

Perkembangan Bunga dan Buah pada Tegakan Benih Surian (*Toona Sinensis* Roem)

Yayat Hidayat

Laboratorium Silvikultur, Fakultas Kehutanan Universitas Winaya Mukti,
Jl. Winaya Mukti No. 1 Jatinangor, Sumedang 45363. Telp/fax: 022-7798260
Korespondensi: yahiday@yahoo.com

ABSTRACT

Development of Flowers and Fruits in the Seed Stands of Surian (*Toona Sinensis* Roem)

Productivity of fruits in seed stands is influenced by percentage of flowering parent trees, percentage of success of the fruit reaches mature size, agent pollinators, flowers pest, extreme environmental impact and management of pollination. This research was aimed to study the development of the flower and fruit of *T. sinensis* Roem and their productivity in seed stands. Morphological and development observations of flower and fruit were performed on 15 years old of *T. Sinensis* seed stand in KPHTI Universitas Winayamukti. The observed variables were morphological and growth rates of flower, morphology and development of fruit, flower visitor insects and fruit productivity. The results showed that the stage of flower development from closed petal to their opening and the calix reach maximally take about three weeks, while the development stage of young fruit to reach maturity and dispersed on the tree take about five months. The flower of *T. sinensis* had hermaphrodite flowers and protandric dichogamy flowering system. The percentage of parent trees that bear fruit reached 16 %–45 %, while potential fruit production reached 0.36 to 2.3 kg trees⁻¹. Little butterflies, bees and flies are pollinators agent of this plant stand, while thrips and caterpillars were important pests of flowers.

Key words: Flower and seed development, Seed stand, *Toona sinensis*.

ABSTRAK

Produktivitas buah pada tegakan benih dipengaruhi oleh persentase jumlah pohon induk yang berbunga, persentase keberhasilan buah mencapai ukuran dewasa, peran agen polinator, gangguan hama bunga, gangguan lingkungan ekstrim dan manajemen polinasi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perkembangan bunga dan buah surian (*T. sinensis* Roem) serta produktivitasnya pada tegakan benih surian. Pengamatan morfologi dan perkembangan dari bunga dan buah surian telah dilakukan pada tegakan benih surian berumur 15 tahun, di Kebun Percobaan Hutan Tanaman Industri (KPHTI) Unwim. Variabel yang diamati meliputi morfologi dan perkembangan bunga, morfologi dan perkembangan buah, serangga pengunjung bunga dan produktivitas buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahap perkembangan bunga mulai dari kelopak tertutup hingga membuka dan mahkota bunga mencapai ukuran panjang maksimal dibutuhkan waktu sekitar 3 minggu, sedangkan tahapan perkembangan dari buah muda hingga mencapai matang dan terpecah di pohon dibutuhkan waktu sekitar 5 bulan. Bunga surian termasuk tipe hermaprodit, sistem pembungaannya termasuk protandri dikogami. Prosentase pohon induk yang berbuah mencapai 16 %–45 %, dengan potensi buah kering per pohonnya mencapai 0,36–2,3 kg. Kupu-kupu, lebah dan lalat merupakan agen polinator pada tegakan benih surian, sedangkan trips dan ulat merupakan hama bunga.

Kata kunci: Perkembangan bunga dan buah, Tegakan benih, *Toona sinensis*.

PENDAHULUAN

Surian (*Toona sinensis* Roem; Meliaceae) adalah pohon menggugurkan daun (*deciduous trees*) yang tumbuh pada ketinggian 350-2.000 m di atas permukaan laut, tersebar mulai dari India dan Nepal, China, Burma, Thailand lalu ke Malaysia (termasuk Sabah dan Serawak) dan Indonesia (Emonds & Stanforth, 1998). Di Indonesia surian terdapat di Pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Maluku, Bali, Nusa Tenggara Timur dan Irian Jaya (Heyne, 1987; Martawijaya *et al.*, 1989; Lemmens *et al.* 1995). Kayunya bertekstur seperti kayu jati dengan daur tebangnya relatif lebih cepat, 15 tahun (Hidayat, 2008).

