

## Studi Morfologi dan Hubungan Kekerabatan Varietas Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.) di Dataran Tinggi Sleman

### Studies on Morphological and Phylogenetic Relationship of Salak Pondoh Varieties (*Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.) at Sleman Highlands.

HERWIN SUSKENDRIYATI, ARTA WIJAYATI, NUR HIDAYAH, DEWI CAHYUNINGDARI  
Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Diterima: 2 Juni 2000. Disetujui: 24 Juni 2000

#### ABSTRACT

The objectives of the study were to know the morphological variation of salak-plants (*Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.) and their relationship. The study was conducted in May to April 2000, at Turi and Pakem of Sleman district, Yogyakarta. Samples were randomly taken, 5 plants of each variety were studied their morphological characters such as stem, leaf, flower and fruit. The data collected were then analyzed descriptive comparatively and their relationships were then determined. The result of the study indicate that there were at least 8 varieties of salak at Sleman district, green-, black-, yellow-, manggala-, red-yellow-, golden-, red-, and red-black pondoh. Morphological differences among varieties were markedly different. The closest relationship was found between variety of red-black- and black pondoh, while the farthest relationship among the varieties was manggala pondoh.

© 2000 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

**Key words:** *Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.), morphology, variety.

#### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan buah-buahan, beberapa diantaranya merupakan buah unggul yang rasa dan aroma buahnya memenuhi selera masyarakat banyak. Prioritas penelitian tanaman buah unggul asli Indonesia adalah manggis, mangga, duku, durian, rambutan, pisang, jeruk dan salak (Santoso, 1990). Salak banyak digemari masyarakat, baik dimakan segar, maupun diolah menjadi manisan dan asinan (Kusuma dkk., 1995).

Tanaman salak (*Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.) diduga berasal dari Pulau Jawa dan sudah dibudidayakan sejak ratusan tahun silam. Pada masa penjajahan, tanaman ini dibawa ke pulau-pulau lain dan akhirnya tersebar luas sampai ke Filipina, Malaysia, Brunei dan Thailand (Nazarudin dan

Kristiawati, 1997). Masyarakat Deli, Sunda, Jawa, Madura, Bali menyebutnya *salak*, masyarakat Minang, Makasar dan Bugis menamainya *sala*, sedang masyarakat Kalimantan menyebutnya *hakam* atau *tusum* (Anonim, 1992). Daerah sebarannya yang luas menyebabkan banyak ragam varietas salak. Keragaman ini semakin meningkat sejalan dengan penggunaan biji sebagai sarana pembiakan. Varietas salak umumnya dikenal berdasarkan daerah tumbuhnya. Salak pondoh dan salak bali merupakan varietas yang memiliki nilai komersial tinggi (Kusuma dkk., 1995).

Tanaman salak memerlukan curah hujan rata-rata 200-400 mm per bulan. Tanaman ini tidak menyukai penyinaran penuh, intensitas sinar yang dibutuhkan berkisar 50-70%, sehingga perlu tumbuhan penabung. Salak tumbuh dengan baik pada tempat beriklim

basah dengan pH sekitar 6,5, berupa tanah pasir atau lempung yang kaya bahan organik, dapat menyimpan air dan tidak tergenang, karena sistem perakarannya dangkal (Santoso, 1990; Anonim 1982). Temperatur optimal 20-30°C, apabila kurang dari 20°C perbungaan akan lambat, bila terlalu tinggi akan menyebabkan buah dan biji membusuk (Santoso, 1990). Salak tumbuh baik dari dataran rendah sampai ketinggian sekitar 700 m dpl dan dapat berbuah sepanjang tahun, khususnya pada bulan Oktober dan Januari (Sastroprodjo, 1980).

#### Klasifikasi

Tanaman salak dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Steenis, 1975; Tjitrosoepomo, 1988):

- Divisi : Spermatophyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Klas : Monocotyledoneae
- Ordo : Principes
- Familia : Palmae
- Genus : *Salacca*
- Spesies : *Salacca zalacca* (Gaert.) Voss.
- Sinonim : *Salacca edulis* Reinw.

