

POLA REPRODUKSI PADA SALAK BALI (*Salacca* *zalacca* Var. *Amboinensis* (Becc.) Moge

ENIEK KRISWIYANTI*, I KETUT MUKSIN, LUH WATINIASHI DAN MADE SUARTINI
Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Kuta Bali.
*E-mail: eniek_kriswiyanti@yahoo. co. id

INTISARI

Penelitian tentang pola reproduksi salak Bali dilakukan untuk mengetahui viabilitas serbuk sari pada bunga jantan, hermaprodit, kepala putik, dan kapan embrio pada bakal bijimulai terbentuk. Sampel bunga dikoleksi dari perkebunan salak didesa Sibetan dan Muncan, Karangasem. Pengamatan dan pembuatan preparat dilakukan di laboratorium Strukur dan Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada bunga salak serbuk sari memiliki satu *aperture*, *unisulcus*, *minuta*, tipe bentuk *oblat sferoidal*. Panjang aksis polar 15-24 jam (P), diameter bidang ekuatorial 16-24 um (E), indek P/E = 0.99-1.0. Viabilitas serbuk sari dengan uji warna pada bunga sebelum dan sesudah mekar jantan (75,7% dan 28,8%) perkecambahan 0,18% dan 0,29%. Pada bunga hermaprodit sebelum dan sesudah mekar (anther tidak pecah 71,6% dan 50,6%) perkecambahan 0,08% dan 0,48%. Adanya embrio dalam bakal biji bunga sebelum mekar dan tidak adanya serbuk sari berkecambah pada kepala putik, maka reproduksi salak bali selain secara aseksual dengan tunas juga dengan biji tanpa dibuahi (*agamospermi*).

Kata kunci: viabilitas, aperture, unisulcus, minuta, oblat sferoidal, pollen viability, agamospermi

ABSTRACT

Research on reproduction patterns of Balinese snake skin fruits (Salak Bali) has been conducted by identifying the availability of pollens on anthers of male and hermaphrodite flowers, the viability of pollens in the pistillum and the present of embryo(s) in the ovulum. Flower samples were collected from Sibetan and Muncan Villages, Karangasem regency. Sample preparations and identifications were conducted in "Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Laboratory" Department of Biology, FMIPA Udayana University.

The results showed that the pollen has a single *aperture*, *unisulcus*, *minuta*, *oblat sferoidal* type. The length of polar axis was 15-24 jam (P) and equatorial diameter of 16-24 um (E). Therefore, the P/E index was 0.99-1.0. The pollen viability before and after anthesis of hermaphrodite flowers was low (71.4% and 50.6% respectively), with very low pollen tube germinations (0.08% of before and 0.48% after anthesis). Similarly, on the anthers of male flowers, the viability of pollens before anthesis was low (75.7%) with pollen germination of 0.18%, and event lower in after anthesis flowers (28.8%) with 0.29% pollen tube germination. Squashed stigma before and after anthesis and 2 days after flowers were opened showed that there was no germination occurred. Therefore, there was no germination in the pistillum, but the embryo developed before flower anthesis, indicates that the reproduction pattern of Salak Bali occurred without fertilizations (*agamospermy*).

Key word: aperture, unisulcus, minuta, oblat sferoidal, Pollen viability, agamospermy.

PENDAHULUAN

Salak pada umumnya merupakan tanaman berumah dua (Sumardi, dkk.,1994) contohnya jenis *Salacca wallichiana* C. Martius dengan sinonim *Salacca rumphii* Wallich ex Blume, tanaman salak ini tersebar di Thailand, dan *Salacca sumatrana* Becc. dari Sumatra. *Salacca zalacca* berumah satu atau dua, salak ini mempunyai 2 varietas yaitu *Salacca zalacca* var. *zalacca* berumah dua dari Jawa dan *Salacca zalacca* var. *amboinensis* (Becc.) Moge dari Ambon dan Bali. Pada salak Bali selain ditemukan

