

300 TAHUN LINNAEUS: PANDANACEAE, LINNAEUS DAN KONEKSISWEDIA

Ary Prihardhyanto Keim

Herbarium Bogoriense
Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Cibinong Science Centre-LIPI, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46,
Cibinong, Jawa Barat

ABSTRACT

Pandanaceae is one of the three large and important families within the Monocotyledoneae consisting of approximately 900 species found only in the Old World Tropics. Malesia is the region of importance for the family where the prominent diversity and the three principal genera (*Freycinetia*, *Pandanus*, and *Saranga*) are found. Pandanaceae is also an important family of the Monocotyledoneae in the Malayo-Austronesian and Melanesian cultures. The usage of pandans in the Melanesian culture is more diverse and incorporating more number of species. Although pandan was first described by the two distinguish Dutch naturalists, Rumphius and Rheede tot Drakenstein, the introduction of pandan into the world of Botany was started and in the early stage also involved Swedish botanists, from Linnaeus to Fagerlind. Linnaeus still suggested *Pandanus* as a possibly member of Bromeliaceae. Linnaeus Jr. placed it as a genus of its own, *Pandanus*, thus laid the firm foundation for the classification of the genus and the entire family. The information on Pandanaceae encompassing morphology to history is described in this paper, including the significance of the family in relation with the Agenda 21.

Kata kunci: Agenda 21, *Freycinetia*, keanekaragaman hayati, Linnaeus, Malesia, Pandan, *Pandanus*, Pandanaceae, *Saranga*, taksonomi.

PENDAHULUAN

Sebagai bagian dari Malesia (sebuah kawasan floristik yang membentang mulai dari Malaysia di barat hingga Papua New Guinea di timur) Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang paling tinggi (van Steenis, 1950). Tingginya tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia mungkin hanya dapat disamai oleh kawasan Amazon di benua Amerika. Meski begitu, Amazon adalah kawasan floristik yang mana wilayahnya mencakup beberapa negara, mulai dari Brazil hingga Peru (Cox dan Moore 1993; Spellerberg dan Sawyer, 1999). Sehubungannya yang menjadi batasannya, maka Indonesia bersama dengan Brazil adalah negara-negara dengan tingkat keanekaragaman hayati yang luar biasa (lihat Prance *et al*, 2000).

Dalam kehidupan sehari-harinya bangsa Indonesia sangat bergantung pada keanekaragaman hayatinya tersebut, terutama kekayaan floranya. Dari sekian banyak jenis tumbuhan yang tumbuh dan dimanfaatkan, setidaknya terdapat 3 suku tumbuhan terpenting yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari bangsa Indonesia; suku rumput-rumputan (Poaceae), palem-palem (Arecaceae) dan pandan-pandan (Pandanaceae).

Poaceae adalah suku yang mana salah satu anggotanya menjadi makanan pokok bangsa Indonesia, beras (yang berasal dari padi, *Oryza sativa*). Banyak anggota Arecaceae yang memegang peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan bangsa Indonesia, mulai dari salah satu ragam makanan pokok (sagu, *Metroxylon sagu*) hingga upacara adat (pinang, *Areca catechu*). Ada anggota suku ini yang hampir setiap bagian tubuhnya dimanfaatkan untuk aneka macam keperluan, yaitu nyiur atau kelapa (*Cocos nucifera*).

Dibandingkan dengan kedua suku di atas, secara tradisional pemanfaatan suku pandan-pandan (Pandanaceae) di sebagian besar wilayah bagian barat Indonesia belum menempati kedudukan penting dan memiliki spektrum pemanfaatan yang luas. Selain untuk penyedap masakan (pandan wangi, *Pandanus amaryllifolius*), pandan dikenal sebagai bahan untuk aneka kerajinan seperti tikar lampit, topi, dan payung yang bahan dasarnya diambil dari daun pandan pantai (*P. odoratissimus*) dan cangkup (*P. furcatus*). Pemanfaatan pandan lebih luas di wilayah bagian timur Indonesia, di mana selain untuk keperluan-keperluan di atas, pandan juga dimanfaatkan sebagai salah satu bahan makanan, semisal pandan buah merah (*P. conoides*) dan pandan kelapa hutan (*P. brosimos*, *P. iwen* dan *P. julianettii*).

