

AKTIFITAS BIOREPRODUKSI GENERATIF DAN KEMUNGKINAN OTOFERTILISASI PADA BUNGA BEBERAPA JENIS ZINGIBERACEAE MINOR LIAR

(Generative Bioreproduction Activity and auto fertilization possibility of Some Wild-Minor

Zingiberaceae species)

Erlin Rachman

Balitbang Botani, Puslitbang Biologi-LIPI

ABSTRACTS "

Aprinary study on flowers of some wild-minor Zingiberaceae species was conducted to know their generative reproduction and possible fertilisation mechanism. Nine species from five wild-minor Zingiberaceae genera grown in Bengkulu Forestry Grand Park : Ahasma macrocheilos Griff., A. triorgyale Bak., Amomum aculeatum Roxb., A. maxima Roxb., A. testaceum B.Jdl, Homstedtia minor VaL, H. scyphus Ret[^]. Nicolaia speciosa Bl, and Zingiber aromaticum VaL, were in situ observed. As much as 90% of the species were found in flowering stage in the study periods, between September and December 1995, 75% of the plants set fruit and seed while 25% set seeded fruit according to native people from neighbour village. All of the flowers showed that many spikelet might be anthesised per spike per day and were terminally heated on non leafy "stem". Some stigmas observed were occupied by some pollens though pollinator was absent. In addition, stigma - anther distances were very near (0-3 mm). We found that generative bioreproduction was active and productive and autofertilisation mechanism might be considered to be occurred on the species.

Keywords: generative bioreproduction - autofertilisation - wild minor Zingiberaceae - stigma-anther distance - Bengkulu forestry grand park.

PENDAHULUAN

Aktifitas bioreproduksi generatif adalah positif apabila di akhir aktifitas terjadi buah maupun biji. Pada *Zingiberaceae* yang dibudidayakan, aktifitas tersebut banyak yang negatif sehingga dikenal sebagai nirbiji. Masalah kenirbijian sudah mendapat perhatian sejak lama meskipun belum tuntas diketahui penyebabnya. Valeton (1920) dalam sitasi Sastrapradja dan Aminah (1970) menegaskan bahwa kenirbuahan dan kenirbijian pada beberapa jenis anggota marga *Curcuma* di Jawa adalah disebabkan kelangkaan agen penyerbuknya. Akan tetapi Sastrapradja dan Aminah (1970), Prana (1979) kemudian membantahnya dan menegaskan bahwa penyebabnya adalah serbuk sarinya yang bersifat abortif dihasilkan dari proses meiosisnya yang tidak berjalan normal. Selain itu Sastrapradja dan Aminah pada tahun yang sama juga menyebutkan perbedaan lokalitas stigma dan anter pada *Curcuma* yang membentuk dan tidak membentuk biji.

Faktor lokalitas kedua bagian utama bunga itu, stigma dan anter, akhir-akhir ini sering diteliti sebagai dasar pendekatan masalah dalam pembentukan buah dan biji. Otofertilisasi merupakan hasil dari lokalitas yang ideal sehingga dalam keadaan tidak ada agen penyerbukpun serbuk sari dapat secara

langsung melekat pada stigma. Otofertilisasi kerap terjadi antara lain karena kontak langsung stigma dengan anter (Dole, 1992). Sebaliknya kegagalan umum pada bunga untuk berpolinasi mandiri (otofertilisasi) sebagian besar disebabkan oleh jarak yang memisahkan stigma dan anter yang kurang menguntungkan dan pelengkungan tajuk bunga yang mengurangi kemungkinan jatuhnya serbuk sari dari anter ke atas stigma (Cruden *et al.* 1990).

Penelitian ini dimaksudkan untuk mempelajari aktifitas bioreproduksi generatif dan kemungkinan ofofertilisasi pada beberapa jenis *Zingiberaceae* minor liar dengan harapan dapat dipakai sebagai dasar - dasar pendekatan yang lebih luas tentang kenirbijian pada jenis - jenis *Zingiberaceae* budidaya.