#### Deskripsi

Tanaman salak termasuk golongan pohon palem rendah yang tumbuh berumpun. Batang hampir tidak kelihatan karena tertutup pelepah daun yang sangat rapat. Batang, pangkal pelepah, tepi daun dan permukaan buahnya berduri tempel. Pada umur 1-2 tahun batang dapat tumbuh ke samping membentuk beberapa tunas yang akan menjadi anakan atau tunas bunga. Tanaman salak dapat tumbuh bertahun-tahun hingga ketinggiannya mencapai tinggi 7 m (Anonim, 1992; Santoso, 1990).

Daun tersusun roset, bersirip terputus, panjang 2,5-7 m (Santoso, 1990). Anak daun tersusun majemuk, helai daun lanset, ujung meruncing, pangkal menyempit. Bagian bawah dan tepi tangkai berduri tajam. Ukuran dan warna daun tergantung varietas (Anonim, 1992).

Tanaman salak termasuk tumbuhan berumah dua, bunga kecil muncul di ketiak pelepah, mekar selama 1-3 hari. Ketika masih muda diselubungi seludang yang berbentuk perahu. Simetri radial, mempunyai tiga daun kelopak dan tiga daun mahkota, kadang-kadang struktur kelopak dan mahkota tidak dapat dibedakan. Kuntum bunga dibedakan menjadi kuntum besar dan kecil. Keduanya

bersatu dalam satu dasar bunga yang memiliki satu putik dengan satu bakal biji. *Bunga jantan*, terdiri dari stamen tanpa putik, banyak, rapat, panjang, tersusun seperti genteng, simetri radial. Bunga mempunyai mahkota dan mata tunas bunga kecil-kecil yang rapat, satu kelompok terdiri dari 4-14 malai. Satu malai terdiri dari ribuan serbuk sari. Panjang seluruh bunga sekitar 15-35 cm, sedang panjang malai 7-15 cm. *Bunga betina* hanya menghasilkan putik, berbentuk agak bulat. Mempunyai mahkota dan mata tunas dengan satu putik dan bakal biji yang tersusun dalam kuntum. Satu kelompok terdiri dari 1-3 malai, setiap malai mengandung 10-20 bakal buah. Panjang bunga seluruhnya 20-30 cm, panjang malai 7-10 cm. Warna hijau kekuningan lalu merah dan sebelum mekar sempurna bunga sudah berwarna kehitaman. Selain bunga jantan dan betina terdapat pula bunga hermaphrodit (Anonim, 1992; Steenis, 1975; Backer dan Bakhuizen v.d. Brink, 1968).

Akar serabut, menjalar datar di bawah tanah. Daerah perakaran tidak luas, dangkal dan mudah rusak jika kekeringan atau kelebihan air. Perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh cara pengolahan tanah, pemupukan, tekstur tanah, sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, air tanah dan lain-lain. Untuk menjaga akar tetap tumbuh, maka perlu diadakan penimbunan dan setelah muncul akar-akar muda, akar yang tua dipotong (Tjahjadi, 1995; Santoso, 1990).

Buah umumnya berbentuk segitiga, bulat telur terbalik, bulat atau lonjong dengan ujung runcing, terangkai rapat dalam tandan buah di ketiak pelepah daun. Kulit buah tersusun seperti sisik-sisik/genteng berwarna cokelat kekuningan sampai kehitaman. Daging buah tidak berserat, warna dan rasa tergantung varietasnya. Dalam satu buah terdapat 1-3 biji. Biji keras, berbentuk dua sisi, sisi dalam datar dan sisi luar cembung (Anonim, 1992; Steenis, 1975).

#### Keanekaragaman

Varietas salak dibedakan berdasarkan tekstur daging buah, warna kulit buah, besar buah, aroma dan rasa daging buah, serta habitus. Perbedaan ini tidak hanya terjadi pada tanaman salak dari sentra produksi yang berbeda, tetapi juga antar tanaman dalam satu daerah (Hambali, 1994). Fenomena ini menyebabkan tanaman salak yang sudah dikelompokkan atas dasar sistem klasifikasi/

taksonomi, masih menunjukkan keanekaragaman di antara anggota setiap populasi (Sofro, 1994). Varietas baru dapat muncul karena faktor lingkungan dan variasi genetik, misalnya akibat penyerbukan silang (Heywood, 1967). Perbedaan dan persamaan kemunculan morfologi luar spesies suatu tanaman dapat digunakan untuk mengetahui jauh dekatnya hubungan kekerabatan.