Surian adalah tanaman serbaguna. Kayunya digunakan untuk pertukangan, daun mudanya bisa dijadikan sayuran, kulit dan akarnya digunakan untuk obat diare (Heyne, 1987; Martawijaya *et al.* 1989). Ekstrak daun dan kulit kayunya dapat dimanfaatkan untuk biopestisida pembasmi hama penggerek batang yang disebabkan oleh larva boktor (*Xylocopa festiva*. Pascoe) (Hidayat & Kuvaini, 2005). Surian mengandung senyawa aktif untuk bahan baku obat, seperti *triterpen*, *phenolic* (Edmonds & Staniforth, 1998), *flavonoid*, *anthraquinnone* (Luo, *et al.* 2001), *epicatechin*, *scopoletin*, *quercetin*, *gallic acid* (Wang *et al.* 2007). Ekstrak daunnya dapat menekan sel kanker indung telur (Chang *et al.* 2006), serta sel kanker paru-paru (Chang *et al.* 2002). Surian digunakan sebagai pohon pelindung pada tegakan sengon (Hidayat, 2005) dan pohon peneduh di pinggir jalan (Lemmens *et al.* 1995).

Budidaya tanaman surian sudah mulai banyak dilakukan namun pemuliaannya masih belum banyak dilakukan. Strategi pemuliaan pohon surian sangat bergantung kepada tipe reproduksi seksualnya. Menurut Owens *et al.* (1991), keberhasilan proses reproduksi suatu tanaman bergantung pada kemampuannya melampaui tahapan-tahapan perkembangan yang dimulai dari inisiasi kuncup bunga sampai kematangan buah dan biji. Kegagalan salah satu tahapan perkembangan dapat berakibat pada turunnya produktivitas biji. Oleh karena itu informasi mengenai morfologi bunga dan buah serta perkembangannya sangat diperlukan. Pembungaan suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor internal, seperti genetik, hormon, dan

faktor eksternal seperti air, cahaya dan temperatur. Perubahan lingkungan tersebut dapat mengubah respon pembungaan suatu tanaman (Darjanto & Satifah, 1990).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perkembangan bunga dan buah surian serta produktivitasnya pada tegakan benih surian. Kajian biologi pembungaan *T. sinensis* Roem ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna untuk usaha budidaya maupun pemuliaan pohon surian.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilakukan pada tegakan benih terseleksi surian (*T. sinensis* Roem) berumur 15 tahun, di Kebun Percobaan Hutan Tanaman Industri Universitas Winaya Mukti (KPHTI Unwim) Jatinangor. Pengamatan dilakukan terhadap morfologi dan perkembangan dari bunga serta buah surian.

Pengamatan Morfologi dan Perkembangan Bunga

Pengamatan morfologi bunga dilakukan pada tiga pohon induk, masing-masing tiga buah sampel tandan bunga. Variabel yang diamati adalah organ reproduksi bunga, meliputi bentuk dan ukuran tandan bunga, mahkota, putik, benangsari dan kelopak. Pengukuran ukuran organ bunga dilakukan di Laboratorium Silvikultur dengan jangka sorong dan mistar. Perkembangan bunga diamati mulai dari inisiasi tandan bunga, sampai tandan bunga tersusun utuh, bunga mekar sempurna (antesis) hingga mahkota layu. Perkembangan tersebut dicirikan dengan perubahan bentuk dan ukuran organ bunga. Pengamatan bentuk bunga dilakukan secara makroskopik dan mikroskopik. Persentase bunga mekar dihitung dengan cara membandingkan bunga yang berhasil mekar dengan jumlah inisiasi bunga.

Pengamatan Morfologi dan Perkembangan Buah

Pengamatan morfologi buah dilakukan terhadap 30 sampel buah sehat dalam satu tandan, dimulai dari buah awal (primordia buah) sampai buah tersebut matang di tangkai buah. Variabel yang diamati meliputi panjang dan berat tandan buah, jumlah dan berat buah per tandan serta panjang dan lebar buah. Perkembangan buah diamati melalui perubahan warna kulit buah dan ukuran fisik buah serta persentase buah matang fisiologis. Persentase buah

matang dihitung dengan cara membandingkan jumlah buah matang dengan jumlah inisiasi buah.

Pengamatan Serangga Pengunjung Bunga

Pengamatan serangga pengunjung bunga dilakukan bersamaan dengan pengamatan proses antesis bunga. Peran serangga pengunjung bunga diidentifikasi, sebagai agen polinator atau hama bunga. Pengamatan agen polinator dibatasi pada jenis serangga yang berpotensi sebagai polinator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi Bunga

