

Fenologi Perkembangan Bunga dan Buah Spesies *Uncaria gambir*

Phenology of flower and fruit development in *Uncaria gambir* Species

JAMSARI¹, YASWENDRI², MUSLIAR KASIM³

¹Program Studi Pemuliaan Tanaman Faperta Universitas Andalas, Padang 25163

²Alumni Program Studi Pemuliaan Tanaman Faperta Universitas Andalas, Padang 25163

³Program Studi Agronomi Faperta Universitas Andalas, Padang 25163

Diterima: 04 Januari 2007. Disetujui: 12 April 2007.

ABSTRACT

A phenological study with the aim to elucidate flower and fruit development stages in species of *Uncaria gambir* was conducted in field trial of agricultural faculty of Andalas University-West Sumatra. Observation during flower and fruit organ development was done in eleven inflorescences. Quantitative and descriptive data were collected during one season of flowering time. Phenology of flower and fruit development could be classified in five stages, namely F0 (flower initiation), F1 (small bud scale), F2 (large bud scale), F3 (anthesis, flower opening) and F4 (fruit development). All these events had average completing time in 112 days, and could be detailed as follows: flower initiation stage (F0) took place in 20 days, small scale bud stage (F1) occurred in 27 days, and large scale bud and anthesis stage (F0 and F3) each took place in 5 days, meanwhile fruit development stage (F4=S0) would complete in 53 days. This result should be useful information especially for creating breeding programme in *Uncaria gambir* species.

Key words: *Uncaria gambir*, phenology, flower development, fruit development.

PENDAHULUAN

Spesies *Uncaria gambir* merupakan salah satu tanaman tahunan penghasil getah penting yang banyak digunakan untuk keperluan industri maupun farmasi (Bakhtiar, 1991). Peranan spesies ini dari waktu ke waktu dirasakan semakin penting, namun upaya-upaya perbaikan potensi genetik tanaman tersebut sejauh ini belum mendapat perhatian yang serius.

Studi tentang aspek budidaya tanaman gambir telah banyak dipublikasikan oleh beberapa peneliti. Aspek yang diteliti menyangkut perbaikan cara kultur teknis (Denian, *et al.*, 2002; Denian, *et al.*, 2004), teknologi pengolahan (Nazir, 2000) maupun beberapa aspek pemuliaan seperti identifikasi beberapa genotipe berproduksi tinggi (Denian, 2004), serta variasi morfologi dan sistem polinasi (Silfia, 2004; Fiani dan Denian, 1994). Aspek sitogenetik tentang jumlah dan bentuk kromosom telah pula mulai dikaji (Suryatiningsih, 2006). Publikasi detail tentang aspek perkembangan bunga dan buah dari spesies *Uncaria gambir* sampai saat ini belum pernah ada, meskipun deskripsi tentang struktur bunga gambir telah dideskripsikan pada salah satu literatur (Nazir, 2000)

Informasi tentang fase-fase pembungaan terutama perkembangan bunga dan buah tanaman gambir atau yang diistilahkan dengan fenologi merupakan informasi yang sangat penting bagi perluasan pengetahuan tentang

tanaman itu sendiri maupun untuk kepentingan perkembangan sains. Studi fenologi juga memiliki kepentingan praktis bagi perencanaan program pemuliaan tanaman tersebut terutama bila akan dilakukan perakitan varietas-varietas unggul gambir melalui hibridisasi dimasa depan. Kegiatan perakitan varietas selalu akan dihadapkan pada kondisi kesiapan tanaman untuk dapat diserbuki secara buatan dan teknik pemantauan keberhasilan persilangan yang pada prinsipnya sangat membutuhkan informasi fenologi perkembangan bunga dan buah. Berdasarkan hal-hal tersebut ketersediaan informasi fenologi perkembangan bunga dan buah pada spesies *Uncaria gambir* merupakan hal yang mendesak harus tersedia.

Dalam tulisan ini akan disajikan informasi pendahuluan tentang fenologi perkembangan bunga spesies *Uncaria gambir* Roxb. Informasi dasar ini diharapkan akan dapat menyediakan panduan bagi para pemulia dalam merencanakan program pemuliaan dan perbaikan potensi genetik tanaman gambir serta dapat digunakan sebagai informasi dasar dalam studi dan kajian yang lebih mendalam berkaitan dengan spesies *Uncaria gambir*.