tanaman berbunga jantan saja juga ditemukan tanaman berumah satu dimana dalam karangan bunganya selain ditemukan bunga hermaprodit juga ditemukan bunga jantan (Schuiling dan Moge, 1990). Karakteristik karangan bunga salak Bali berumah satu adalah: bunga tongkol majemuk terdiri dari 1-7 tongkol, namun yang bertahan hidup dan menjadi buah 1-3 tongkol saja. Masing-masing tongkol terdiri dari bunga jantan yang dilengkapi dengan kelopak 3, mahkota 3 dan benangsari 6 buah serta bunga hermaprodit yang dilengkapi dengan kelopak 3, mahkota 3, benangsari dengan tangkai melekat pada mahkota 3 buah dan 3 buah melekat pada

perlekatan 2 mahkota dan satu putik dengan kepala bercabang tiga. Setiap tongkol terdiri dari 91-214 bunga, bunga hermaphrodit 33-93 buah dan bunga jantan 50-125 buah (Kriswiyanti, 2004). Hal tersebut menunjukkan bahwa perbandingan bunga jantan lebih banyak dari bunga betina, berbeda dengan hasil penelitian salak Bangkok ('Nern Wong' salak) yang menunjukkan perbandingan bunga jantan dan hermaphrodit adalah sama 1:1 (Kimsri, 1997)

Adanya embrio pada bakal biji dari bunga sebelum mekar pada Salak Bali menimbulkan suatu pertanyaan "Bagaimana reproduksi salak Bali yang sebenarnya? Apakah melalui perkawinan atau tidak ?

Berdasarkan hal tersebut di atas maka dilakukan penelitian untuk menenrukan bagaimana reproduksi salak Bali dengan cara 1). mengadakan pengujian ada tidaknya serbuk sari pada kepala sari bunga jantan dan bunga hermaphrodit, 2). Kepala sari pecah/tidak 3. Uji viabilitas serbuk sari 4). ada tidaknya perkecambahan serbuk sari pada putik bunga sebelum mekar dan mekar 5). Penelusuran terjadinya embrio dengan merunut irisan bakal buah sebelum dan sesudah bunga mekar dengan metoda parafin.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga salak Bali (*Salacca zaiacca* var. *amboinensis* (Becc.) Mogege) yang diambil dari desa Muncan dan Sebetan, Kecamatan Bebandem Kabupaten Karangasem. Untuk pembuatan preparat dan pengamatan dengan mikroskop dilakukan di laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA Univ. Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, penelitian dilakukan mulai tanggal 29 Mei - 16 September 2002 dan diulang dari september-oktober 2008. Pengamatan ada atau tidaknya serbuk sari pada kepala sari digunakan 50 buah bunga jantan dan 50 buah bunga hermaphrodit (dari 50 tongkol) dilakukan dengan metoda asetolisis dan paraffin.

Uji perkecambahan serbuk sari pada putik dilakukan dengan metoda *Squash* dari Martin 1959 dalam Gupta *et al* (1996), caranya: masing-masing 50 buah putik dari bunga sebelum mekar, mekar dan 2 hari setelah mekar, sebelum difiksasi sisik pada tangkai putik dibersihkan kemudian fiksasi dengan larutan Carnoy's selama 24 jam, clearing dalam 4 N NaOH semalam decolorisasi dengan 0.1 % aniline blue, beri 1 tetes 50% Glycerin. Selain itu dilakukan uji viabilitas serbuk sari dengan menggunakan pewarna 0.2 % acetocarmine dan 0.1% aniline blue dalam Laktofenol.

Viabilitas (%) serbuk sari dihitung dengan menjumlah serbuk sari yang berwarna/berkecambah dibagi dengan seluruh serbuk sari yang diamati dikalikan 100

Untuk mengetahui kepalasari pecah/tidak serta mempelajari ada atau tidaknya embrio dalam bakal biji dari bakal buah digunakan metoda paraffin menurut Feder dan O'Brien 1968 dalam Gupta *et al* (1996).