Bunga surian termasuk bunga majemuk (*inflorescences*) yang membentuk rangkaian bunga dalam sebuah tandan dengan panjang 57,5 cm–88 cm (Gambar 1a). Tandan bunga surian muncul dari ujung tangkai daun (terminal), dengan jumlah bunga lebih dari 402 satuan bunga. Ukuran satuan bunga surian sangat kecil, sebesar satu bulir padi. Bunga surian termasuk bunga lengkap dengan 5 helai kelopak yang terletak di bagian pangkal tangkai bunga. Ukuran panjang dan lebar kelopak masing-masing 1,4 mm dan 1,2 mm. Mahkota bunga berwarna putih susu, dan merah muda pada bagian pangkalnya. Mahkota bunga surian terdiri atas 5 helai dengan ukuran panjang rata-rata 4,5 mm dan lebar 2 mm. Bunga surian memiliki alat kelamin jantan (anther dan tangkaisari) dan betina (putik) dalam satu bunga. Tangkaisari pada bunga surian berjumlah lima dan terletak mengelilingi tangkai putik dengan kedudukan kepala sari lebih rendah dari kepala putik (Gambar 1b). Rata-rata panjang tangkaisari adalah 2,6 mm dan ukuran lebar kepala sari 0,5 mm. Bunga surian hanya memiliki satu buah putik dengan ukuran panjang 3,5 mm dan lebar

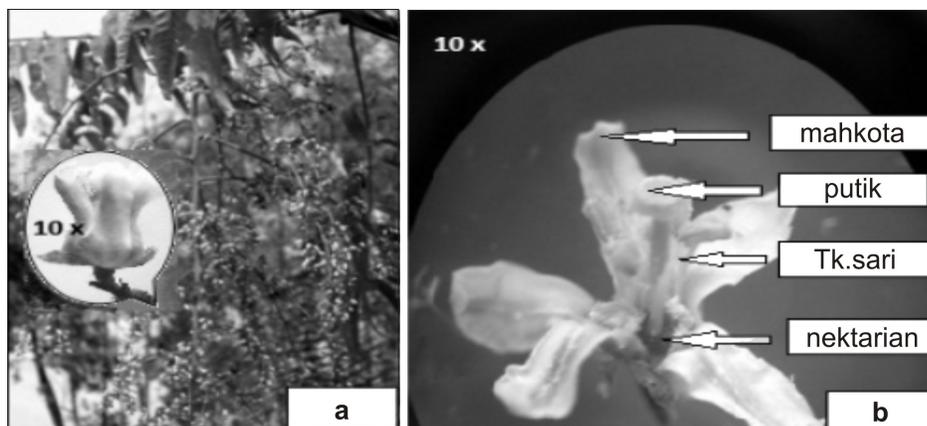
0,9 mm.

Menurut Edmond & Stanford (1998) bunga surian secara struktur termasuk tipe bunga hermaphrodit namun secara fungsional uniseksual. Pada pengamatan bunga di tegakan benih surian semua bunga memiliki struktur bunga hermaphrodit (biseksual), putik dan tangkai sari berada pada satu bunga.

Tahapan Perkembangan Bunga

Tegakan benih surian di KPHTI Unwim umumnya berbunga pada bulan Mei hingga Juli setiap tahunnya, namun berbunganya tidak serempak. Pembungaan surian dimulai dari munculnya inisiasi tunas yang muncul dari ujung cabang (terminal). Perlahan tandan bunga memanjang ke arah luar beriringan dengan munculnya kuncup-kuncup bunga. Kuncup bunga yang pertama kali muncul akan mekar lebih dahulu. Secara umum proses pembentukan kuncup bunga terjadi secara akropetal, dimulai dari pangkal tandan bunga ke bagian ujung.

Periode waktu yang dibutuhkan untuk inisiasi tandan bunga sampai bunga surian terbentuk secara utuh berupa untaian bunga yang muncul dari ujung cabang diperkirakan selama 3–4 minggu. Namun proses mekarnya (anthesis) untuk setiap satuan bunga membutuhkan waktu lebih kurang 3 minggu, terdiri dari 1–2 minggu untuk masa perkembangan ukuran organ bunga mencapai maksimal, 1–2 hari untuk proses mahkota bunga mekar sempurna, dan 2 hari untuk proses pelayuan mahkota bunga. Dari hasil pengamatan proses anthesis bunga surian terhadap 10 bunga, diketahui bunga surian mulai mekar pada pukul 06.00 pagi hari dan mencapai ukuran maksimum pada pukul 11.00 – 14.00 siang, kemudian diikuti dengan proses