BAHAN DAN METODE

Ketentuan Pemilihan Sampel

Bahan tanaman yang digunakan sebagai sampel adalah tanaman gambir yang diidentifikasi sebagai tipe Riau menurut deskripsi yang dikemukakan oleh Denian *et al.* (2004). Jumlah seluruh tanaman yang diamati adalah 4 tanaman, dengan total sampel sebanyak 11 klaster bunga

Alamat Korespondensi:

Kampus Liman Manis – UNAND, Padang, 25163
Telp. : +62-751-72776, Fax.: +62- 751-72702
Email: ajamsari@yahoo.co.id

(*inflorescens*). Posisi sampel pada masing-masing tanaman dapat dilihat pada Tabel 1. Sampel tanaman yang diamati adalah tanaman yang dipastikan memiliki bakal tunas yang diperkirakan akan berkembang lebih lanjut menjadi bunga. Pada masing-masing sampel diberi tanda dengan memasang label dengan tujuan untuk memudahkan pengamatan dan juga dimaksudkan agar sampel tersebut tidak diganggu oleh orang lain. Pengamatan dimulai sejak adanya tanda-tanda inisiasi bunga berupa munculnya benjolan pada ujung bakal tangkai bunga sampai buah masak fisiologis.

Tabel 1. Posisi bunga yang diamati pada masing-masing tanaman sampel.

Tanaman ke	No sampel	Posisi/letak bunga		
		Cabang ke-	Ranting ke-	Ruas ke-
I	1	4	7	4
	2	3	3	3
	3	2	4	5
	4	3	2	5
II	5	6	1	6
	6	5	3	2
	7	7	3	6
III	8	2	1	6
	9	5	3	1
	10	4	2	3
IV	11	8	2	2

Keterangan : Urutan cabang dihitung mulai dari ujung batang. Cabang adalah dahan besar yang keluar dari batang utama, sedangkan dahan kecil yang keluar dari cabang disebut dengan ranting. Ruas adalah bagian-bagian yang tumbuh pada ranting

Tabel 2. Fase-fase saat periode perkembangan bunga dan buah pada tanaman gambir.

Fase	Simbol	Deskripsi
Inisiasi bunga	F_0	Stadia Inisiasi bunga dimulai sejak munculnya kuncup pada bakal tangkai bunga sampai awal fase kuncup kecil yang ditandai dengan munculnya struktur klaster bunga majemuk
Kuncup kecil	F_1	Fase kuncup kecil definisikan sebagai stadia perkembangan mulai akhir masa inisiasi yang dicirikan oleh munculnya struktur klaster bunga majemuk sampai fase/stadia menjelang mahkota bunga muncul dari bakal buah yang membungkusnya (awal fase kuncup besar)
Kuncup besar	F_2	Fase kuncup besar dimulai sejak mulai keluarnya bakal mahkota bunga dari bakal buah sampai mulai membukanya mahkota bunga yang merupakan awal fase/stadia bunga terbuka
Bunga Terbuka	F_3	Stadia ini diawali sejak mulai membukanya mahkota bunga sampai awal pembentukan buah yang ditandai dengan mulai gugurnya mahkota bunga sebagai tanda telah terjadinya pembuahan (pollinasi) dan awal perkembangan buah
Perkembangan Buah	$F_4 = S_0$	Fase perkembangan buah diawali sejak mulai gugurnya mahkota bunga (batas akhir fase/stadia bunga terbuka) sampai biji masak fisiologis. Biji masak fisiologis ditandai dengan telah mengeringnya kulit bakal buah

Batasan Masing-Masing Stadia.

Stadia perkembangan bunga didasarkan kepada kriteria yang digunakan oleh Dafni (1993) dengan melakukan beberapa modifikasi yakni: stadia inisiasi, stadia kuncup kecil, stadia kuncup besar, stadia bunga terbuka, dan stadia perkembangan buah. Untuk memudahkan pengamatan, maka perlu dibuat pembatasan masing-masing stadia bunga yang akan diamati, terutama yang menyangkut karakteristik masing-masing stadia. Batasan masing-masing stadia dideskripsikan pada Tabel 2.

Pada masing-masing stadia dilakukan pengamatan terhadap perubahan warna dan bentuk serta morfologi bunga. Selain pengamatan deskriptif berupa data gambaran perubahan struktur dan morfologi bunga juga dilakukan pengamatan terhadap pengukuran panjang dan jumlah bunga yang membentuk biji. Disamping itu, untuk melengkapi data deskriptif juga dilakukan pendokumentasian struktur dan morfologi bunga dengan menggunakan kamera digital Sony DSC-P8 dengan resolusi 3,2 Mega Pixels yang dirangkai dengan mikroskop trinokuler Nikon-Biophot (Nikon-Jepang).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Sampel