Dengan kata lain, jika dibandingkan dengan kedua suku sebelumnya, Pandanaceae relatif belum banyak dikenal oleh sebagian besar bangsa Indonesia. Bila kata "pandan" disebutkan, sebagian besar bangsa Indonesia akan merujuk kepada satu-satunya jenis pandan yang dikenal dengan baik yaitu pandan pantai (*P. odoratissimus*). Nampaknya bukanlah sesuatu yang mengherankan apabila banyak khalayak umum, mahasiswa biologi bahkan botanikawan profesional sekalipun yang belum mengetahui bahwa ada sekitar 900 jenis tumbuhan yang masuk ke dalam Pandanaceae, yang mana sekitar 1/3 daripadanya terdapat di Indonesia. Ini belum termasuk salah satu fakta bahwa selain berbentuk semak atau pohon tegak, pandan ada juga yang merambat. Guna mengenal lebih jauh tentang Pandanaceae di Indonesia, maka tulisan ini disusun dalam bentuk sebuah pengantar ringkas dengan harapan masyarakat akan lebih mengenalnya termasuk pula potensi pemanfaatannya sehingga kelak dapat diberdayakan untuk kemaslahatan bangsa. Dalam kaitan dengan perayaan 300 tahun Carolus Linnaeus, mungkin belum banyak diketahui bahwa meski untuk pertama kali diperkenalkan ke dunia ilmu pengetahuan sekitar 264 tahun yang lalu oleh Rumphius (1743), sebenarnya proses dikenal dan diakuinya pandan oleh masyarakat taksonomi dunia melibatkan langsung para botanikawan Swedia mulai dari Linnaeus sendiri, dua orang murid terbaiknya (Thunberg dan Solander) hingga Carolus Linnaeus Jr. Bahkan salah satu masalah klasik yang masih belum terpecahkan di Pandanaceae, yaitu di seputar nama yang lebih valid antara "*danus tectorius*" dan *P. odoratissimus*, juga melibatkan botanikawan-botanikawan Swedia (Martelli, 1929). Sayangnya di era pasca Linnaeus dan para muridnya tersebut tercatat hanya 2 orang botanikawan Swedia yang pernah berkarya di Indonesia, yakni Kjellberg dan Fagerlind. Setelah itu Indonesia adalah *terra incognita* bagi dunia botani Swedia.

Para botanikawan Swedia tersebut di atas dan peranannya dalam kajian tentang Pandanaceae di Indonesia umumnya dan kawasan Flora Malesiana khususnya juga akan dipaparkan secara ringkas dalam tulisan ini. Diharapkan akan menarik minat para peneliti Swedia untuk kembali melakukan penelitian di kawasan yang pernah begitu menarik perhatian mereka beberapa abad silam.

PANDAN DAN PANDANACEAE

Apakah Pandan itu ?

Kata "pandan" berasal dari Bahasa Melayu dan digunakan untuk menamai seluruh jenis anggota suku pandan-pandan (Rumphius, 1743; Warburg, 1900; Martelli 1913; St. John, 1963; Keng, 1978; Stone, 1982; Hyam dan Pankhurst, 1995). Suku pandan-pandan sendiri adalah salah satu suku yang termasuk ke dalam kelompok besar tumbuhan yang bijinya berkeping tunggal atau Monokotil (Kelas Monocotyledoneae), yaitu sebuah kelompok besar suku-suku tumbuhan berbunga yang meliputi palem, rumput, anggrek, talas, pisang, bunga bakung, dan jahe (Dahlgren dan Clifford, 1982; Heywood, 1993; Zomlefer, 1994).