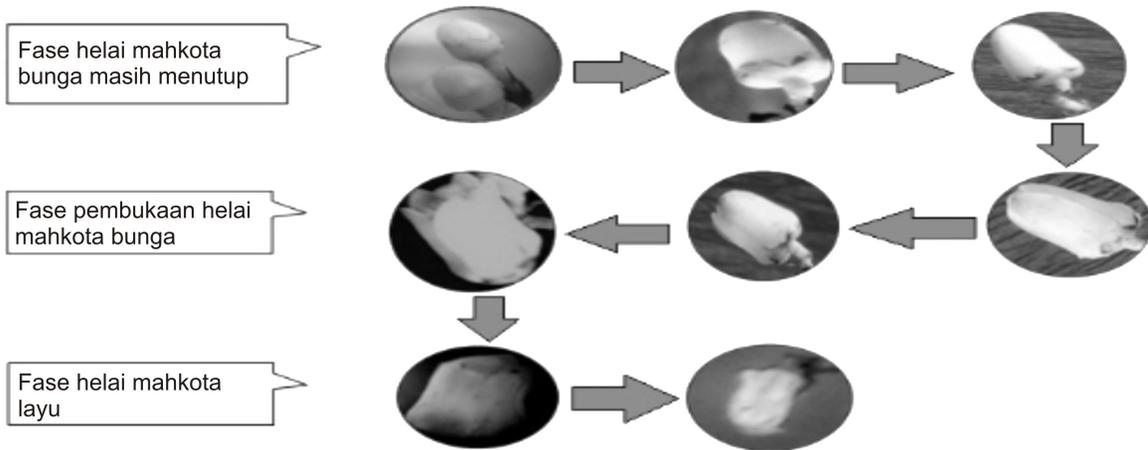
Gambar 1. Tandan bunga (a) dan bagian organ reproduksi bunga (b) surian

pelayuan mahkota bunga mulai pukul 15.00 hingga pukul 17.00. Secara singkat tahapan perkembangan anthesis bunga surian dapat dilihat pada Tabel 1. Proses anthesis bunga surian diduga dipengaruhi

oleh stress air dan temperatur udara. Menurut Schmidt (2000) kekurangan air dan peningkatan cahaya matahari memacu pembungaan pada kebun benih. Keberhasilan bunga mencapai anthesis dari

Tabel 1. Tahapan perkembangan anthesis bunga surian

Fase perkembangan	Deskripsi perkembangan bunga
Fase mahkota bunga masih menutup (1-2 minggu)	<p>Fase ini dimulai pada saat daun kelopak masih menutupi mahkota bunga sampai kelopak membuka dan bergeser ke bagian dasar bunga (Gambar 2a). Fase ini membutuhkan waktu kurang lebih 1–2 minggu. Gejala perubahan bentuk dan warna yang terjadi antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daun kelopak bunga perlahan membuka dan letaknya terus bergeser ke bagian dasar bunga. • Daun kelopak membuka di bagian dasar bunga, memiliki 5 segi, dan warnanya berubah menjadi lebih tua (hijau tua), serta di bagian tepi mulai muncul warna kecoklatan. • Ukuran panjang helaian mahkota semakin memanjang sampai berukuran 2–3 mm. Warna mahkota dari putih kehijauan berubah menjadi putih kemerahan terutama di bagian dasar bunga.
Fase Pembukaan helaian mahkota bunga (2-3 bulan)	<p>Fase ini dimulai dengan membukanya helai mahkota di bagian ujungnya sampai mencapai pembukaan yang maksimal, yaitu selebar kurang lebih 2–3 mm (Gambar 2b). Proses ini memakan waktu kurang lebih 2–3 hari. Gejala perubahan yang terjadi adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesaat sebelum membuka ukuran panjang helai mahkota mencapai ukuran maksimal (± 2mm), warna helai mahkota putih kemerahan, putih di bagian ujung dan merah muda di bagian dasar bunga. Warna merah muda diduga berasal dari kandungan nektar di bagian pangkal tangkai sari. (dasar bunga bagian dalam) • Sekitar pukul 06.00–7.00 (saat matahari terbit) bagian ujung helai mahkota mulai membuka dengan diameter bukaan ± 1mm. Sedikit demi sedikit putik dan tangkai sari mulai terlihat dari luar. Tangkai sari terlihat masih menggulung. • Pukul 11.00–14.00 bukaan mencapai ukuran maksimal $\pm 2-3$ mm, dengan ujung helai mahkota agak melengkung ke arah luar sehingga ukuran lingkaran luar ujung helaian mahkota lebih besar ± 2 mm dari lingkaran luar helai di bagian dasar bunga. Pada kondisi ini kepala putik dan kepala sari dapat dilihat dengan jelas dari atas (ujung) helaian mahkota yang sedang membuka. Warna kepala sari berubah dari hijau ke kuning emas menandakan serbuk sari tersebut telah matang.
Fase helai mahkota layu (1–2 hari)	<p>Tahap ini ditandai dengan perubahan warna helai mahkota menjadi putih kecoklatan (kusam) dan mengecilnya diameter ukuran bukaan helai mahkota pada daerah ujung (Gambar 2b). Pelayuan bunga terjadi pada sore hari, kira-kira pukul 15.00–17.00. Waktu pelayuan membutuhkan waktu ± 1 hari sampai akhirnya bunga benar-benar layu, mengering dan lepas. Gejala perubahannya adalah sbb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warna helai mahkota berubah menjadi kusam • Diameter bukaan helai mahkota semakin mengecil dan meruncing ke arah ujung. • Kondisi serbuk sari mengering lebih dulu dibanding putik, warna berubah dari kuning menjadi coklat. • Daun kelopak mulai menguning dan berubah menjadi coklat (mengering). • Helai mahkota kering dan terlepas dari dasar bunga