Berdasarkan hasil penentuan sampel yang telah dilakukan maka ditetapkan 11 sampel bunga *inflorescence* yang akan digunakan sebagai material pengamatan. Keseluruhan bunga tersebut ditemukan pada empat tanaman yang berbeda. Keempat tanaman sampel terpilih diidentifikasi sebagai tanaman gambir tipe Riau yang didasarkan kepada karakteristik morfologi menurut Denian *et al* (2004). Karakteristik tanaman sampel yang digunakan adalah: warna pucuk hijau muda, warna permukaan atas daun hijau tua, warna permukaan bawah daun hijau muda dan warna ranting hijau muda sampai hijau kecoklatan. Posisi bunga yang dijadikan sampel pada masing-masing tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Jumlah bunga *inflorescence* yang hanya sebelas dianggap sudah mencukupi untuk suatu observasi fenologi. Rossi *et al.* (1999) bahkan hanya menggunakan 10 buah bunga untuk mengamati fenologi dan pola pembungaan pada spesies *Larrea sp.* Keterbatasan jumlah bunga yang layak untuk digunakan sebagai sampel pengamatan merupakan salah satu kendala utama dalam suatu studi fenologi. Spesies *Uncaria gambir* menghasilkan bunga sepanjang tahun, tetapi perbedaan iklim selama setahun diduga memberikan respon berbeda terhadap intensitas pembungaannya. Hal tersebut merupakan fenomena yang umum seperti dikemukakan oleh Moza dan Bhatnagar (2005) dan Lebon *et al.* (2005).

Fase Inisiasi (F_0)

Fase inisiasi adalah stadia paling awal dari proses perkembangan bunga setiap spesies tanaman. Pada fase ini bunga tanaman gambir hanya memiliki dua bagian yaitu tangkai bunga dan kuncup (Gambar 1). Keseluruhan sampel bakal bunga yang diamati memperlihatkan penampilan warna bakal tangkai bunga yang hijau serta warna kuncup bunga yang juga hijau. Pengamatan panjang terhadap bakal bunga yang dilakukan mulai dari pangkal tangkai sampai ujung kuncup pada saat awal inisiasi rata-rata berkisar antara 0,4 – 0,6 cm sedangkan pada akhir fase inisiasi kisaran panjang mencapai 1,4 – 1,7 cm. Lama waktu inisiasi bunga gambir diperkirakan rata-rata 20 hari yang berkisar antara 15-24 hari. Hasil pengamatan irisan

Tabel 3. Tabel perubahan warna beberapa organ bunga dari sejak fase inisiasi sampai buah masak.

Stadia Perkembangan	Perubahan Warna				
	Tangkai bunga	Sepal	Petal	Anther	Stigma
Inisiasi (F_0)	Hijau	Hijau	-	-	Hijau
Kuncup kecil (F_1)	Hijau	Hijau	-	Cokelat kekuningan-	Hijau
Kuncup besar (F_2)	Coklat kemerahan	Hijau	Hijau keputihan	Putih kekuningan	Hijau
Bunga terbuka (Anthesis) (F_3)	Cokelat kemerahan	Hijau	Kuning keputihan	Putih	Hijau kemerahan
Pembentukan Buah ($F_4 = S_0$)	Kecoklatan	-	-	-	-

Keterangan : Pengamatan dilakukan dengan menggunakan sampel destruktif, sehingga perubahan warna pada setiap fase diidentifikasi dari sampel yang berbeda.

Tabel 4. Lama hari kumulatif yang dibutuhkan masing-masing fase selama proses perkembangan bunga dan buah pada masing-masing sampel.

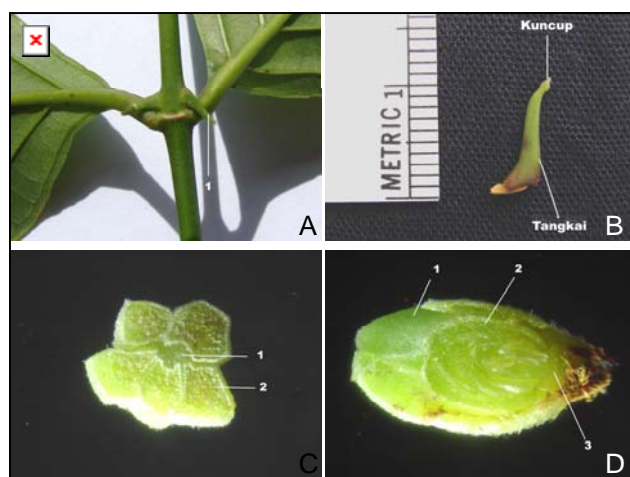
Fase bunga	No sampel bunga inflorescence											Rata-rata (hari)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Inisiasi (F_0)	17	15	20	24	21	23	22	23	22	18	20	20
Kuncup kecil (F_1)	35	32	27	25	28	26	26	25	24	31	25	27
Kuncup besar (F_2)	5	7	6	6	5	5	5	6	6	4	5	5
Bunga terbuka (Anthesis) (F_3)	4	5	4	5	6	5	5	6	7	6	6	5
Pembentukan Buah ($F_4 = S_0$)	49	48	51	55	59	55	49	52	54	52	61	53
Jumlah hari	110	107	108	115	119	114	107	112	113	111	117	112

melintang dan membujur pada fase inisiasi sudah memperlihatkan adanya struktur beberapa bakal organ kelamin seperti anther dan stigma, meskipun struktur tersebut terlihat masih sangat sederhana sehingga belum begitu jelas untuk dipisahkan (Gambar 1 C dan D)