Fiksatif digunakan FAA, blok diiris dengan mikrotom putar ketebalan 8-12 mikron, pewarnaan 1% aniline blue dan 1% Safranin. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop Olymplus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

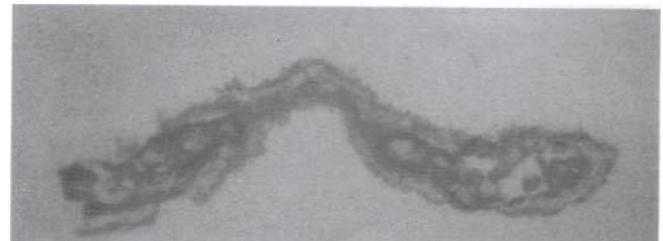
Hasil pengamatan di perkebunan salak disebagian besar daerah kecamatan Bebandem, kabupaten Karangasem menunjukkan bahwa perbanyak (reproduksi) tanaman salak Bali (*Salacca zaiacca* var *amboinensis* (Becc.) Mogege) umumnya menggunakan biji.

Reproduksi secara vegetatif juga dapat menggunakan tunas yang tumbuh pada ketiak pelepah daun. Hasil pengamatan pada pohon dewasa terdapat 2-7 tunas, umumnya tidak digunakan sebagai bibit tetapi dibiarkan tumbuh dan digunakan sebagai penyangga bakal buah hingga bakal buah benar-benar kuat untuk tumbuh menjadi buah, kemudian tunas akan dipotong. Apabila bunga tidak jadi buah maka tunas sering dipotong dan digunakan untuk sayur oseng-oseng. Perbanyak salak (*Salacca zaiacca* var. *zaiacca*) berumah dua dari Jawa umumnya dapat dilakukan secara generatif dengan menggunakan biji dan secara vegetatif dengan menggunakan tunas atau anakan. Penggunaan bibit vegetatif ini mempunyai keuntungan jenis kelamin dari calon bibit dan sifat lainnya berbuah banyak sudah diketahui dari induknya (Tjahjadi, 1995) .

Struktur dan Bentuk Serbuk sari

Hasil irisan lintang anther dari bunga hermaphrodit menunjukkan anther tidak pecah dan berbentuk pipih, seperti tanda-tanda serbuk sari steril (gambar 1)

Jadi bunga dibagian bawah dari tongkol tersebut sebenarnya bunga betina karena anther tidak pecah sehingga tidak menghasilkan serbuk sari untuk penyerbukan.



Gambar 1. Anther tidak pecah pada bunga hermaphrodit mekar.

Menurut pendapat Bhojwani dan Bhamagar (1999) bahwa salah satu penyebab serbuk sari steril pada tumbuhan Angiospermae antara lain; anther tertekan, gugur, berbentuk pipih menyerupai daun, atau seperti mahkota/putik. Juga karena serbuk sari yang dibentuk normal tetapi tidak dilepaskan karena anther tidak pecah, atau serbuk sari belum masak disebabkan adanya jamur atau infeksi virus. Selain itu, menurut Ashari (1998) serbuk sari steril dapat juga disebabkan ketidak seimbangan genetik yang terjadi pada saat produksi gamet.