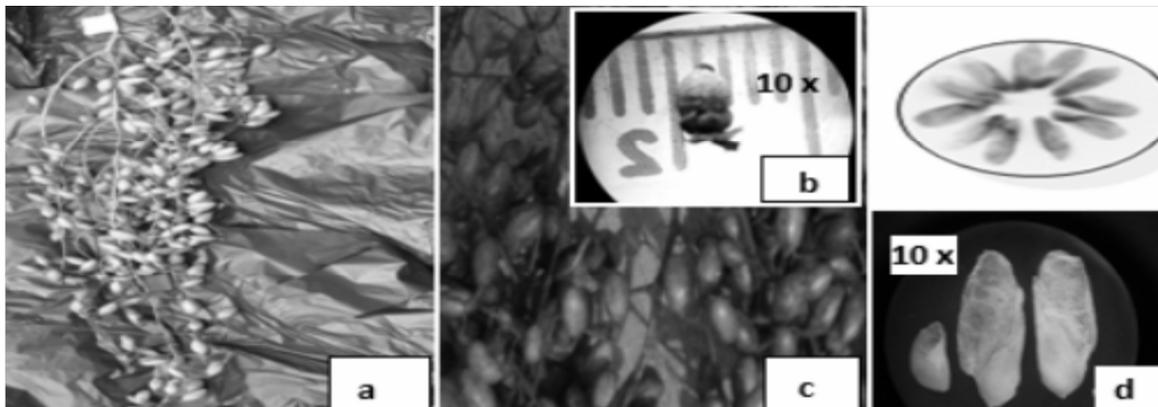
Gambar 2. Proses anthesis bunga surian: a) Pembukaan kelopak dan pemanjangan mahkota bunga; b) Pembukaan mahkota bunga; c) Pelayuan mahkota bunga

kuncup bunga sangat tinggi, rata-rata dapat mencapai 90 %, namun tidak semua bunga mampu menghasilkan buah dewasa. Banyak bunga berguguran setelah mencapai anthesis bahkan banyak juga yang gagal anthesis.

Perkembangan kematangan tepungsari dideteksi pada perubahan warna, kelekatan (*stickiness*) dan ukuran agregat butiran-butiran tepungsari. Reseptivitas putik dideteksi dengan mengamati perubahan warna maupun kelekatan pada kepala putik dan tangkai putik (Owens *et al.* 1991). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebelum matang, tepungsari bunga surian berwarna putih sedangkan ketika sudah matang berwarna kuning keemasan, dengan tepungsari terlihat seperti agak berlendir. Sebelum reseptif kepala putik berwarna hijau pucat, ketika matang berubah warna menjadi hijau kekuningan dengan sedikit berlendir.

Pada bagian pangkal tangkai putik (dasar bunga) terlihat cairan berwarna merah, yaitu cairan nektar. Nektar inilah yang menjadi daya tarik kedatangan pollinator. Tepungsari matang lebih dulu daripada putik, oleh karena itu bunga surian tergolong tipe pembungaan protogynous dichogamy. Perbedaan waktu pematangan tepungsari dan putik menjadi sarana pencegahan terjadinya penyerbukan sendiri (*self-fertilization*) (Sedgley & Griffin, 1989).

