada hari ke 111.

4. KESIMPULAN

Cendana di areal produksi benih di Oelbubuk, Kecamatan Mollo Utara, Kabupaten Timor Tengah Selatan membutuhkan waktu selama 111 hari dalam satu periode pembungaan untuk dapat mencapai buah masak. Cendana di lokasi penelitian ini biasanya berbunga sebanyak dua kali dalam setahun dan mencapai puncaknya pada bulan Juni dan Desember yaitu sebanyak 38,75% dan 23,18% pohon berbunga.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bagachi, S.K., H.D. Kulkarni. (1987). A note on seedling abnormality frequency in the half-sib progenies of *Santalum album*. *Indian Forest*, 113: 650-651.
- Bhaskar, V. (1992). Pollination biology and fertilization in *Santalum album* L (Santalaceae). *Flora* 187: 73 – 74.
- Eldridge, K., J. Davidson, C. Harwood, and G. van Wyk. (1993). *Eucalypt Domestication and Breeding*. Oxford University Press, Oxford, 322 p.
- Fox, J.E.D., J.E. Brand, D.R. Barret, E. Markhum. (1995). Genetic variation in *Santalum album* in Timor. In: *Sandalwood Seed Nursery and Plantation Technology*, eds Gjerum L, Fox JED, Erhart L, pp. 93 - 110. Food and Agriculture Organization (FAO), Suva.
- Friedel, M.H., D.J. Nelson, A.D. Sparrow, J.E. Kinloch, and J.R. Maconochie. (1993). What induces central Australian arid zone trees and shrubs to flower and fruit? *Australian Journal of Botany* 41: 307 – 319.
- Jyothi P.V., J.B. Alturi, R.C. Subba. (1991). Polination ecology of *Santalum album* (Santalaceae). *Tropical Ecology* 32: 92 – 104.
- Keatley, M.R. and L. Hudson. (1998). The influence of fruit and bud volumes on eucalypt flowering-an explanatory analysis, *Australian Journal of Botany* 46: 281 – 304.
- Ma, G., E. Bunn, J. Zhang, G. Wu. (2006). Evidence of Dichogamy in *Santalum album* L. *Journal of Integrative Plant Biology* 48 (3): 300 – 306.
- Prasetyaningtyas, M. (2004). Studi fenologi pembungaan dan penyerbukan *Santalum album* Linn. Master Thesis Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.Unpublished.
- Smith-Ramírez, C., J.J. Armesto. (1994) Flowering and fruiting patterns in the temperate rain forest of Chiloé: ecologies and climatic constraints. *Journal Ecology*, 82:353–365.
- Suma, T.B., M. Balasundaran. (2003). Isozyme variation in five provenances of *Santalum album* in India. *Australian Journal of Botany*, 51: 243 – 249.
- Sumardi & A. Fiani. (2015). Keragaman genetik cendana (*Santalum album*) dan tindakan reintroduksi ke Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(3), 409-412.
- Srimanthi, R.A. (1983). *Breeding of sandal*. A tropical hardwood tree. Current status and future prospects. ISTS Symposium on Advance in tree species. Forest Research Institute, Dehra Dun India.
- Srimathi, R. A. and Nagaveni, H. C. (1995). Sandal seeds: viability, germination and storage. In Srimathi, R. A., Kulkarni, H. D. & Venkatesan, K. R. (Eds.) *Recent Advances in Research and Management of Sandal (Santalum album L.) in India*. Associated Publishing Co., New Delhi. 77 pp.