Hasil asetolisis menunjukkan bahwa serbuk sari mempunyai tipe *unisulkus* dengan satu porus/apertura dan mempunyai bentuk bulat agak lonjong, diameter bidang ekuatorial antara 16-24 jam menurut Mulyani (2006) termasuk kelompok *minuta* karena berdiameter antara 10-25 mikron, panjang aksis polar 15-24 um, indeks P/E = 0,99-1.00. Menurut Erdtman (1952) serbuk sari yang mempunyai indeks P/E antara 0.88 - 1.0 termasuk klas tipe *oblat sferoidal*. Jadi tipe serbuk sari salak bali menyerupai tipe serbuk sari tumbuhan monokotil umumnya dan tumbuhan Palm khususnya. Menurut Erdtman (1969) kurang lebih 75 jenis dan 55 marga Palmae suku *Eurypalynous* umumnya mempunyai 1, 3 atau 2 sulkus dengan panjang aksis 20 um atau lebih pada Caryophiadeae kurang lebih 80 (a m (*Phylelephas macrocarpd*), *Areca catechu* (38x35 n m), *Caryota cumingii* (23x21n m).

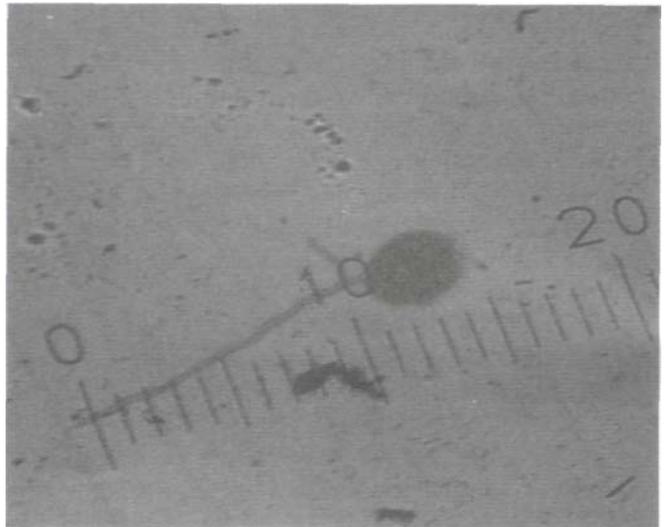
Uji Viabilitas Serbuk Sari

Hasil uji viabilitas serbuk sari pada squash maupun irisan bujur Putik menunjukkan bahwa pada 150 buah kepala putik hingga tangkai putik bunga 1-2 hari sebelum mekar, bunga mekar dan 2 hari setelah mekar tidak terdapat perkecambah serbuk sari (Gambar 3).

