

BIOLOGI PERBUNGAAN JAHE MERAH (*ZINGIBER OFFICINALE* ROSC. VAR. *RUBRA*)Floral Biology of Red Ginger (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubra*)**Erlin Rachman**Laboratorium Treub, Balitbang Botani
Puslitbang Biologi - LIPI
Bogor**ABSTRACTS**

A study on floral biology of red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubra*) was conducted to approach the floral characters and natural obstacles affecting their sexual reproduction. In vivo observation was directly carried out at Treub Laboratory, The R & D Center for Biology, LIPI, mainly on final development aspects of flower: flowering process, anthesis periodicity and pattern, and pollen fertility. The results showed that commonly there was one of more than 20 spikelets in a spike anthesized per day. Final development stage began to be distinguishable from 6.00 or 7.00 am of anthesis day. Anthesis was always begin after 02.00 pm where the earliest was occurred at 02.04 while the latest was 02.55 pm and consist at least of three stages as is initiation, half and full anthesis. The initiation stage was remarkable by calyx breakage, divided into two types of breakage: - type A (directly break, 58.33%) and - type B (indirectly break, 41.67%). The type B group tend to has shorter duration of anthesis than type A. Generally this variety of ginger has some negative floral characters base on fertility and fruit or seed setting ability such as very low in anthesis frequency, relatively short duration of anthesis and inefficient stigma - anther locality. In other side, this variety also has positive characters of flower suitability as enough pollen fertility (32 - 45%), low level in flower abortion and never closing flower at the end of the anthesis process.

Kata kunci : perbungaan, pembungaan, jahe merah, *Zingiber officinale* Rosc. var *rubra*, reproduksi seksual.

PENDAHULUAN

Salah satu varietas tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) adalah jahe merah (var. *rubra*) yang belum begitu banyak dikenal. Warna merah pada kulit rimpangnya dan rasanya yang lebih pedas merupakan perbedaan yang menyolok dengan jahe biasa (*true ginger*) sehingga disebut *red ginger* atau *halia bara* (Holtum 1950). Sampai saat ini umumnya varietas ini ditanam dalam jumlah yang terbatas dan hanya dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Pada hal tanaman ini mempunyai keunggulan-keunggulan antara lain: berat rimpangnya lebih besar, kandungan minyak atsirinya dan toleransinya terhadap kekeringan lebih tinggi dibanding varietas jahe lainnya (Panggabean, 1992).

Kemungkinan produksi total jahe di Indonesia, yang hampir semua terdiri dari jahe biasa, dikatakan masih rendah karena cara bercocok tanam belum baik dan adanya penyakit

yang masih sulit ditanggulangi. Selain itu diperkirakan sampai saat ini peningkatan budidaya melalui improvisasi genetiknya antar varietas belum pernah dilakukan, mengingat jahe-jahean budidaya bersifat nirbiji. Beberapa sebab kenirbijian pada suku *Zingiberaceae* telah dikemukakan oleh peneliti-peneliti sebelumnya misalnya: kelangkaan agen penyerbuk pada *Curcuma* (Valeton 1920 sitasi Sastrapradja dan Aminah, 1970), serbuk sari yang abortif pada *Curcuma* dan lokalitas stigma dan antera pada *Curcuma* (Sastrapradja dan Aminah, 1970). *Z. officinale* var. *rubra* seringkali diketemukan dalam keadaan berbunga tapi belum pernah membentuk buah dan biji.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kendala-kendala alami yang terdapat pada reproduksi seksual jahe merah dengan penekanan pada aspek morfologi dan biologi perbungaan dan pembungaan yang diharapkan dapat dikembangkan untuk mendukung program peningkatan budi-

daya maupun produktifitas jahe-jahean secara keseluruhan di masa depan.