BAHAN DAN CARA KERJA

Zingiberaceae minor liar yang diteliti di sini adalah jenis-jenis *Zingiberaceae* liar tapi dikenal dan dimanfaatkan dalam skalakecil dan lokal, yaitu 2 jenis dari marga *Ahasma* (*A. macrocheilos* Griff, dan *A. triorgyale* Bak.), 3 jenis dari marga *Amomum* (*A. aculeatum* Roxb., *A. maxima* Roxb., dan *A. testaceum*

Ridl.), 2 jenis dari marga *Homstedtia* (*H. minor* Vsl., dan *H. scyphus* Retz.), 1 jenis dari marga *Nicolaia* (*N. speciosa* Bl. Horan var *speciosa* Val. Horan) dan 1 jenis dari marga *Zingiber* (*Z. aromaticum* Val.). Kesembilan jenis tersebut terdapat di kawasan Tahura Bengkulu, Bengkulu, dan pengamatan "in situ" dilakukan antara bulan September dan Desember 1995. Tiga hingga 5 spika per rumpun dikoleksi dan 2 - 8 spikelet dari setiap spika tersebut diamati. Parameter bioreproduksi yang diamati adalah pembentukan bunga, pembentukan buah dan biji, frekuensi bunga mekar perspika perhari, panjang spika dan tangkai bunga. Sedangkan untuk otofertilitas adalah jarak stigma dan anter (SAD) dan ketersediaan serbuk sari pada kuncup tua yang belum atau sesaat setelah membuka.

HASIL

Dari hasil penelitian ternyata bahwa bioreproduksi generatif pada sembilan jenis *Zingiberaceae* minor liar yang diteliti, bersifat aktif dan produktif (=positif). Sembilan puluh persen dari jenis jenis tersebut pernah atau sedang membentuk bunga bahkan 75% membentuk buah dan biji dalam periode penelitian ini, (13 September - 12 Desember 1995), 25% sisanya menurut wawancara dengan beberapa penduduk sekitar areal pengamatan adalah positif membentuk buah dan biji. *Zingiber aromaticum* dalam pengamatan ini ternyata tidak aktif (namun *Z. aromaticum* asal Solo yang ditanam dalam pot di Laboratorium Treub berhasil membentuk biji pada bulan Januari 1996). (Lihat Tabel 1.). Pengamatan frekuensi bunga mekar perspika perhari juga menunjukkan aktifitas yang tinggi (Tabel 2). Tangkai bunga dan panjang spika diamati untuk menentukan lokasi bunga di atas tanah. Sebagian besar jenis-jenis tersebut lokasi bunganya dekat sekali dengan tanah. Bunga yang lokasinya tertinggi dimiliki oleh *N. speciosa* (57 cm). Semua jenis yang diteliti ternyata berbunga majemuk dalam spika, terminalis, pada batang yang tidak ada daunnya.

Selama pengamatan belum pernah didapati serangga atau agen penyerbuk lainnya yang sedang aktif pada bunga-bunga itu kecuali sejenis semut kecil berwarna coklat dengan frekuensi yang sangat jarang.

Jarak stigma-anter (SAD). Delapan diantara 9 jenis yang diteliti mempunyai SAD yang sangat kecil yakni 0-3 mm (Tabel 2) bahkan ada yang menyatu dengan interposisi stigma dilindungi oleh dua antera yang relatif besar (Gambar 1). Interposisi yang sedemikian memungkinkan otofertilisasi mudah terjadi. Pada *A. macrocheilos* dan *A. trioryak* dijumpai beberapa serbuk sari yang sudah tertempel pada

stigma kuncup "yang tua" yang akan segera membuka.

PEMBAHASAN

Meskipun dalam penelitian ini ditemukan buah yang berbiji pada hampir setiap rumpun dari jenis-jenis yang diteliti itu, namun belum dijumpai buah yang dalam keadaan masak. Menurut keterangan penduduk ciri-ciri buah masak adalah daging buahnya seperti rambutan tapi lebih lembek berbiji banyak berwarna hitam gelap. Belum dijumpai buah yang masak menyiratkan beberapa kemungkinan; perkembangan buah yang lambat, atau sudah lebih dulu dipetik oleh para penyadap karet yang setiap hari lewat areal penelitian. Pada *A. aculeatum*, yang berbuah seperti rambutan sehingga penduduk sekitar menamainya rambutan tanah, pernah dilakukan "bagging" (penutupan buah muda dengan serasah) sejak minggu pertama periode pengamatan untuk melindungi perkembangan buah muda menjadi buah masak namun ternyata sampai dengan akhir periode pengamatan buah belum juga masak. Jadi, kemungkinan besar buahnya memerlukan waktu lebih dari tiga bulan untuk mencapai kematangan seperti di atas. Oleh karena itu pengujian kesuburan biji belum dapat dilakukan dalam penelitian ini. Pengujian ini penting dilakukan karena ada kemungkinan bahwa tumbuhan liar ini menyebar melalui bijinya. Beberapa di antaranya dicoba di tanam ex situ melalui nmpangnya namun boleh dikatakan tidak berhasil.