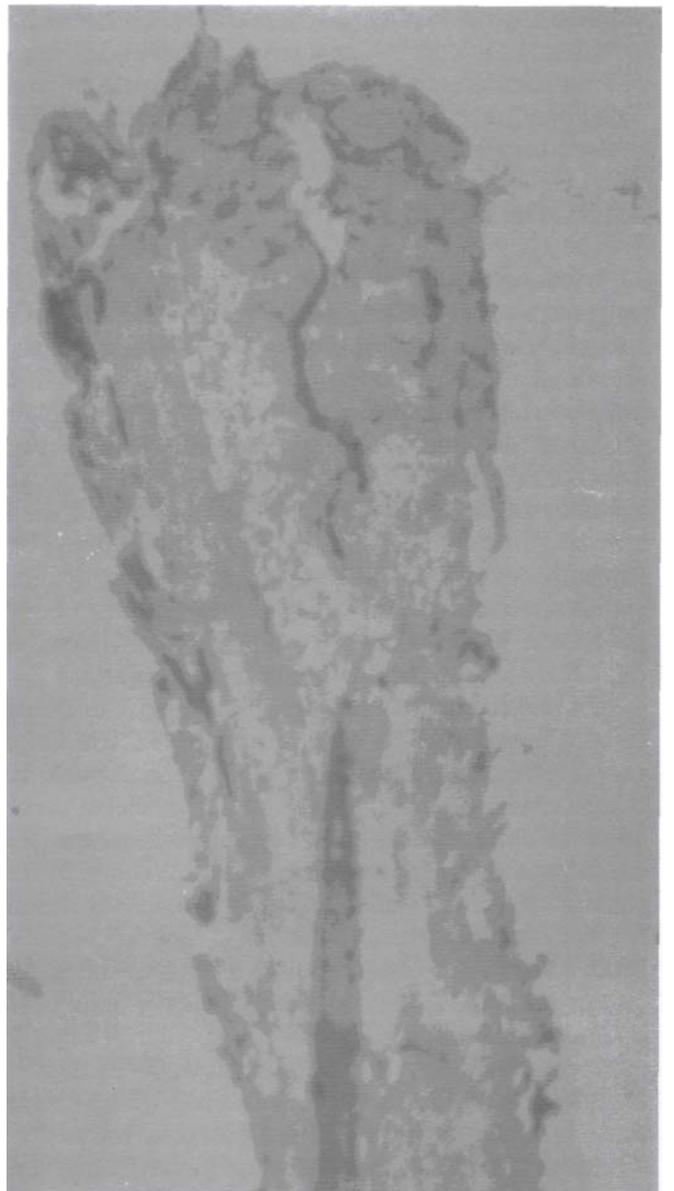
Berdasar hasil tersebut maka dilakukan uji viabilitas serbuk sari bunga jantan dan bunga sempurna dengan metoda uji warna, dilakukan dengan merendam kepala sari dalam 1% aniline blue dalam Laktofenol maupun dengan acetocarmin kemudian disquash dan diamati dengan mikroskop. Hasilnya adalah pada bunga hermaphrodit (anther tidak pecah) belum mekar viabilitas $\pm 71,4\%$ perkecambahan $\pm 0,08\%$, bunga hermaphrodit mekar $\pm 50,55\%$ perkecambahan $+ 0,48\%$. Pada anther bunga jantan belum mekar viabilitas serbuk sari $\pm 75,7\%$, perkecambahan $+ 0,18\%$ dan pada bunga jantan mekar $\pm 28,9\%$ perkecambahan $\pm 0,29\%$.

Dari hasil di atas dapat dikatakan bahwa viabilitas serbuk sari pada anther bunga jantan maupun hermaphrodit sebelum mekar lebih tinggi dibanding viabilitas pada bunga mekar, hal ini mungkin disebabkan serbuk sari memang sudah masak namun anther belum pecah. Ini dapat dibuktikan selain hasil pengamatan menunjukkan banyaknya anther yang tidak pecah, juga serbuk sari yang ada dalam anther sudah merupakan perkembangan microgameto- fit pada tingkat 2-3 sel.

Perendaman anther dalam pewarna aniline blue dalam laktofenol maupun acetocarmin, dengan teknik squash maka morfologi serbuk sari tampak jelas dan juga nampak serbuk sari berkecambah walau prosentasenya rendah. Dari 50 anther masing-masing pada bunga hermaphrodit belum mekar terdapat 12.965 butir serbuk sari 10 butir berkecambah, pada bunga hermaphrodit mekar dari 16.134 butir serbuk sari ada 78 butir yang berkecambah, pada bunga jantan belum mekar dari 11.140 butir 20 butir serbuk sari berkecambah dan pada bunga jantan mekar dari 10.488 butir 31 butir serbuk sari berkecambah. Panjang buluh yang terbentuk dari



Gambar 2 . Serbuk sari berkecambah



Gambar 3. Kepala putik bunga mekar

8-76 μ m (gambar 2).

Hasil penelitian di atas serupa dengan hasil penelitian Gupta *et al.* (1996) pada perkecambah serbuk sari dari 315 putik *Commiphora wightii* (Burseraceae) hanya 1 - 2 saja serbuk sari yang berkecambah.

Viabilitas serbeksari salak bali sangat rendah jika dibandingkan dengan viabilitas serbuk sari salak Pondoh rata-rata lebih dari 90 % walau telah disimpan selama 4 minggu (Sumardi, Sutikno dan Susanti, 1995).