BAHAN DAN CARA KERJA

Pengamatan dilakukan pada tanaman *Z.officinale* var. *rubra* yang ditanam di Kebun percobaan Laboratorium Treub dalam Kebun Raya Bogor. Sebanyak 17 spikelet (anak kuntum) dari enam spika (kuntum) diamati. Pengamatan dilakukan terhadap spikelet yang sudah mempunyai tanda-tanda akan berantesis pada hari yang bersangkutan. Biasanya tanda-tanda tersebut bisa dilihat mulai pukul 06.00 - 07.00 pagi adalah sebagai berikut: ukuran kuncup sudah lebih dari 5 mm, warna kuningnya lebih cemerlang bahkan menyolok sekali dibandingkan dengan kuncup-kuncup lainnya pada spika yang sama (hanya satu kuncup spikelet yang berantesis perspika perhari, mulai dari kuncup yang paling basal). Pertumbuhan kuncup diukur setiap jam, mulai jam tersebut di atas sampai dengan saat membukanya bunga, perubahan-perubahan morfologisnya dicatat sampai bunga berantesis penuh. Untuk melihat urutan bunga yang berantesis dalam satu spika maka setiap bunga yang mekar ditandai dengan spidol tahan air pada brakteanya. Fertilitas serbuk sari diuji dengan uji asetokarmin pada saat antesis dan sesudahnya. Untuk mengetahui reseptifitas bunga dan adanya serbuk sari yang mendudukinya, stigma diamati dengan pertolongan kaca pembesar 10 x.

HASIL

Struktur morfologis perbungaan.

Bunga *Z. officinale* var. *rubra* termasuk tipe bunga majemuk berbentuk spika (spike). Dalam percobaan ini terdapat hanya satu spika per-rumpun. Spika tumbuh langsung dari rimpang dari "batang" yang tidak berdaun. Tingginya 20 - 30 cm dari tanah. Spikelet berjumlah 20 - 30 perspika yang berfilotaksis spiralis dari basal ke terminalis. Umumnya hanya satu spikelet yang berantesis perspika perhari, Di sini pernah ditemui dua spikelet mekar bersamaan namun kejadiannya sangat jarang sekali. Spikelet berantesis mulai dari yang paling basal berurutan menurut filotaksisnya sampai ke puncak spika. Pada *Z. officinale* var. *rubra* lunas (calyx) berjumlah tiga, labelum (corolla) berwarna merah hati berbintik kuning berjumlah tiga berbentuk sepala yang berumus 3+3. Akan tetapi

stamenodia memeluk dua anter besar dan satu stigma . Lokalitas alat perkawinan utama (stigma dan anter) sangat tergantung waktu yakni pada waktu bunga masih baru terbuka (fresh) kedua anter besar tersebut berada 1-2 cm di bawah stigma (semi herkogami?). Kemudian dengan perlahan-lahan stigma melengkungkan diri ke bawah yang akhirnya akan menyentuh labelum tengah (midlobe) sehingga kedudukan anter pada saat ini kira-kira sama atau lebih tinggi sedikit daripada stigma (biasanya mulai beberapa saat sesudah antesis penuh). Sekalipun demikian, dalam penelitian ini stigma masih kelihatan bersih, jarang sekali yang diserbuki bahkan sampai bunga layu. Tingkat aborsi bunga rendah sekali (dalam penelitian ini tidak ditemukan bunga yang gugur sampai antesis berakhir) dan bunga tidak pernah menutup kembali setelah antesis.

Biologi pembungaan; aktif itas antesis

Sekitar jam 07.00 pagi pada hari antesis kuncup spikelet yang akan berantesis mulai terlihat berbeda yaitu secara eksklusif berwarna kuning paling cemerlang dan ukuran kuncup paling panjang (6 - 8mm) diantara kuncup lainnya . Dalam waktu jam demi jam berikutnya pertumbuhan kuncup tersebut sangat pesat seolah-olah terekam mata (22,5% - 40% perjam) seperti terlihat pada Tabel 1.

Umumnya sekitar pukul 12.50 siang hari yang sama, kuncup tersebut mulai merenggang perlahan dari brakteanya. Perenggangan makin lama makin besar (lihat gambar) yang akhirnya membebaskan kuncup secara maksimal dari "pelukan" brakteanya untuk mendukung proses antesis. Antesis paling dini terjadi pukul 14.04 sedangkan antesis yang paling telat 14.55, Pola antesisnya paling sedikit terdiri dari tiga tahap yaitu: tahap inisiasi yang ditandai dengan proses perekahan lunas sampai kelihatan labelumnya yang masih tergulung di dalam, tahap setengah antesis ditandai dengan bukaan bunga 8 - 8,5 mm (separuh bukaan pada antesis penuh), bagian-bagian dalam bunga belum terbuka seluruhnya, dan tahap antesis penuh dengan tanda-tanda apertura sekitar 17 mm sedangkan bagian dalam bunga kelihatannya sudah membuka penuh.