Posisi bakal bunga pada tanaman gambir terdapat di bagian atas ketiak daun pada ranting. Posisi tersebut adalah sama dengan posisi tunas yang tumbuh menjadi kait, yaitu bagian dari tanaman gambir yang berguna untuk merambat atau mengaitkan diri pada benda-benda yang disentuhnya. Berbeda dengan tanaman lain yang juga tergolong famili Rubiaceae seperti halnya kopi (*Coffea sp.*), bakal/kuncup bunga pada tanaman gambir hanya muncul pada ranting-rantingnya, sementara pada tanaman kopi bakal bunga dapat keluar dari ketiak-ketiak daun yang terletak pada batang utama atau cabang produksi terutama pada tanaman-tanaman kopi yang masih muda. Jumlah kuncup bunga yang paling banyak berasal dari dari ketiak daun cabang primer. Kuncup bunga tersebut nantinya akan berkembang menjadi bunga dengan struktur bergerombol (klaster) (Najiyati dan Danarti, 2004).

Fase Kuncup Kecil (F_1)

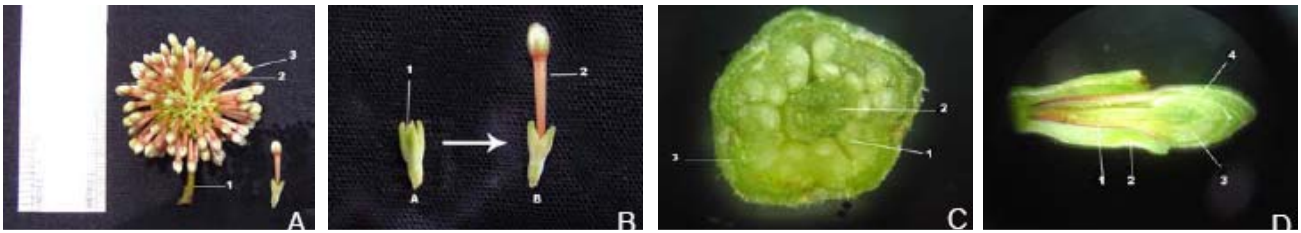
Penampilan menonjol yang dapat diamati pada saat fase kuncup kecil adalah terdapatnya gerombolan bakal buah yang membentuk bongkol/klaster (Gambar 2A dan B). Bakal buah menempel pada *receptacle* yakni suatu struktur perantara yang menghubungkan ovary dengan tangkai bunga. Pada fase ini belum terlihat adanya struktur petal, sedangkan sepal sudah muncul dengan jelas. Pengamatan irisan melintang dan membujur pada fase ini telah memperlihatkan adanya struktur bakal organ-organ kelamin seperti anther dan stigma, yang sudah semakin jelas dibandingkan dengan struktur pada fase inisiasi (Gambar 2C dan D). Dari pengamatan struktur luar selama stadia ini, tidak terlihat adanya perubahan warna pada bagian-bagian bunga seperti ovary, sepal dan warna tangkai bunga sejak fase inisiasi dimana seluruhnya tetap berwarna hijau. Pengamatan panjang kuncup yang diukur dari pangkal tangkai bunga sampai ujung kuncup paling atas pada saat awal dari fase kuncup kecil berkisar antara 1,5 sampai 1,8 cm, sementara pada akhir fase kuncup kecil diperoleh kisaran panjang antara 2,4 sampai 4,1 cm.



Gambar 1. Penampilan bakal kuncup bunga saat fase inisiasi. Kuncup bunga tumbuh diantara ketiak daun dengan struktur yang menyerupai kait



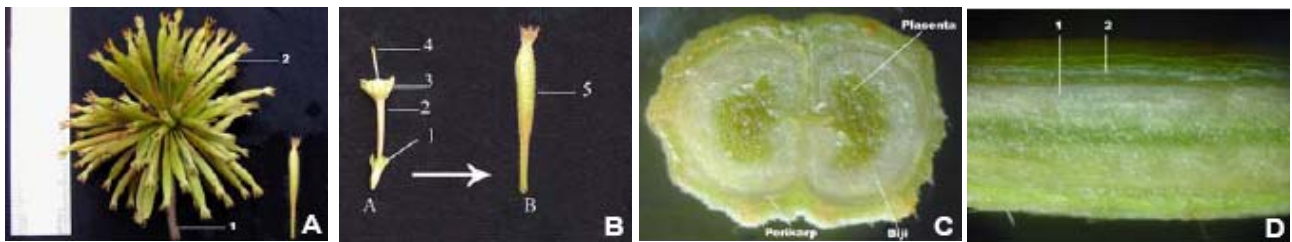
Gambar 2. Penampilan bunga gambir saat fase kuncup kecil. Petal dan organ kelamin belum terlihat dari luar. A. Tangkai bunga (1) dan klaster bunga (2), Panel B memperlihatkan reseptakel sebagai penghubung bunga tunggal dalam kalster bunga. Panel C, sepal (1), petal (2), stigma (3), dan anther (4). Panel D, ovary (1), style (2), anther (3), dan petal (4)