Perawakan (Foto 1 dan 2)

Secara umum seluruh anggota Pandanaceae mudah dikenali, mereka adalah tumbuhan berrumah dua (*dioecious*) dan dapat berwujud pohon, semak atau perambat. Bila berwujud pohon, seringkali mereka memiliki akar penopang (*prop-roots*). Bila berwujud perambat, mereka dilengkapi akar perambat atau pemeluk (*climbing or clasping roots*).

Daun (Foto 2)

Daun pandan selalu berupa daun tunggal, keras dan dapat berduri atau halus pada tepinya. Daun-daun pandan mengelompok sangat rapat dan melekat pada batang dalam tiga atau empat putaran (*tristichous* atau *tetrastichous*). Pada sebagian besar pandan, dedaunan mengelompok sangat rapat di ujung batang membentuk karangan (*rosette*).



Foto 1. Perawakan pandan yang dapat berwujud pohon (kiri-atas), semak (tengah-atas) atau perambat (kanan-atas). Akar penopang/*prop-roots* pada sebagian besar anggota *Pandanus* (kiri-bawah), perakaran tanpa *prop-roots* dan mirip akar kelapa pada *Sararanga* (tengah-bawah), akar perambat membantu *Freycinetia* merambati pohon (kanan-bawah).
 Foto-foto: Y Purwanto dan R Polosakan(kiri-atas); Y Purwanto dan A Keim(kiri dan tengah-bawah); Rugayah dan A Keim(tengah-atas, kanan-bawah); N Sinaga(kanan-atas).



Foto 2. Susunan daun yang rapat pada ujung batang (*rosette*). Daun tersusun dalam 3 putaran/*tristichous* pada *Pandanus odoratissimus* (kiri) dan tersusun dalam 4 putaran/*tetrastichous* yang khas pada *Sararanga* (*S. sinuosa*, kanan).
 Foto-foto: Y Purwanto dan R Polosakan (kiri); Y Purwanto dan A Keim (kanan).



Foto 3. Perbungaan jantan berbentuk malai pada *P. beccarii* (kiri), masing-masing cabang perbungaan dengan banyak bunga dengan perhiasan *bungalperianth* yang telah menyusut dan jumlah benang *sari/stamen* yang banyak sekali pada *P. gladiator* (tengah). Perbungaan betina bentuk tongkol pada *Sararanga* (*S. sinuosa*, kiri).
 Foto-foto: MT Lasut dan A Keim(kiri dan tengah); BC Stone (1961)(kanan).

Perbungaan (Foto 3)

Perbungaan berbentuk malai (*panicles*) atau tongkol (*spadices*). Perbungaan pada pandan hanya terdiri dari satu kelamin saja (*unisexual*). Karena pandan berrumah dua, maka perbungaan jantan dan perbungaan betina

terdapat pada individu yang berbeda. Tidak ada perbedaan antara mahkota (*corolla*) dan kelopak (*calyx*) bunga atau bunga pandan hanya tersusun atas perhiasan bunga (*perianth*). Itupun sudah sangat menyusut (*rudimentary*), bahkan tidak ada pada sebagian anggota pandan. Jumlah benang sari sangat banyak. Bakal biji (*ovule*) satu hingga banyak.



Foto 4. Perbuahan pada *Freycinetia* dalam tandan bertiga/triad masing-masing tersusun atas buah tunggal basah *bexAagmgl berries* (*Freycinetia* sp., kiri-atas); perbuahan tunggal berbentuk *ga&al cephalium* tersusun atas kumpulan buah tunggal/*drupes* pada *Pandanus* (*P. beccarii*, tengah-atas); perbuahan tandan/spika dengan beberapa *cephalium* tersusun atas *drupes* (*P. polycephalus*, kiri-atas); *cephalium* tersusun atas buah *majemuk/phalanges* (*P. papuanus*, kiri-bawah); spika tersusun atas beberapa *cephalia* yang masing-masing tersusun atas *phalanges* (*P. kaernbachii*, tengah-bawah); perbuahan tandan berat dengan banyak cabang/*massive branched paniculate* pada *Sararanga* (*S. sinuosa*, kanan-bawah). Foto-foto: Y. Purwanto & A. Keim(kiri-atas dan seluruh foto dibagian bawah); Y. Purwanto & R. Polosakan(kanan-atas); Rugayah(tengah-atas).