Ciri-ciri morfologi luar yang dikontrol secara genetik akan diwariskan ke generasi berikutnya. Faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap ekspresi ciri tersebut, meskipun hanya bersifat temporer. Keanekaragaman dapat diamati pada individu dalam satu kelompok populasi, antar kelompok populasi dalam satu spesies dan antar spesies (Sofro, 1994).

## BAHAN DAN METODE

### *Lokasi dan waktu*

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Turi dan Pakem, Kabupaten Sleman Yogyakarta pada bulan April-Mei 2000.

### *Bahan dan Alat*

#### **Pengambilan Sampel**

Alat yang digunakan adalah: tas, gunting tanaman, pisau, benang, pensil, buku lapangan, etiket gantung, dan altimeter.

#### **Pengamatan Morfologi**

Alat yang digunakan adalah: mikroskop stereo, lampu penyorot, lensa pembesar, cawan petri, jarum pemisah, pisau/silet, dan pinset.

### *Cara Kerja*

#### **Pengambilan Sampel**

Sampel diambil dari lima tanaman secara acak pada setiap varietas. Dari setiap tanaman sampel diambil ibu tangkai daun keempat dari pangkal batang, dan anak daun kelimabelas. Di samping itu pada setiap tanaman sampel diambil satu tandan buah dan masing-masing tandan diambil lima buah salak pondoh untuk diamati.

#### **Pengamatan Morfologi**

Kriteria yang diamati adalah: (1) morfologi batang, tinggi tanaman; (2) morfologi daun : susunan daun, warna permukaan daun atas, warna permukaan daun bawah, warna pelepah, jumlah anak daun, panjang ibu

tangkai daun, panjang anak daun, lebar anak daun, panjang ujung daun, lebar ujung daun, keadaan ujung daun, keadaan ibu tangkai daun; (3) morfologi bunga: susunan bunga, bentuk bunga jantan dan betina, warna mahkota bunga, warna benang sari; (4) morfologi buah: warna kulit buah, bentuk sisik, bentuk buah, ujung buah, diameter buah, warna biji, jumlah biji, daging buah, jumlah buah per tandan; serta (5) morfologi duri.

### *Analisis data*

Data yang di peroleh dari setiap varietas dianalisis secara deskripsi komparatif untuk menunjukkan adanya kesamaan dan perbedaan morfologi. Kemudian data ditabulasikan untuk menentukan hubungan kekerabatan antar varietas (Sneath dan Sokal, 1973; Pielou, 1984).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Sleman merupakan sentra produksi salak di Daerah Istimewa Yogyakarta, terutama Kecamatan Turi, Tempel dan Pakem. Buah salak yang sangat terkenal dan digemari adalah salak pondoh, karena rasanya sangat manis (Kusuma dkk., 1995). Dalam penelitian di Kecamatan Turi ditemukan dua varietas salak pondoh yang banyak dibudidayakan, yaitu varietas gading dan hijau. Sedang di Kecamatan Pakem ditemukan enam varietas, yaitu varietas hitam, kuning, merah, merah-kuning, merah-hitam dan varietas manggala. Pada masa mendatang masih ada kemungkinan ditemukan varietas baru, mengingat kemungkinan terjadi penyerbukan silang (Santoso, 1990). Salak pondoh manggala merupakan varietas terbaru dan mempunyai ciri berbeda dengan pondoh lain (Peni, 1998).

### *Perbandingan morfologi*

Dalam penelitian ini data morfologi yang mampu bertindak sebagai sifat pembeda sebanyak 14 buah, berasal dari daun dan buah, sedang sifat-sifat morfologi lainnya cenderung sama. Tabulasi ciri-ciri pembeda morfologi kedelapan varietas tersebut disajikan pada Tabel 1.

Habitat berbagai varietas salak di atas mirip, yaitu terletak pada ketinggian sekitar 700 m dpl. dengan temperatur harian relatif sejuk. Tanaman salak ini berakar serabut dan

dangkal, sehingga, memerlukan unsur zat nutrisi dan air yang letaknya dekat dari permukaan tanah. Untuk mencukupi nutrisi, maka diadakan pemupukan berkala tiga tahun sekali. Habitus tanaman salak seragam, yaitu mirip pohon golongan palmae.