Gambar 3. Penampilan bunga tanaman gambir dan beberapa bagiannya saat berada pada fase kuncup besar. Panel A, 1=tangkai bunga, 2 tangkai petal, 3. petal. Panel B, 1= sepal, 2. tangkai mahkota. Panel C, 1= anther, 2 stigma, petal, Panel D, 1= sepal, 2=tangkai mahkota, 3=anther, 4=stigma



Gambar 4. Penampilan bunga saat memasuki fase bunga membuka. Panel A, 1=tangkai bunga, 2= petal, 3= stigma, 4= ovary. Panel B, 1=petal yang belum terbuka, 2= stylus, 3=petal yang sudah terbuka. Panel C, mahkota yang sudah terbuka dengan anther dan stylus. Panel D, close up organ generatif, anther, petal dan stigma. Panel E, bunga inflorescence yang sudah mulai mengalami absisi.



Gambar 5. Penampilan morfologi dan struktur melintang serta membujur buah saat berada pada fase pembentukan buah. Panel A, 1=tangkai bunga, 2=ovary, 3=petal, 4=stigma, 5=ovary. Panel B, 1=ovary, 2, tangkai petal, 3=petal, 4=stigma, 5=ovary. Panel C, penampang melintang buah dengan bakal biji, dan plasenta. Panel D, 1=bakal biji, 2=perikarp. Panel E dan F, buah yang sudah masak.



Gambar 6. Penampilan perkembangan bunga inflorescence dan bunga tunggal tanaman gambir sejak fase inisiasi sampai fase buah masak

Perhitungan kumulatif jumlah hari yang dibutuhkan untuk mencapai fase kuncup kecil rata-rata adalah 20 hari dengan kisaran antara 15 sampai 24 hari dihitung sejak fase awal inisiasi. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan fase kuncup kecil sekitar 27 hari dengan kisaran dari 24 sampai 35 hari. Fase ini cukup lama bila dibandingkan dengan fase-fase lainnya selama perkembangan bunga dimana fase kuncup besar dan fase bunga terbuka rata-rata hanya berlangsung sekitar 5 hari (kisaran 4-7 hari). Jika dibandingkan dengan tanaman anggrek bambu maka lama fase kuncup kecil pada tanaman gambir hampir dua kali lipat lebih lama. Pada tanaman anggrek bambu (*Arundina graminifolia*) fase kuncup kecil hanya berlangsung rata-rata 10 hari, meskipun dari setiap individu memiliki variasi yang berbeda dengan kisaran antara 9 sampai 11 hari (Rukmini, 1997).

Fase Kuncup besar (F₂)

Perhitungan jumlah hari kumulatif rata-rata yang dibutuhkan untuk mencapai stadia kuncup besar sejak awal inisiasi adalah 47 hari dengan kisaran antara 45 sampai 52 hari. Fase kuncup besar tersebut diperkirakan rata-rata berlangsung selama 5 hari (kisaran 4-7 hari). Saat awal stadia kuncup besar, tabung mahkota terlihat sudah keluar dari ovary yang membungkusnya, akan tetapi putik dan benang sari masih dibungkus atau ditutup oleh petal yang pada saat tersebut belum mekar (Gambar 3). Warna tangkai petal pada saat baru keluar dari bakal buah atau pada awal kuncup besar rata-rata berwarna hijau dengan sedikit kemerahan dan akhirnya berwarna merah, sedangkan lembaran petal berwarna hijau keputihan (Tabel 3). Tahap selanjutnya tangkai petal berangsur-angsur menjadi merah muda sedangkan warna lembaran petalnya menjadi merah keputihan. Kondisi ini berbeda dibandingkan dengan tanaman anggrek bulan, yang pada saat stadia kuncup besar lembaran sepalnya sudah terbuka (meskipun belum seluruhnya) sedangkan tonjolan labelumnya berwarna ungu lebih pekat (Rukmini, 1997). Pada bunga anggrek bulan dengan warna merah muda, sepal dan petalnya akan berwarna pink sedangkan tonjolan labelumnya berwarna ungu. Pada bunga yang berwarna putih maka sepal dan petalnya akan berwarna putih sedangkan tonjolan labelumnya berwarna merah muda.