Kuncup spikelet dilingkupi sedemikian rapatnya oleh lunas (modifikasi calyx) sehingga

diperkirakan antesis tergantung juga pada proses pembukaan lunas yang kemungkinan dipicu oleh adanya penipisan lunas. Dalam pengamatan terlihat bahwa warna lunas yang tadinya kuning cemerlang berangsur memudar bahkan makin lama makin menghitam karena warna labelum merah hati gelap dapat menembus lunas yang semakin tipis itu. Pertumbuhan dalam yang lebih pesat mendesak lunas yang telah melamban pertumbuhannya sehingga lunas meregang, menipis, kemudian merekah dan terjadilah antesis.

Perekahan lunas terjadi menurut dua tipe yaitu : tipe A, kalau ujung kuncup lunas secara langsung merekah menjadi tiga bagian (58,33%) dan tipe B, kalau lunas merekah menjadi dua bagian dulu, kemudian beberapa saat salah satu bagian merekah dua lagi sehingga akhirnya juga menjadi tiga bagian (41,67%). Ada tendensi bahwa tipe B mempunyai waktu pemekaran (opening) lebih pendek daripada tipe A meskipun tahap inisialnya terlambat (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Ada pendapat yang mengatakan bahwa bunga jahe-jahean termasuk tipe "liliferous" yang terdiri dari 3 sepala, 3 + 3 benang sari dan satu gynaceum yang berbagi tiga (Holtum, 1950).

Dari hasil penelitian terlihat perlengkungan stigma ke bawah mendekati labelum, Perlengkungan stigma seperti ini merupakan salah satu tanda pembeda utama marga *Zingiber* dari marga lainnya (Holtum, 1950). Diduga perlengkungan tersebut memberikan kemungkinan terjadinya transfer serbuk sari dari anter ke stigma dengan spontan atau pertolongan agen penyerbuk biotik dan abiotik. Kemungkinan lain adalah mekanisme antisipasi terhadap semi herkogami sehingga stigma dimungkinkan kembali menerima serbuk sari spikelet yang bersangkutan seperti yang ditemukan pada dua anggota marga *Eupomatia* oleh Endress (1984).

Di sini terlihat proses paling dini yang terjadi di awal antesis adalah penipisan dan perekahan lunas yang diduga akibat perbedaan pertumbuhan bagian dalam dan luar bunga. Salisbury dan Ross (1985) mengatakan bahwa sesaat sebelum antesis, terjadilah perbedaan kecepatan pertumbuhan antara bagian dalam

(calon labelum dan stamenodia) dengan bagian luar (lunas).

Bunga *Z. officinale* var. *rubra* dari penelitian ini kelihatannya mempunyai sifat-sifat yang negatif kalau ditinjau dari aspek fertilisasi dan pembuahannya yakni, antara lain, frekuensi antesis yang sangat rendah, durasi antesis yang memberikan kesempatan bertemunya stigma dan serbuk sari baik otofertilisasi maupun dengan pertolongan agen penyerbuk sangat pendek, dan lokalitas stigma dan anter pada waktu bunga masih segar tidak menyokong kontak langsung serbuk sari dengan anter bahkan cenderung berlawanan dengan keadaan bunga-bunga *Zingiberaceae* minor liar yang diteliti sebelumnya (sekitar 75% dapat membentuk buah dan biji) (Rachman, 1996; Rachman dan Sunaryo, 1996).

Sekalipun demikian bunga *Z. officinale* var. *rubra* juga mempunyai sifat-sifat yang positif yakni, antara lain, fertilitas serbuk sari cukup menjamin terjadinya pembuahan/pembijian (36-45%). Fertilitas seperti ini jauh lebih tinggi daripada fertilitas serbuk sari dari jenis-jenis *Curcuma* yang bersifat steril (2 - 7%) (Prana, 1979) sehingga kenirbijian yang disebabkan oleh ketidak normalan proses meiosis seperti pada *Curcuma* tersebut (Sastrapradja dan Aminah 1970) tidak terjadi di sini, tingkat aborsi bunga sangat rendah sekali dan tidak ada penutupan bunga sehabis proses antesis.