Sedang hasil penelitian Sudaryono, *dkk.* (2005) kemampuan berkecambah serbuk sari salak *Salacca zalacca* (Gaerner) selain dipengaruhi oleh teknik penyimpanan juga dipengaruhi oleh asal serbuk sari tersebut. Serbuk sari bunga jantan salak dari Pasuruhan yang disimpan dalam freezer memiliki viabilitas tinggi (76,78%) daripada serbuk sari dari Bangkalan (Madura) yang disimpan dalam eksikator (35,16%) setelah disimpan 8 minggu.

Menurut hasil penelitian Moro, *dkk.* (1999) hasil uji viabilitas serbuk sari juga dapat dipengaruhi oleh asal pengambilan serbuk sari dari bunga yang tumbuh dibagian mana dari tungkol/ inflorescentianya. Hasil penelitian uji viabilitas serbuk sari pada *Syagrus romanzoffiana* dan *S.coronata* (Areca ceae) menunjukkan bahwa serbuk sari dari bunga bagian apikal lebih tinggi dari pada yang tumbuh dibagian tengah dan basal dari karangan bunganya yaitu: 88,46%, 88,17%, 85,19%.

Penampang Bujur Ovarium

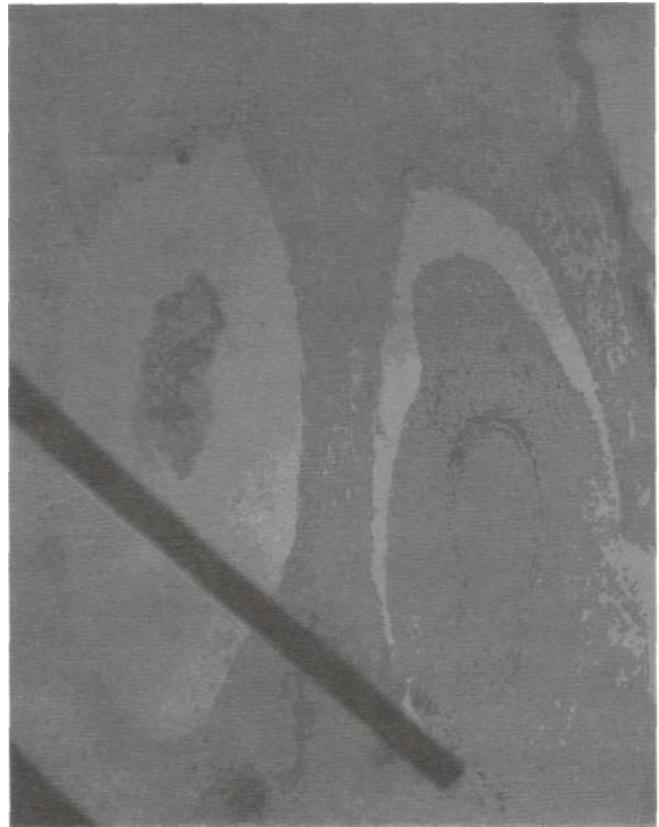
Hasil pengamatan penampang bujur bakal buah 1-2 hari sebelum bunga hermaphrodit mekar maupun mekar menunjukkan bahwa pada bakal biji bunga sebelum mekar telah terbentuk embrio dan endosperm (gambar 4).

Berdasar hasil pengamatan yang menunjukkan tidak adanya perkecambah-an serbuk sari pada putik diduga bahwa reproduksi salak bali (*Salacca zalacca* var. *amboinensis* (Becc.) Mogege) adalah secara aseksual dengan tunas atau dengan biji tanpa dibuahi.

Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hutahuruk (1999) tentang pembentukan biji salak Bali, dia menyimpulkan bahwa embrio dalam biji salak bali berasal dari reproduksi aseksual atau apomiksis. Diduga apomiksis yang terjadi *apomiksis sporofitik* atau *adventitious embryoni* yaitu embrio berasal dari perkembangan jaringan nuselus dekat mikrofil. Pendapat ini berdasarkan tidak ditemukannya kantong embrio lebih dari satu dan perkembangan telur lebih lanjut pada kantong embrio.