Pada saat stadia kuncup besar, terjadi perubahan ukuran tangkai petal yang cukup drastis. Tercatat setiap harinya rata-rata panjang tangkai petal mencapai 2–3 mm. Jika pada saat awal fase kuncup besar panjang tangkai petal memiliki kisaran 2,5–4,3 cm, maka saat menjelang akhir fase kuncup besar panjang tangkai petal dapat mencapai panjang antara 3,0 sampai 5,3 cm.

Fase Bunga Terbuka (Anthesis) (F₃)

Fase bunga terbuka (anthesis) terjadi sejak fase kuncup besar berakhir, yakni rata-rata setelah hari ke 52 sejak awal fase inisiasi dengan kisaran antara 50 sampai 57 hari. Dibandingkan dengan lama waktu yang dibutuhkan oleh bunga mangga yang berlangsung antara 11 sampai 29 hari (Pracaya, 2001), maka bunga tanaman gambir membutuhkan waktu hampir dua sampai lima kali lebih lama dibandingkan dengan tanaman mangga. Demikian pula bila dibandingkan dengan beberapa spesies *Centaurea* yang hanya membutuhkan waktu 21 hari (Benefield *et al.* 2001) ataupun spesies *Bulnesia retama* yang berlangsung antara 4-5 minggu (Debandi, *et al.*, 2002).

Fase anthesis ditandai dengan terjadinya pemekaran yang sempurna dari kuncup bunga dimana petal membuka secara sempurna sementara putik mulai keluar dari dalam

selubung petal. Benang sari yang melekat pada petal sudah mulai kelihatan dari luar. Setelah tercapai secara penuh, maka tidak terjadi lagi pertumbuhan pada beberapa bagian bunga terutama dari segi panjang. Fenomena yang sama juga terjadi pada pada anggrek bambu dimana setelah kuncup bunga mengalami pemekaran sempurna, tidak terjadi lagi pertumbuhan bunga baik panjang maupun lebarnya (Rukmini, 1997). Panjang bunga gambir pada fase bunga terbuka berkisar antara 5,9 sampai 6,2 cm yang diukur dari pangkal bakal buah sampai ujung kepala putik.

Mekarnya bunga gambir didahului dengan terbukanya petal kemudian diikuti dengan munculnya putik dari tabung mahkota. Polen (serbuk sari) terlihat sudah keluar dari tabung (kantong sari) sehingga terlihat bertebaran ke berbagai arah, tetapi stigma (kepala putik) terlihat belum siap untuk dibuahi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa bunga tanaman gambir bersifat protandri seperti halnya spesies *Rhododendron ferrugineum* (Escaravage *et al.*, 2001), yaitu masaknya polen terjadi lebih dahulu dibandingkan dengan reseptifnya stigma. Mekarnya bunga diduga terjadi pada malam atau dan pagi hari, oleh karena pada saat pengamatan dilakukan mulai jam 07.00 pagi, bunga-bunga didapati sudah mekar meskipun hari sebelumnya diketahui belum mekar. Bunga-bunga spesies tanaman lainnya memiliki waktu mekar yang berbeda-beda. Pemekaran dapat terjadi pada waktu sebelum atau saat matahari mulai terbit. Pemekaran juga dapat terjadi pada siang, sore ataupun pada saat matahari mulai terbenam atau bahkan pada malam hari (Darjanto dan Satifah, 1982).

Setelah bunga mengalami pemekaran sempurna, struktur morfologi bunga yang ada dapat bertahan 4–7 hari. Setelah itu beberapa bagian bunga seperti petal, anther dan stigma akan menjadi layu dan perlahan-lahan menjadi berwarna kecokelatan untuk selanjutnya satu per satu mengalami keguguran (absisi) (Gambar 4). Bakal buahnya (*ovary*) dapat tetap segar berwarna hijau, meskipun selanjutnya mengalami pertumbuhan membesar dan mengalami perubahan warna kearah kecokelatan (Gambar 4). Fenomena seperti ini sebenarnya merupakan fenomena umum pada ovary dari kebanyakan spesies tanaman yang terjadi setelah fertilisasi (Tjitrosoepomo, 2003). Pada tanaman kopi setelah terjadi polinasi, secara perlahan-lahan ovary akan mengalami proses pembentukan dan perkembangan buah. Mula-mula petal tampak mengering dan selanjutnya berguguran. Kulit ovary yang berwarna hijau makin lama makin membesar. Warnanya menguning dan akhirnya menjadi merah tua. Hal ini berkaitan dengan penyesuaian proses fisiologis yang terjadi yang mengindikasikan adanya proses pembentukan buah sebagai hasil proses fertilisasi. Pada tanaman gambir, jika memang proses tersebut berkaitan dengan proses pembuahan, maka diduga polinasi terjadi pada kisaran waktu 4 sampai 7 hari minus 1, oleh karena masa reseptif stigma selalu terjadi 1 hari setelah mahkota bunga membuka. Proses fertilisasi kemungkinan terjadi antara 3 sampai 7 hari. Kisaran waktu tersebut merupakan waktu yang cukup pendek jika dibandingkan dengan beberapa spesies tumbuhan lainnya. Pada jenis Orchidaceae waktu yang dibutuhkan antara polinasi dan fertilisasi bervariasi antara beberapa hari sampai beberapa bulan (Rahmat, 1993).