Buah surian adalah buah majemuk yang tersusun dalam tandan buah (Gambar 3a). Pada satu pohon induk surian dapat 8–24 tandan buah (rata-rata 15 tandan). Panjang tandan mencapai 69 cm–88 cm, dengan 19–29 cabang tandan. Jumlah buah dalam satu tandan dapat mencapai 108–220 buah. Ukuran panjang buah dewasa (matang fisiologis) 15 mm–25 mm, sedangkan ukuran lebar (diameter) buah dewasa 8 mm–17 mm. Di bagian dalam buah



Gambar 3. a) Tandan buah, b) buah muda, c) buah tua dan d) benih surian

terdapat gabus (*columela*) berbentuk bintang segi lima tempat menempelnya biji. Biji bersayap pada salah satu ujungnya, dalam satu segi *columela* terdapat 2–4 benih. Ukuran panjang benih beserta sayapnya adalah 3,3 mm–11,5 mm sedangkan lebarnya adalah 2,3 mm – 6,3 mm.

Perkembangan buah dari pembuahan hingga buah matang secara fisiologis memerlukan waktu lebih kurang 150 hari. Berdasarkan karakteristik pertumbuhan buah, perkembangan buah dapat dikelompokkan ke dalam empat fase (Tabel 2.) Kadar air buah adalah indikator kematangan buah. Pada saat muda, kadar air sangat tinggi, kemudian menurun ketika buah mencapai ukuran maksimal dan kulit buah menjadi kecoklatan. Menurut Sedgley & Griffin (1989) kehilangan air dan pengeringan terjadi di akhir proses perkembangan buah yang menandakan hancurnya klorofil.

belum keluar semua, maka kulit buah akan menutup kembali di sore dan malam hari. Esok harinya, ketika terik matahari kulit buah akan membuka kembali. Setelah benih keluar semua, maka kulit buah tersebut tetap membuka, tergantung di atas pohon dan gugur. Gugur buah berkaitan dengan tingkat cekaman pohon (Sedgley & Griffin, 1989). Selain itu gugur buah dapat disebabkan oleh adanya proses absisis pada dasar buah, pedikel atau pendukel. Buah prematur lebih sering terjadi pada buah hasil persilangan sendiri.

Proses pematangan buah surian sering diikuti dengan gugurnya daun, bahkan seringkali ditemukan pohon gundul tetapi berbuah lebat. Setelah banyak tandan buah gugur, tunas-tunas muda mulai bermunculan, beberapa bulan berikutnya pohon akan berdaun lebat kembali. Masa pematangan buah dan gugur daun umumnya terjadi pada bulan Agustus, September, Oktober, Nopember

Tabel 2. Fase perkembangan buah muda hingga buah masak fisiologis

Fase Perkembangan	Deskripsi perkembangan buah
1. Fase inisiasi buah hingga buah muda (Tiga bulan)	<ul style="list-style-type: none"> • Kulit buah berwarna hijau muda, terdapat warna putih seperti tepung menyelimuti kulit buah terutama pada bagian petalnya. • Masih terdapat daun kelopak kering berwarna coklat yang melekat pada dasar buah. • Laju pertumbuhan panjang dan diameter buah sangat cepat sampai mencapai ukuran panjang 10 mm dan lebar 7 mm, dan melambat sampai ukuran panjang 17 mm dan lebar 10 mm. • Akhir fase ini ditandai dengan hilangnya (lepas/gugur) kelopak yang menempel pada dasar buah, dan warna kulit buah berubah menjadi hijau mengkilap kekuning-kuningan. • Kadar air buah terus meningkat secara tajam dari 70,23 %–83,28 %.
2. Fase pertumbuhan buah muda menuju buah dewasa (Satu bulan)	<ul style="list-style-type: none"> • Pertumbuhan panjang dan lebar (diameter) buah pada fase ini semakin lambat, dan mencapai maksimal pada ukuran panjang rata-rata 21,7 mm dan lebar 15,3 mm. • Mulai muncul bintik-bintik coklat pada kulit buah, sehingga permukaan buah terasa kasar. • Kadar air buah menurun drastis hingga 20–40 %.
3. Fase pematangan buah dan pemecaran buah (Satu bulan)	<ul style="list-style-type: none"> • Pada fase ini kulit buah didominasi oleh warna coklat buram dan kasar. • Ukuran panjang dan lebar buah tidak bertambah • Beberapa buah dalam tandan ada yang sudah mulai merekah sehingga biji terpecah ke luar. • Kadar air buah berkisar antara 11 %–15 %.

Pohon surian memiliki tipe buah yang *dehiscent*, yakni biji akan terpecah keluar dari buah ketika kering di atas pohon pada siang hari sampai menjelang sore. Benih sedikit demi sedikit terpecah dari buah ketika kulit buah membuka. Jika benih

terkadang sampai Desember. Bulan Desember hingga April terjadi pertumbuhan vegetatif. Pada bulan Mei – Juli terjadi pertumbuhan generatif, yaitu mulai muncul tandan bunga hingga berkembang menjadi bunga utuh. Beberapa individu mengalami

keterlambatan berbunga, kadang-kadang baru berbunga pada bulan Agustus atau September sehingga kematangan buah terlambat, kadang-kadang buah matang baru pada pada bulan Januari atau Pebruari.