Daun tersusun menyirip, termasuk daun sempurna yaitu mempunyai helai daun, tangkai daun dan pelepah. Tangkai daun tersusun roset, sehingga batang sangat pendek dan seolah-olah tidak ada. Pada permukaan tepi daun, pangkal dan ventral tangkai daun terdapat duri tempel yang warnanya relatif sama. Bentuk dasar daun semua sama yaitu lanset, hanya berbeda komposisinya. Warna permukaan atas daun salak pondoh hijau, merah-hitam, hitam dan salak pondoh manggala adalah hijau tua. Warna permukaan atas daun salak pondoh kuning dan salak pondoh merah-kuning

adalah hijau. Sedang untuk salak pondoh merah dan gading berwarna hijau muda. Semua varietas salak di atas memiliki warna permukaan bawah daun putih.

Jumlah anak daun terbanyak terdapat pada varietas gading, merah-hitam dan hitam yaitu 63-65 helai. Sedang jumlah anak daun tersedikit terdapat pada varietas merah-hitam dan hitam yaitu 60-62 helai. Varietas lain didapatkan jumlah anak daun yang hampir sama. Berdasarkan ukurannya, anak daun terpanjang terdapat pada varietas hitam, dan ukuran terpendek pada varietas manggala. Ibu tangkai daun terpanjang terdapat pada varietas gading dan terpendek pada varietas merah, sedang keenam varietas lain hampir sama. Panjang dan lebar anak daun berbanding lurus, ukuran terbesar terdapat pada varietas gading, sedang ukuran varietas lain hampir seragam.

Tabel 1. Sifat pembeda berbagai varietas salak pondoh di Sleman

No.	Sifat	Varietas Salak Pondoh							
		Hijau	Merah	Kuning	Hitam	Merah-kuning	Merah-hitam	Manggala	Gading
<b>DAUN</b>									
1.	Warna permukaan daun atas	hijau tua	hijau muda	hijau	hijau tua	hijau	hijau tua	hijau tua	hijau muda
2.	Jumlah anak daun	61-63	62-64	63-65	60-62	61-63	60-62	54-55	64-65
3.	Panjang ibu tangkai daun (m)	5-5,15	3,25-3,4	5,2-5,15	4,43-4,45	4,28-4,30	4,5-4,55	4,65-4,68	5,5-5,9
4.	Panjang anak daun (cm)	61-64	63-66	61-63	76-78	61-63	69-71	55-57	78-75
5.	Lebar anak daun	4-4,5	4-4,5	4-5,5	5,5-6	4-4,5	4-4,5	4-4,5	4-4,5
6.	Panjang ujung anak daun	45-47	35-37	46-48	55-57	48-50	51-53	48-50	49-51
7.	Lebar ujung anak daun	37-39	31-32	38-39	43-43,5	36-37,5	42-43	50-51,5	52-55
8.	Keadaan ujung anak daun	bergigi	bergigi	bergigi	bergigi	bergigi	bergigi	membulat	bergigi
<b>BUAH</b>									
9.	Duri pada buah	hijau kehitaman	merah kehitaman	coklat	coklat	merah	hitam	hitam	merah
10.	Warna kulit buah	coklat kehitaman	coklat kemerahan	hitam	hitam	merah kekuningan	hitam kemerahan	coklat	kuning cerah
11.	Bentuk buah	segitiga pantat besar	segitiga pantat besar	segitiga	segitiga	segitiga pantat besar	bulat	oval	oval
12.	Ukuran buah	runcing	runcing	runcing	runcing	meruncing	tumpul	runcing	runcing
13.	Jumlah buah per tandan	4-20	20-35	14-20	14-20	25-30	10-15	10-14	8-10
14.	Diameter buah	3-4	4,5	3	3	4	5	4,5	

Duri tersebar tidak merata, sangat banyak pada pangkal tangkai daun dan tersebar jarang di ventral tangkai. Duri juga terdapat di seluruh permukaan buah salak dan tepi helaian daun. Warna duri pada tangkai daun hampir sama yaitu coklat sampai kehitaman, sedang untuk varietas gading duri lebih spesifik, warnanya kuning cerah dan panjang-panjang. Duri pada permukaan kulit buah memiliki warna yang bervariasi (periksa Tabel 1). Varietas gading mempunyai keistimewaan, dimana duri tidak terlalu tajam dan tidak keras.