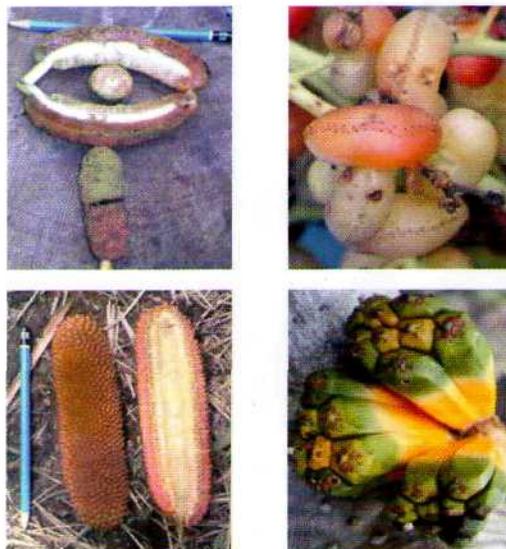


Foto 5. Irisan membujur (1-s) *cephalium Freycinetia minahassae* menunjukkan deretan *berries* yang *multiovulate* (kiri-atas); *berries* pada *Sararanga* (*S. sinuosa*) menunjukkan *uniovulate* yang melebur, tiap titik menunjukkan 1 *stigma* yang merujuk pada 1 *carpel* (kiri-atas); 1-s *cephalium Pandanus sarasinorum* yang tersusun atas deretan *drupes* yang masing-masing dengan 1 *ovulate* atau *uniovulate* yang terpisah (kiri-bawah); *phalange* pada *P. odoratissimus* (kanan-bawah). Foto-foto: Y Purwanto dan R Polosakan(seluruh foto kecuali kanan-atas); Y Purwanto dan A Keim(kanan-atas).

Buah (Foto 4 dan 5)

Buahnya dapat berupa buah majemuk yang menyatu (*syncarp*), masing-masing buah tunggal ada yang keras (*drupe*) atau basah-berdaging (*fleshy*). Pada sebagian anggota Pandanaceae, buah majemuknya dapat berupa buah majemuk satu tingkat artinya buah majemuknya selalu tersusun atas buah tunggal (*drupe*) yang kemudian bersama-sama membentuk buah majemuk. Sebagian yang lain berupa buah majemuknya dua tingkat artinya beberapa buah tunggal ada yang menyatu membentuk kelompok-kelompok majemuk yang disebut *phalange*..beberapa *phalange* ini kemudian bersama-sama membentuk buah majemuk tingkat berikutnya. Oleh karena itulah, secara umum buah majemuk pada pandan mempunyai istilahnya sendiri, "kepala" atau *cephalium* (Stone, 1983).

Memang ada sekelompok tumbuhan lain yang memiliki tampilan mirip pandan yang dapat menimbulkan erancuan. Untuk jelasnya, lihat boks ini:

TUMBUH-TUMBUHAN MIRIP PANDAN

PALEM. Palem masuk ke dalam salah satu suku dari Monokotil, Arecaceae. Mereka berwujud pepohonan berkayu,



semak dan perambat. Walaupun sepintas palem memiliki kemiripan dengan pandan (terutama anggota anak suku Coryphoideae seperti *Licuala* spp.), namun dapat dibedakan dengan mudah dari pandan melalui dedaunannya. Daun palem selalu merupakan daun majemuk, di mana apa yang nampak sebagai lembaran daun sebenarnya adalah anak daun (*leaflets*). Daun pada pandan selalu merupakan daun tunggal. Beberapa anggota palem seperti Nipah (*Nypa fruticans*) memiliki bentuk buah yang sangat mirip dengan buah (*cephalium*) sebagian besar anggota *Pandanus*, yaitu sama-sama berbentuk gada.