KESIMPULAN DAN SARAN

hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: pada tanaman salak bali (*Salacca zalacca* var. *amboinensis* (Becc.) Mogege) berumah satu (monoecious): 1. Bunga hermaphrodit memiliki anther tidak pecah/steril, serbuk sari bunga jantan dan hermaphrodit dalam tongkol yang sama memiliki: satu aperture: *unisulcus, minuta, oblat sferoidal*. Panjang aksis polar



Gambar 4. Embrio dalam bakal biji dari bunga sebelum mekar.

15-24 μ m (P) diameter ekuitorial 16-24 μ m (E), indeks P/E 0.99-1.0.

2. Dengan uji warna, viabilitas serbuk sari pada bunga jantan dan hermaphrodit sebelum mekar lebih tinggi dibanding pada bunga mekar, dengan prosentase perkecambahan kurang dari 1 %.
3. Adanya embrio dalam bakal biji bunga sebelum mekar dan tidak ada nya serbuk sari berkecambah pada kepala putik, maka reproduksi salak bali selain secara aseksual dengan tunas juga dengan biji tanpa dibuahi (*agamospermt*)

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka disarankan untuk penelitian lebih lanjut dengan melacak factor genetis induk jantan, betina dan embrio serta bagaimana terjadinya banya kultivar pada salak bali..

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S., 1998. Pengantar Biologi Reproduksi Tanaman. Cetakan Pertama. Penebit PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Bhojwani, S.S. and S.P., 1999. The Embryology of Angiosperms. Fourth Revised Edition. Vikas Publishing House PVT LTD.
- Kriswiyanti, E. 2004. Karakteristik Inflorescentia Bunga Salak Bali (*Salacca zalacca* var. *amboinensis* (Becc.) Mogege) Berumah Satu. Jurusan Biologi FMIPA UNUD.
- Erdtmant, G. 1969. Handbook of Palynology. Morphology Taxonomy Ecology. Hapner Publishing, New York. Principles vol 26: 70-72.

- Moro, F.V., M.A.S.Silva and J.R.Moro. 1999. Pollen Viability in *Syagrus romanzoffiana* and *S.coronata* (Arecaceae). Acta.Hort.486, ISHS 1999.p.215-217.
- Gupta, P.,K.R.Shivanna and H.Y.Mohan Ram. 1996. Apomixis and Polyembryony in the Guggul Plant, *Commiphora wightii*. Annals of Botany 78: 67-72.
- Kimsri, C.1997.Studies on floral biology, pollination and fruit seed of "Nern Wong Salak" (*Salacca* sp). Agris Record no.2000001856. Univ Bangkok (Thailand)
- Sculling, DI and JP Moge, 1992. *Salacca zalacca* (Gaerner) Voss. Plants Resources of south east Asia Edible Fruit and Nuts. PROSEA Bogor Indonesia Vol 2:283-293
- Sudaryono, T; Soemartono, Issirep.S.; D.Prayitno.dan AP Purwantoro, 2005. Pengaruh asal serbuk sari dan cara penyimpanan terhadap viabilitas serbuk sari Salak. Jurnal Agrivita Vol 27 (1). Fak Pertanian Unibraw Malang
- Sumardi, I., Sutikno dan Siti Susanti. 1994. Mikrosporosis Pada Salak (*Salacca edulis* Reinw.). Biologi Vol. 1 (7): 283-293.
- Sumardi, I., Sutikno dan Siti Susanti. 1995. Pengawetan Serbeksari Salak (*Salacca edulis* Reinw.) Secara In vitro. Biologi Vol. 1(10):445-451.
- Tjahjadi, N. 1995. Bertanam Salak. Kanisius. Cetakan ke VIII. Jogjakarta.