Produktivitas Buah Pada Tegakan Benih Surian

Produktivitas bunga dan buah serta umur pohon sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan serta interaksi keduanya (Hackett, 1985). Pohon surian mulai berbunga dan berbuah pada umur 8–10 tahun. Produktivitas buah pada tegakan benih sangat tergantung dari persentase jumlah pohon induk yang berbunga, persentase keberhasilan buah mencapai ukuran dewasa, peran agen polinator, gangguan hama bunga, gangguan lingkungan ekstrim dan manajemen polinasi. Bunga mekar di tegakan benih surian mencapai 90 % tetapi buah matang hanya mencapai 87,73 %. Waktu berbunga dan berbuah pohon induk di tegakan benih tidak serempak. Pohon induk yang berbunga berkisar antara 16 % – 45 %. Pada pohon yang terlambat berbunga (*late flowering*) persentase bunga mekar dan buah mencapai dewasa sangat rendah.

Bobot segar tandan dan buahnya adalah 575,5 g – 1.479,8 g, sedangkan bobot kering buah per tandan mencapai 45,19 g – 93,17 g. Bobot kering sebutir buah 0,166 g – 0,710 g. Dengan demikian prediksi bobot buah beserta tandan per pohon induk adalah 4,6 kg – 35,5 kg (bobot basah) atau kira-kira 0,36 kg – 2,3 kg (bobot kering). Bobot 1000 butir biji beserta sayap bisa mencapai 7,4 g – 8,1 g, sedangkan tanpa sayap sekitar 7,2 – 8,0 g.

Serangga Pengunjung Bunga

Selama pengamatan proses antesis, serangga yang ditemukan disekitar bunga yang sedang mekar adalah trips, laba-laba kecil, ulat, lalat, lebah dan kupu-kupu. Diduga kupu-kupu kecil, lebah dan lalat menjadi agen polinator karena serangga tersebut terbang dan hinggap dari satu bunga ke bunga lainnya. Zakaria, *et al.* (2005) melaporkan bahwa kupu-kupu dan lebah merupakan agen polinator pada kebun benih jati di Padangan dan Cepu. Pengunjung bunga dapat diduga sebagai polinator jika agen tersebut mengunjungi bunga secara konstan (Sedgley & Griffin, 1989) dan dapat memastikan terjadinya transfer tepungsari ke kepala putik (Ghazul, 1997).

Tidak semua pengunjung bunga bertindak sebagai agen polinator, ada juga yang bertindak sebagai hama bunga. Dari pengamatan ditemukan

serangga trips, yaitu serangga kecil sebesar kutu manusia, yang hidup didalam bagian dasar bunga, berwarna hitam dan bersayap (Gambar 4c). Diduga trips memakan nektar yang ada di dasar bunga. Pada siang hari serangga kecil ini sering ke luar bunga dengan cara meloncat dari satu bunga ke bunga lainnya. Selain itu, pada tumpukan bunga yang layu pada tandan bunga ditemukan ulat kecil berwarna coklat. Diduga kedua serangga ini merupakan hama bunga, yang mengganggu keberhasilan pembungaan sehingga bunga tidak sempat mekar atau sempat mekar tapi tidak terjadi pembuahan. Keberadaan hama bunga ini mengurangi produksi buah pada tegakan benih surian.

SIMPULAN

1. Bunga surian merupakan tipe bunga hermiprodit, memiliki putik yang dikelilingi oleh 5 buah tangkai sari dengan posisi lebih rendah dari kepala putik serta tepungsari mencapai matang lebih dulu, oleh karena itu sistem pembungaannya termasuk protandri dikogami (*protandic dichogamy*). Buah surian berbentuk kapsul tipe *dehiscent*, dengan *columela* bersegi lima dimana pada setiap segi terdapat 2–4 buah benih serta benih memiliki sayap pada salah satu ujungnya.
2. Tahapan perkembangan bunga dari inisiasi hingga terbentuknya tandan bunga lengkap diperkirakan terjadi selama 3 sampai 4 minggu. Tahapan perkembangan anthesis bunga surian membutuhkan waktu sekitar 3 minggu. Bunga mencapai mekar sempurna terjadi pada siang hari antara pukul 11.00–14.00 kemudian layu menjelang sore harinya. Bunga surian mampu mekar selama 1–2 hari. Pohon surian umumnya berbunga pada bulan Mei hingga Juli, namun tidak serempak.
3. Tahapan perkembangan buah dari buah muda hingga buah mencapai ukuran maksimal, matang, kering dan memencarkan benih di atas pohon membutuhkan waktu sekitar 5 bulan. Pohon surian mulai berbuah pada umur 8-10 tahun, periode berbuah umumnya terjadi pada bulan Agustus hingga Desember.
4. Persentase pohon induk yang berbunga pada satu musim pembungaan di tegakan benih surian berkisar antara 16%–45%, dengan potensi buah kering per pohon mencapai 0,36–2,3 kg. Persentase bunga mekar sekitar 90 % sedangkan persentase mencapai buah matang hanya