Morfologi buah salak bervariasi, tergantung dari varietasnya, meskipun demikian dalam penelitian ini kedelapan varietas yang ditemukan memiliki rasa dan tekstur yang manis dan masir, mulai dari yang masih muda sampai tua, kecuali varietas gading, dimana rasa daging buah yang manis hanya didapatkan pada buah salak yang benar-benar tua. Jumlah anak buah dan biji pada satu buah salak bervariasi tergantung besar kecilnya ukuran buah. Warna biji seragam, dari yang berumur muda berwarna putih, menuju ke tua berwarna kecoklatan sampai hitam.

Bentuk buah salak biasanya oval sampai bulat, dengan ujung meruncing dan pantat membulat. Bentuk ini bervariasi mulai dari yang berpenampakan seperti segitiga pada varietas hijau, merah, kuning dan merah-kuning, bentuk oval pada varietas manggala dan gading, serta bentuk bulat pada varietas hitam dan merah-hitam. Jumlah buah dalam setiap tandan bervariasi. Jumlah terbesar terdapat pada varietas merah, dan terkecil pada varietas gading. Sementara keenam varietas lain jumlahnya rata-rata hampir sama, yaitu antara 10-20 buah per tandan.

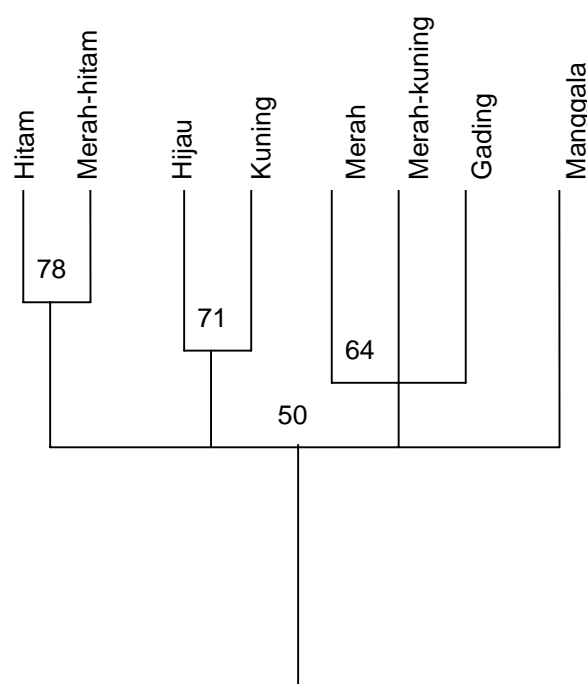
Kulit buah salak tersusun seperti genteng, dengan warna bervariasi. Pada varietas hijau berwarna coklat kehitaman, pada varietas merah hijau berwarna merah kehitaman, pada varietas kuning berwarna coklat, pada varietas hitam berwarna hitam, pada varietas merah-kuning berwarna merah dan pada varietas merah-hitam berwarna hitam. Sedang pada varietas manggala berwarna hitam dengan lorek, sehingga disebut salak lorek. Pada varietas gading warnanya sangat mencolok, yaitu kuning cerah. Berbagai variasi warna kulit buah ini sering digunakan untuk mempermudah identifikasi.

Dalam penelitian, semua tanaman salak yang ditemukan berumah dua, dimana bunga jantan dan bunga betina terpisah. Bunga

jantan maupun betina tersusun dalam tipe perbungaan tongkol. Bunga jantan tersusun seperti genteng, mempunyai benang sari yang banyak berwarna kuning. Sebelum mekar baik bunga jantan maupun bunga betina diselubungi oleh seludang. Bunga betina mempunyai mahkota umumnya merah muda. Khusus varietas gading, mahkota bunga berukuran lebih besar dan berwarna lebih tua. Dalam penelitian ini morfologi bunga tidak digunakan sebagai ciri pembeda varietas, karena kenampakan umumnya mirip sekali dan sulit dibedakan.