Jarak stigma-anter diperoleh dari selisih panjang tangkai putik dengan panjang stamen menurut rumusan : $SAD = PL - SL$ (Pole, 1992) $SAD = \text{Jarak Stigma-Anter}$, $PL = \text{panjang tangkai putik (pistilus)}$, $SL = \text{panjang stamen}$. Semua jenis yang diteliti mempunyai struktur dan tata letak perlengkapan bunga yang hampir sama (Gambar 1). Struktur dan tata letak yang umum adalah stamenodia memeluk stigma dan dua anter besar sehingga semua membentuk kelompokan terletak pada lingkaran pertama bunga. Ini memudahkan untuk mengukur dan menggeneralisasi jarak stigma-anter. Delapan diantara sembilan jenis yang diteliti mempunyai SAD yang sangat kecil yaitu 0-3 mm (Tabel 2) bahkan ada yang menyatu. Lokalitas demikian memungkinkan otofertilisasi mudah terjadi, melalui kontak langsung stigma dan anter. Pada *Achasma macrocheilos* dan *A. Trioryak* dijumpai beberapa serbuk sari yang melekat pada stigma dalam kuncup tua yang akan membuka. Ini jelas merupakan akibat persentuhan langsung antara stigma dan anter. Holttum (1950) menemukan bahwa pada *Z. zerumbet* biji dapat dihasilkan dari karangan bunga yang diisolasi.

Frekuensi antesis per spika per hari merupakan faktor yang secara positif mempengaruhi keberhasilan pembentukan buah yang berbiji. Semakin banyak bunga berantesis secara simultan semakin besar kesempatan polinasi (baca: fertilisasi) terjadi. Pada jenis-jenis yang diteliti ternyata frekuensi antesisnya cukup tinggi. Meskipun demikian masih dipertanyakan seberapa besar efisiensinya dalam reproduksi generatif jenis-jenis tersebut mengingat SAD diperkirakan lebih fasilitatif bagi otofertilisasi. Otofertilisasi tentunya tidak memerlukan frekuensi antesis yang tinggi.

Kenirbajian pada jenis-jenis *Zingiberaceae* yang dibudidayakan meskipun harus diteliti lebih jauh diduga ada hubungannya dengan lokalitas stigma dan anter. Sebagai contoh *Z. officinalis* var *Rubra* yang ditanam di Laboratorium Treub tidak pernah membentuk buah dan biji meskipun cukup rajin berbunga dengan fertilitas serbuk sari rata-rata 40% pada saat anthesis ternyata mempunyai SAD tinggi yaitu antara 15-20 mm dan stigma yang mencuat ke atas sehingga jauh berada di atas anter. Keadaan seperti ini pernah dibahas oleh Sastrapradja (1970) pada *Curcuma lorangii* yang meskipun punya fertilitas yang tinggi namun kesuksesan pembuahan masih tergantung pada agen-agen penyerbuk.

Sebagai kesimpulan, bioreproduksi generatif pada jenis-jenis *Zingiberaceae* minor liar yang diteliti adalah cukup aktif dan produktif. Lokalitas stigma dan anter pada hampir semua jenis tersebut memungkinkan terjadinya otofertilisasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Dr. Sunaryo selaku Koordinator Tolok Ukur Proyek Pengembangan WHayah Tahura Bengkulu atas fasilitas moril maupun materiel selama pengamatan *in situ* dilaksanakan di Tahura Bengkulu. Kepada Pimpinan dan Tolok Ukur Proyek SDH Tumbuhan liar atas bantuannya.

DAFTAR PUSTAKA

Cruden RW, Baker, Cullinan TE, Disbrow KA, Douglas KL, Erb JD, Kirsten KJ, Malik ML, Turner EA, Weier JA, and Wilmot ER. 1990. The Mating System and Pollination Biology of Three species of *Verbenaceae*. *Journal of Iowa Academic of Science* 97 (4): 178 - 183.

Dole JA. 1992. Reproductive Assurance Mechanism in Three Taxa of *Mimulus guttatus* complex. *American Journal of Botany* 79 (6) : 650 - 659.