87,73 %. Kupu-kupu, lebah dan lalat diduga menjadi agen polinator, sedangkan trips dan ulat merupakan hama bunga.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang H, HK Hsu, JH Su, PH Wang, YF Chung, YC Chia, LY Tsai, YV Wu and SF Yuan. 2006. The fractionated *Toona sinensis* leaf extract induces apoptosis of human ovarian cancer cells and inhibits tumor growth in a murine xenograft model. *Gynecol. Oncol.* 102:309-314
- Chang HC, WC Hung, MS Hung and HK Hsu. 2002. Extract from the leaves of *Toona sinensis* Roemer exerts potent antiproliferative effect on human lung cancer cells. *Am.J.Chin. Med.* 30:307-314
- Darjanto dan S Satifah. 1990. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan. Jakarta: PT Gramedia.
- Edmonds JM and M Staniforth. 1998. *Toona sinensis*. Meliaceae. *Curtiss Botanical Magazine* 15: 186-193
- Gahzoul, J. 1997. Field Studies of Forest Tree Reproductive Ecology. ASEAN_Canada Forest Tree Seed Center Project, Muak-lek, Saraburi.
- Hackett, WP. 1985. Juvenility, maturation and rejuvenation in woody plants. *Hort. Rev.* 7:109-155
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid IV. Pusat Penelitian dan Pengembangan Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Hidayat, Y dan Kuvaini, A. 2005. Keefektifan ekstrak daun Surian (*Toona sinensis*) dalam pengendalian larva boktor (*Xystrocera festiva*. Pascoe). *J. Agrikultura* 16: 133-136.
- Hidayat, Y. 2005. *Tree improvement strategy of Surian (Toona sinensis Roem) : Preliminary result.* *J. Wanamukti* .3:103-109
- Hidayat, Y. 2008. Keefektifan bahan sterilisasi dalam pengendalian kontaminasi pada pertumbuhan kultur zygotik Surian (*Toona sinensis* Roem). *Jurnal Wanamukti.* 6:35-44.
- Lemmens, R.H.J., I. Soerianegara and W.C. Wong. 1995. *Plant Resources of South-East Asia No. 5(2). Timber Trees: Minor Commercial Timbers.* Backhuys Publisher, Leiden. pp 492-498
- Luo, XD, SH Wu, YB Ma and DG Wu. 2001. Studies on chemical constituents of *Toona sinensis*. *Chinese Traditional and Herbal Drugs.* 32: 390-391
- Martawijaya, A, Kartasujana, YS Mandang, SA Prawira dan K Kadir. 1989. Atlas Kayu Indonesia. Jilid II. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Owens, JN, P Sornsathapornkul and S. Thangmitcharoen. 1991. Studying flowering and seed ontogeny in tropical forest trees. ASEAN-Canada Forest Tree Seed Centre. Muak-lek, Saraburi.
- Schmidt, L. 2000. Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. Danida Forest Seed Centre Denmark.
- Sedgley, M and AR Griffin. 1989. Sexual Reproduction of Tree Crops. Academic Press Inc., Harcourt Brace Jovanovich Publisher, San Diego.
- Wang WY, CH Geng, YL Zhang, X Shi X and JN Ye. 2007. CEED separation and determination of seasonal content variants of some active ingredients in *Toona sinensis* (A. Juss). Roem leaves. *Chromatographia.* 66: 697-701.
- Zakaria, E, A Widodo, Sobyanto dan YWN Ratnaningrum. 2005. Aplikasi manajemen penyerbukan untuk optimalisasi produksi benih: Studi mekanisme penyerbukan di kebun benih jati 202-203, dalam Prosiding Peningkatan Produktivitas Hutan. Hardiyanto, EB., (Ed). Proyek ITTO. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.