Meski begiru, morfologi keduanya sangat berbeda.

ANGGREK. Anggrek juga masuk ke dalam salah satu suku dari Monokotil, Orchidaceae. Meski anggrek ada juga



yang merambat, namun dengan mudah dibedakan dengan anggota-anggota pandan perambat (*Freycinetia*) melalui daun dan bunganya. Dedaunan anggrek sangat berbeda di mana mereka tersusun dalam dua deretan atau putaran (*rows*), bahkan adapula yang menyusut membentuk sisik. Tepi daun anggrek selalu rata (*integer*). Dedaunan pada *Freycinetia* selalu tersusun dalam 3 putaran (*tristichous*) dan tidak pernah menyusut berbentuk sisik. Pada sebagian besar jenis *Freycinetia*, bagian tepi daunnya berduri. Bunga anggrek sangat jelas dan mahkota bunganya kerap kali dengan warna yang menyolok.



Pada *Freycinetia* bunga tidak jelas dan bagian yang berwarna menyolok adalah braktea, bukan mahkotanya. Bunga anggrek hampir selalu *bisexual*, sementara pada pandan selalu *unisexual*. Struktur buah pada anggrek juga sangat berbeda dengan pandan merambat, di mana buah anggrek selalu *uniovulate* sementara *Freycinetia* selalu *multiovulate*.

NANAS. Nanas (*Ananas comosus*) pun masuk ke dalam suku dari Monokotil, Bromeliaceae.



Berbeda dengan Pandanaceae, suku ini merupakan tanaman introduksi, dengan demikian nanas selalu ditemukan di kebun budidaya. Walaupun sekilas nanas mirip dengan pandan (terutama perawakan semak, daun yang rapat membentuk *karangan/rosette*, dan bentuk buahnya), tetapi nanas tidak memiliki akar penopang (*prop-roots*). Meski tepi daun nanas juga berduri, namun berbeda dengan kebanyakan pandan, khususnya anggota *Pandanus*, di mana bagian bawah daun nanas tidak memiliki duri membalik (*recurvedspines*). Meski dapat

dikatakan sama-sama buah majemuk, buah nanas berbeda dengan buah *Pandanus* (misalnya pandan pantai, *Pandanus odoratissimus*). Buah nanas selalu basah-berdaging (*juicy berry*), sementara buah *Pandanus* selalu kering dan keras (*drupes*). Buah nanas juga merupakan buah majemuk satu tingkat artinya buah majemuknya selalu tersusun atas buah tunggal yang melebur menjadi satu (*syncarp*); sementara pada *Pandanus* buah majemuknya ada yang dua tingkat artinya beberapa buah tunggal ada yang menyatu membentuk kelompok-kelompok majemuk yang disebut *phalange*, beberapa *phalange* kemudian bersama-sama membentuk buah majemuk tingkat berikutnya yang disebut *cephalium*.

LIDAH BUAYA. Lidah buaya (*Aloe vera*) juga merupakan tanaman introduksi. Ia masuk ke dalam suku Liliaceae (sebagian ahli mengelompokkan ke dalam suku tersendiri, Aloaceae, lihat Hyam dan Pankhurst, 1995) yang juga anggota Monokotil. Meski memiliki perawakan yang menyerupai pandan, namun langsung berbeda pada penampakan daun, dimana daun Lidah buaya selalu tebal dan basah-berdaging, struktur yang tidak dijumpai pada daun seluruh anggota Pandanaceae. Lidah buaya juga tidak pernah memiliki akar penopang (*prop-roots*). Struktur perbungaan dan perbuahannya juga sangat berbeda dengan pandan.