Perkembangan Buah (F₄=S₀)

Fase pembentukan buah (pembuahan) dimulai sejak akhir fase bunga terbuka. Hasil pengamatan mengindikasikan, bahwa fase ini rata-rata terjadi setelah hari ke 57 sejak awal inisiasi pembungaan (kisaran terjadi pada hari ke 56 sampai hari ke 61). Proses ini ditandai dengan gugurnya beberapa struktur perhiasan bunga

seperti petal, stigma dan anther. Pengamatan pada fase ini dititikberatkan pada pertumbuhan bakal buah yang diduga terjadi sejak 3 sampai 6 hari setelah petal terbuka.

Peristiwa pembentukan buah ditandai dengan adanya perkembangan bakal buah menjadi buah dan bakal biji menjadi biji. Sampai akhir fase perkembangan buah terjadi perubahan panjang. Panjang buah yang terbentuk pada akhir masa perkembangan buah bervariasi antara 4,8 cm sampai dengan 7,7 cm. Variasi tersebut terjadi juga pada populasi bunga yang terdapat di dalam klaster yang sama (data tidak ditunjukkan).

Dari rata-rata buah yang masak per bunga dapat dilihat adanya perbedaan lama waktu masak masing-masing buah (Tabel 4). Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa buah yang paling cepat masak adalah 48 hari, sedangkan yang paling lama adalah 61 hari. Waktu kumulatif yang dibutuhkan dari sejak awal inisiasi sampai buah masak rata-rata adalah 112 hari yang berkisar antara 107 hari sampai dengan 119 hari atau hampir 4 bulan. Waktu yang dibutuhkan oleh tanaman gambir tersebut relatif lebih lama bila dibandingkan dengan tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas*). Tanaman ubi jalar hanya membutuhkan waktu sekitar 30 hari dari saat penyerbukan sampai buah masak (Sarwono, 2005). Pada tanaman kopi terjadi sebaliknya, yaitu waktu yang dibutuhkan sejak awal inisiasi sampai buah masak berkisar antara 6 sampai 11 bulan, bahkan pada kopi jenis robusta berkisar antara 8 sampai 11 bulan. Pada spesies *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville waktu yang dibutuhkan sampai buah masak sekitar 1 tahun (Felfili, *et al.* 1999). Perbedaan waktu yang dibutuhkan setiap spesies tanaman untuk menyelesaikan fase-fase tertentu dari siklus fenologinya selain berkaitan dengan respon genotipe tanaman juga dipengaruhi oleh pengaruh lingkungan seperti fotoperiode (Hempel, *et al.*, 1998;) atau suhu lingkungan (Swanton, *et al.*, 2000).

Buah tanaman gambir yang masak biasanya akan pecah atau mengalami *dehiscend* setelah beberapa saat apabila polong telah mencapai kadar air tertentu. Pecahnya buah tersebut diduga merupakan salah satu mekanisme dalam upaya penyebaran biji tanaman gambir sebagai strategi pelestarian generasi spesies yang bersangkutan. Mengingat struktur biji gambir yang memiliki sayap dan sangat ringan penyebaran spesies tersebut akan sangat terbantu oleh adanya pergerakan angin.

KESIMPULAN

Rata-rata lama pembungaan dan pembuahan pada spesies *Uncaria gambir* terhitung sejak awal inisiasi sampai biji matang adalah 112 hari dengan kisaran antara 107 sampai 119 hari. Perincian rata-rata dan kisaran lama waktu yang dibutuhkan untuk setiap fase fenologi bunga dan pemasakan buah adalah sebagai berikut: fase inisiasi (F_0) 20 hari (dengan kisaran 15-24 hari), fase kuncup kecil (F_1) 27 hari (dengan kisaran 24-35 hari), fase kuncup besar (F_2) 5 hari (dengan kisaran 4-7 hari), fase bunga terbuka (F_3) 5 hari (dengan kisaran 4-7 hari), dan fase pemasakan buah ($F_4=S_0$) 53 hari (dengan kisaran 48-61 hari).