Holtum RE. 1950. The *Zingiberaceae* of the Malay Peninsula, The Gardens'Bulletin Singapore vol. XIII part 1: 1 - 250.

Prana SM, 1979. Masalah Kemandulan pada Beberapa Jenis *Curcuma*. *Merita Biologi*, 2 (2) : 61 - 62.

Sastrapradja SS and Aminah SH. 1970. Factors Affecting Fruit Production in *Curcuma* Species, *AnaUsBogoriensish* (2) : 99 -107.

Tabel 1. Keberadaan bunga, buah, dan biji pada jenis-jenis *Zingiberaceae* minor liar dalam periode September -Desember 1995.

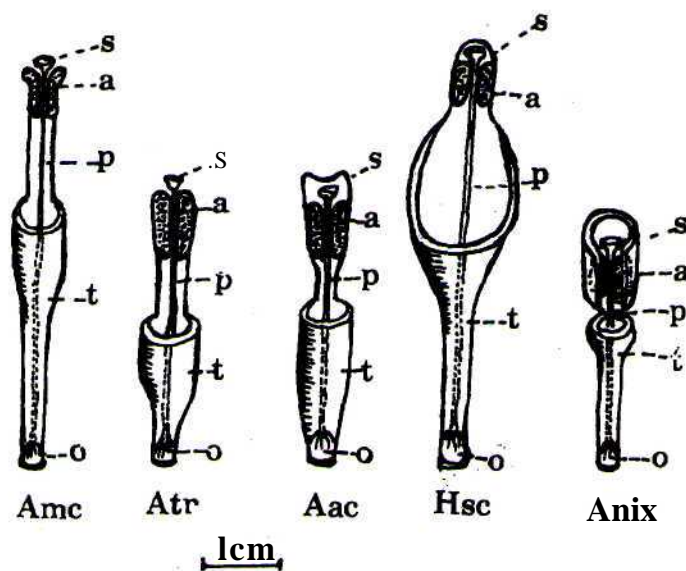
Nama jenis	Bunga	Buah	Biji
<i>Achasma macrocheilos</i> Griff.	+	+	+
<i>Achasma triorpale</i> Bak.	+	w	w
<i>Amomum acutatum</i> Roxb.	+	+	+
<i>Amomum maxima</i> Roxb.	+	+	+
<i>Amomum testaceum</i> Ridl.	+	+	+
<i>Homstedtia minor</i> Val.	+	+	+
<i>Homstedtia scyphus</i> Retz.	+	+	+
<i>Nicoktia speciosa</i> BL Horan	+	w	w
<i>Zingiber aromaticum</i> Val.	-	-	-

Keterangan: - : tidak ada + : ada w : ada menurut hasil wawancara

Tabel 2. Tinggi spika dari tanah, frekuensi antesis perspika perhari, jarak antara stigma dan anter (SAD), keterdapatan serbuk sari padakuncup "tua".

Nama Jenis	Tinggi spika (cm)	frekuensi antesis (%)	SAD (cm)	Serbuksa ri pada kuncup tua
<i>Achasma macrocheilos</i>	22,7	33,33	0,2	+
<i>Achasma triorsyale</i>	20	33,33	0,3	+
<i>Amomum aculeatum</i>	15	50	0	-
<i>Amomum maxima</i>	19	16,67	0,2	-
<i>Amomum testaceum</i>	13	6,25	0	-
<i>Hornstedtia minor</i>	25	11,11	0,3	-
<i>Hornstedtia scyphus</i>	15	25	0	-
<i>Nicolaia spedosa</i>	57	11,29	0,1	-
<i>Zingiber aromaticum</i>	ns	ns	ns	ns

Keterangan : - = tidak ada + = ada ns = tidak/belum berbunga
Angka yang tercantum adalah rata-rata.

Gambar 1. Interposisi Stigma - Anter pada Stamenodia Beberapa jenis *Zingiberaceae* Minor Liar.

Amc : *Achasma macrocheilos* Griff.
Atr : *Achasma triorsyale* Bak.
Aac : *Amomum aculeatum* Roxb.
Hsc : *Hornstedtia scyphus* Retz.
Amx : *Amomum maxima* Roxb.

s : stigma
a : anter
p : pistilus (tangkai putik)
t : staminodia tubuler
o : ovarium