CORDYLINE. *Cordyline* adalah salah satu marga dari suku Agavaceae yang juga termasuk tumbuhan Monokotil. Beberapa jenis menjadi tanaman hias yang populer, seperti *C. fruticosa* dan *C. australis*. Meskipun sekilas mirip sekali dengan pandan (terutama pada kumpulan daunnya yang membentuk karangan rapat/rosette pada ujung atas batang dan batang yang tegak-bahkan menjulang seperti pada *C. australis*), namun mereka dengan mudah dibedakan dari pandan pada rupa daun dan perakaran mereka. Daun *Cordyline* spp. lebih tipis, lembut, halus, dan tidak ditemukan duri di tepian daun serta duri membalik (*recurved spines*) pada bagian bawah daun dekat dengan pelepah.



Cordyline spp. juga tidak memiliki akar penopang (*prop-roots*).

DRACAENA. *Dracaena* adalah salah satu marga tumbuhan anggota suku Agavaceae (sebagian ahli mengelompokkan ke dalam suku terpisah, Dracaenaceae, lihat Hyam dan Pankhurst, 1995). Beberapa jenis juga populer sebagai tanaman hias, seperti *D. draco*, *D. fragrans*, dan *D. steudneri*. Dengan susunan dedaunan dalam karangan rapat/rosette pada ujung atas batang dan batang yang tegak menjulang membuat *Dracaena* sangat mirip Pandanaceae. Meski begitu, mereka mudah dibedakan dari pandan pada tidak adanya duri pada tepian daun, duri membalik (*recurved spines*), serta akar penopang (*prop-roots*). Perbungaan mereka juga sangat berbeda dengan pandan.



PLEOMELE. *Pleomele* juga merupakan salah satu marga anggota suku Agavaceae dan memiliki tampilan yang sangat mirip dengan pandan. Mereka juga dapat dengan mudah dibedakan sebagaimana halnya *Dracaena* spp. dibedakan dari pandan.

SEJARAHREVGKAS

Suku ini pertama kali dipertelakan oleh Robert Brown pada tahun 1810 (lihat Warburg, 1900). Monograf pertama diterbitkan oleh Warburg (1900) yang termaktub dalam serial monograf yang diterbitkan oleh Adolf Engler. Monograf ini kemudian di-revisi sebagian oleh Martelli dalam dua jilid *Enumerazione delle Pandanaceae*. Jilid ke-1 tentang marga *Freycinetia* (Martelli, 1910) dan jilid ke-2 tentang marga *Pandanus* (Martelli, 1913).

Meski upaya yang tak kenal lelah dilakukan oleh 3 ahli Pandanaceae di abad ke-20, Harold St. John, Benjamin Stone dan Kim-Lang Huynh namun sebuah revisi lengkap tidak pernah berhasil dicapai setelah Warburg. Meski Stone (1961) berhasil menerbitkan sebuah monograf untuk marga *Sararanga*, karya inipun menunggu untuk di-revisi terkait dengan penemuan baru di New Guinea. Dengan diterbitkannya sebuah marga baru, *Martellidendron*, oleh Callmander *et al.* (2003) membuat sebuah monograf untuk suku ini menjadi penting untuk ditulis ulang.



SISTEMATIKADAN KLASIFIKASI

Suku pandan-pandan (Pandanaceae) terdiri dari 4 marga yaitu *Freycinetia*, *Martellidendron*, *Pandanus* dan *Sararanga* (Callmander *et al.*, 2003) dan adalah satu-satunya anggota bangsa besar Pandaniflorae dan bangsa Pandanales (Dahlgren dan Clifford, 1982).