SARAN

Untuk membuktikan sistem persilangan sesungguhnya yang terjadi pada tanaman gambir perlu dilakukan analisis pedigree lebih detail. Untuk keperluan tersebut teknologi *DNA fingerprinting* disarankan agar digunakan karena karakteristiknya yang sensitif dan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiar, A. 1991. Manfaat tanaman gambir. Makalah Penataran Petani dan Pedagang Pengumpul Gambir di Kecamatan Pangkalan Kabupaten Lima Puluh Kota. FMIPA Unand Padang.
- Benfield, C.B., DiTomaso, J.M. and Kyser, G.B. 2001. Reproductive Biology of yellow starthistle: maximizing late-season control. *Weed Science*. 49 (1), 83-90.
- Dafni, A. 1993. *Pollination Biology: a Practical Approach*. University Press, Oxford.
- Darjanto dan Satifah, S. 1982. Pengetahuan dasar biologi bunga dan teknik -Penyerbukan silang buatan. PT Gramedia.
- Debandi, G.O., Rossi, W.Z.B., Arani, J., Ambrosetti, J.A., and Peralta, I.E. 2002. Breeding system of *Bulnesia retama* (Gillies ex Hook & Arn.) Gris. (Zygophyllaceae) in the Central Monte Desert (Mendoza, Argentina). *Journal of Arid Environments* 51: 141-152
- Denian, A. 2002. Potensi pengembangan budidaya dan peluang agribisnis gambir. Prosiding. Seminar Nasional. Ketahanan Pangan dan Agribisnis. PSE. Padang 21-22 November 2000: 110-116.
- Denian, A., Taher, S., Ruhnayat, A., dan Yudarfis. 2004. Status teknologi produksi tanaman gambir. Makalah disampaikan pada Seminar sehari ekpose Teknologi Gambir, Kayumanis dan Atsiri. Solok. 2 Desember 2004.
- Escaravage, N., Flubacker, E., Pornon, A. Doche, B., Till-Bottraud, I., 2001. Stamen dimorphism in *Rhododendron ferrugineum* (Ericaceae): Development and function. *American Journal of Botany* 88: 68-75
- Felfili, J.M., Da Silva Junior, M.C., Dias, B.J., Rezende, A.V. 1999. Phenological study on *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville in a cerrado sensu stricto site in the Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. *Rev. bras. Bot* 22:
- Fiani, A dan A. Denian. 1994. Teknologi pembenihan gambir. Dalam: Prosiding seminar penelitian tanaman rempah dan obat no 05-1994. Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pertanian Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan obat. Solok. Hal 65-71.
- Hempel, F.D. Zambryski, P.C., and Feldman, L.J. 1998. Photoinduction of flower Identity in Vegetatively Biased Primordia. *Plant Cell*:10, 1663-1676.
- Lebon, G., Duche, E., Brun, O and Clement, C. 2005. Phenology of flowering and starch accumulation in grape (*Vitis vinifera* L.). *Cuttings and Vines Annals of Botany* 95: 943-948.
- Moza, M.K., Bhatnagar. A.K., 2005. Phenology and climate change. *Current Science*: 89, 243-244.
- Najiyati, S dan Danarti. 2004. Kopi, budi daya dan penanganan pasca panen. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Nazir, N. 2000. Gambir, budidaya, pengolahan dan prospek sertifikasinya. Okada, Yayasan Hutanku. Padang. 139 hal.
- Pracaya, 2001. Bertanam mangga. Penerbit Swadaya. Padang.
- Rahmat, A. 1993. Morfologi perkembangan bunga dan polinasi *Onicidium golden Shower* (orchidaceae), Thesis Pasca sarjana jurusan biologi FMIPA ITB, Bandung.
- Rossi, B.E., Debandi, G.O., Peralta, I.E., Palle, E.M. 1999. Comparative phenology and floral patterns in *Larrea* species (Zygophyllaceae) in the Monte desert (Mendoza, Argentina). *Journal of Arid Environments* 43: 213-226
- Rukmini. 1997. Perbungaan dan sistim polinasi anggrek bambu (*Arundina*) yang terdapat di Ladang Padi Sumbar. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA. Universitas Andalas. Padang.
- Sarwono, B. 2005. Ubi jalar, cara budidaya yang tepat, efisien dan ekonomis. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Silfia, R. 2004. Variasi morfologi dan sistem polinasi gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) yang terdapat di Kurai, Kecamatan Suliki Kabupaten Lima Puluh Kota. Skripsi Fakultas FMIPA. Universitas Andalas. Padang.
- Suryatiningsih, 2006. Penampilan kromosom tanaman gambir selama pembelahan mitosis. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Swanton, C.J., Huang, J.Z., Shrestha, A., Tollenaar, M., Deen, W. and Rahimian, H. 2000. Effects of temperature and photoperiod on the phenological development of barnyardgrass. *Agron. J.* 92:1125-1134.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. Morfologi tumbuhan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.