Kiranya penelitian-penelitian langsung untuk menghasilkan buah dan biji melalui fertilisasi buatan sangat relevan dilakukan pada waktu yang akan datang untuk mengenal proses pembentukan buah dan biji secara lebih terinci sehingga upaya pemuliaannya dapat dilakukan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa meskipun tanda-tanda awal antesis sudah terlihat sejak pagi hari antesis namun waktu antesis bunga jahe merah adalah sore hari (sekitar pukul 14.00 - 15,00). Bunga jahe merah mempunyai sifat-sifat perbungaan yang negatif dan positif jika dikaitkan dengan fertilisasi dan pembuahan meskipun harus diteliti lebih lanjut sejauh mana sifat-sifat itu menghambat atau menyokong reproduksi seksualnya.

DAFTAR PUSTAKA

Endress PK. 1984. The Flowering Process in the *Eupomatiaceae* (Magnoliales). *Botanische Jahrbucher Systematic Stuttgart*, 104, 297-319.

Holtum RE. 1950. The *Zingiberaceae* of The Malays Penninsula. *The Gardens Bulletin Singapore* 13, 1 -250.

Panggabean G. 1992. Pengaruh kekeringan terhadap Pertumbuhan dan Jumlah Tanaman Perrumpun Beberapa Jenis Tanaman Jahe (*Zingiberaceae* spp.). *Ilmu dan Budaya Th XIV* No. 12, Universitas Nasional, Jakarta, 1032-1039.

Prana MS. 1979. Masalah Kemandulan pada Beberapa Jenis *Curcuma*. *Berita Biologi* 2, 61-62

Rachman E. 1997. Aktifitas Bioreproduksi Generatif dan Kemungkinan Otofertilisasi pada Bunga Beberapa Jenis *Zingiberaceae* Minor Liar. *Berita Biologi* 4,90-93.

Rachman E dan Sunaryo. 1996. Karakterisasi dan Biologi Reproduksi *Zingiberaceae* Minor Liar di Tahura Bengkulu. *Laporan Teknis Proyek Pengembangan Wilayah 1995/1996 Puslitbang Biologi LIPI*, 45 - 50. (tidak dipublikasi).

Salisbury F.B and Ross CW 1985. *Plant Physiology 3th edition*. Wardsworth Publication. Belmont, California,540 pp.

Sastrapradja S dan Aminah SH.1970. Factors affecting Fruit production in *Curcuma* species. *Annales Bogorienses* 5, 99 -104.

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Kuncup dan lamanya dari inisiasi ke antesis penuh (Flower bud Growth and duration from the initiation to fully anthesized)

Kode spikelet Spike) et code	Laju pertumbuhan kuncup Flower bud growth rate (%)	Durasi ke antesis penuh Duration to fully anthesis ized (minutes)
17FC	22,5 *)	23(14.30)**)
25FCN	25	36(14.10)
18 FN	26,39	55(14.55)
19 FC	26,67	20(14.33)
25 FN	27,79	29(14.16)
17 FN	27,83	40(14.35)
19 FN	30	30(14.23)
25WFN	30,6	>100 (14.17)
25WFS	31,94	>100 (14.08)
25FCN	33,33	42(14.04)
1 MWF	40	60(14.37)

*) = diurutkan dari yang terendah ke tertinggi (ordered from the slowest to the highest one)
 **) = awal perekahan (begin to aperturize)

Tabel 2 : Periodisitas iniatif, tipe perekahan dan durasi anthesis

Katagori Initiasi: Initiation catagDried	Frekuensi: Frequency %	Tipe perekahan aperturizing type		Durasi* **) Duration	
		A	B	S	L
Dini *)	46,154	83,33	16,67	0	100
Sedang	23,077	66,67	33,33	33,3	66,6
Lambat	30,77	25,75		50	50

*)Dini =14.00-14.20 (early)
 Sedang = 14,21 -14.40 (medio)
 Lambat = 14.41 -15,00 atau lebih (late)
 **) Durasi L = panjang S = pendek