#### *Dendrogram hubungan kekerabatan*

Berdasarkan ciri-ciri pembeda pada Tabel 1, maka susunan dendrogram hubungan kekerabatan antara delapan varietas salak pondoh di Kabupaten Sleman disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan dendrogram hubungan kekerabatan salak pondoh di dataran tinggi Sleman

Dendrogram menunjukkan bahwa hubungan kekerabatan terdekat terjadi antara varietas hitam dengan merah-hitam, dengan indeks similaritas tertinggi 78%. Diikuti oleh varietas hijau dan kuning dengan indeks similaritas 71%. Hubungan kekerabatan selanjutnya antara tiga varietas merah, merah-kuning dan gading dengan indeks similaritas 64%. Hubungan kekerabatan terjauh dimiliki oleh varietas manggala dengan indeks similaritas

50%. Salak manggala ini merupakan varietas terbaru yang kini mulai dikembangkan.

#### *Prospek budidaya dan pelestarian*

Prospek budidaya dan pemasaran salak pondoh di Kabupaten Sleman, DIY sangat cerah, karena kondisi iklimnya sesuai untuk bertanam, serta rasa daging buahnya sangat khas dan digemari. Budidaya yang dilakukan masyarakat secara besar-besaran menyebabkan biaya produksi menjadi murah, sehingga harga buah salak pondoh di pasaran relatif terjangkau.

Dari delapan varietas salak pondoh di Sleman yang mempunyai nilai jual tertinggi adalah varietas gading dan varietas manggala. Hal ini dikarenakan kedua varietas tersebut memiliki ukuran buah relatif lebih besar, rasanya lebih manis dan belum banyak dikembangkan oleh masyarakat sehingga terkesan eksklusif.

Sebagaimana umumnya tanaman budidaya yang bernilai ekonomi tinggi, maka kemungkinan terjaganya kelestarian sumber plasma nutfah salak pondoh sangat tinggi. Meskipun demikian pertanian massal selalu memilih komoditas paling bernilai, sehingga kemungkinan punahnya varietas salak pondoh yang nilai ekonominya lebih rendah dibandingkan varietas terbaru dapat terjadi. Sebagaimana telah terjadi pada salak varietas non pondoh, misalnya salak Bali atau Banyumas, yang kini hampir tidak dapat ditemukan lagi di dataran tinggi Sleman.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat delapan varietas salak di dataran tinggi Sleman, yaitu varietas pondoh hijau, pondoh hitam, pondoh kuning, pondoh manggala, pondoh merah-kuning, pondoh gading, pondoh merah, pondoh merah-hitam. Setiap varietas menunjukkan keanekaragaman morfologi yang cukup besar. Adapun hubungan kekerabatan terdekat pada delapan

varietas tersebut terdapat pada varietas pondoh merah-hitam dengan pondoh hitam, sedangkan hubungan kekerabatan terjauh dimiliki oleh salak pondoh manggala terhadap varietas lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1982. *Bertanam Pohon Buah-buahan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Anonim. 1992. *18 Varietas Salak*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Backer, C.A. dan R.C. Bakhuizen van den Brink. 1968. *Flora of Java*. Volume III. Groningen: Wolters Noordhoff.
- Hambali, G. 1994. *Spesies dan Varietas*. Jakarta: Trubus.
- Heywood, V.H. 1967. *Plant Taxonomy*. New York: St. Martin's Press.
- Kusumo, S., A.B. Farid, S. Sulihanti, K. Yusri, Suhardjo dan T. Sudaryono. 1995. *Teknologi Produksi Salak*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Holtikultural Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian.
- Nazaruddin dan Kristiawati. 1997. *Varietas Salak*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Peni, S. 1998. *Manggala Terenak dan Terbesar dari Kerajaan Pondoh*. Jakarta: Trubus.
- Pielou, E.C. 1984. *The Interpretation of Ecological Data. A Primer on Classification and Ordination*. New York: John Wiley & Sons.
- Santoso, H.B. 1990. *Salak Pondoh*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Sastroprodjo, S. 1980. *Fruits*. IBPGR Secretariat Home.
- Sofro, A.S.M. 1994. *Keanekaragaman Genetik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sneath, P.H.A. dan R.R. Sokal. 1973. *Numerical Taxonomy*. San Francisco: W.H. Freeman & Co.
- Steenis, C.G.G.J. van. 1975. *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Tjahjadi, N. 1995. *Bertanam Salak*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tjitrosoepomo, G. 1988. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.