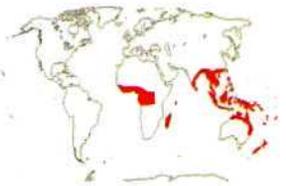
Berdasarkan struktur alat kelamin betinanya (terutama daun buah atau *carpel*), suku ini dikelompokkan menjadi 2 anak suku (subfamili):

1. Freycinetoideae: Anak suku ini ditandai dengan banyak ruang biji yang banyak (*multiovulate*) dan hanya terdiri dari 1 marga, *Freycinetia* dengan sekitar 200-an jenis.
2. Pandanoideae: Anak suku ini dengan satu ruang biji (*uniovulate*), terdiri dari 3 marga: *Pandanus* (dengan sekitar 700-an jenis), *Martellidendron* (7 jenis), dan *Sararanga* (2 jenis).

Perbungaan jantan pada pandan amat jarang ditemui. Hal ini disebabkan masa mekarnya (*anthesis*) bunga jantan yang sangat singkat yaitu 1 hingga 3 hari (Stone, 1983). Sebaliknya, masa perkembangan dari perbungaan ke perbuah pada individu betina sangat panjang dan dapat mencapai waktu berbulan-bulan. Oleh karena itu klasifikasi Pandanaceae lebih didasarkan atas alat kelamin betinanya.

HABITAT DAN PERSEBARAN

Pandan adalah tumbuhan yang hanya ditemukan di kawasan tropika Dunia Lama mulai dari hutan hujan tropis hingga kawasan dengan empat musim (*temperate*) dan sub-tropis (hanya beberapa jenis). Penyebarannya mulai dari daerah tropis di bagian Barat Daya Afrika, Madagaskar, India, Srilangka, beberapa kawasan di Indocina, kawasan floristik Malesia, Australia, Selandia Baru hingga Pasifik (Stone 1982; 1983).



Pandan dapat menempati kisaran habitat yang luas, mulai dari pantai berpasir dan berbatu karang, muara, rawa bakau (*mangrove*), tepian sungai hingga dataran tinggi dengan ketinggian sekitar 3500 m dari permukaan laut (Stone 1982). Mereka juga ditemukan di hutan sekunder dan padang rumput (*savannah*), bahkan di tanah berpasir yang relatif kering.

PERSEBARAN PERMARGA

Pandanus merupakan marga Pandanaceae yang paling luas persebarannya, ditemukan mulai dari benua Afrika, India, Himalaya, Srilangka, Cina, Indocina, Malesia, hingga Pasifik. *Freycinetia* tersebar di Srilangka (tetapi tidak di India), Indocina, Malesia hingga Pasifik. *Sararanga* hanya ditemukan di Filipina dan New Guinea. *Martellidendron* memiliki persebaran yang paling sempit, yaitu hanya di Madagaskar dan Kepulauan Seychelles.

PANDAN DI MALESIA

Apakah Malesia itu? Malesia adalah sebuah kawasan floristik yang wilayahnya mencakup beberapa negara antara lain Malaysia, Singapura, Indonesia, Brunei Darussalam, Timor Leste, Filipina, dan Papua New Guinea (van Steenis 1950). Malesia dikenal sebagai adalah satu dari 3 kawasan bioma hutan hujan tropis dunia (2 yang lain adalah Amazon dan Afrika). Meski hanya menyusun 30% dari bioma tersebut, dengan sekitar 40.000 jenis tumbuhan tinggi (*vascular plants*), Malesia adalah kawasan dengan keanekaragaman hayati yang paling kaya, beragam dan tinggi di dunia (Whitmore 1975; Holloway & Hall 1998; Morley 1999; Prance *et al.* 2000).

Perbedaan morfologis antara ke-3 marga utama Pandanaceae terangkum dalam tabel di bawah ini:

TABEL 1. Perbandingan beberapa karakter morfologi penting dari ke-tiga marga pada Pandanaceae; *Freycinetia*, *Pandanus* dan *Sararanga*.

| KARAKTER | FREYCINETIA | PANDANUS | SARARANGA |
|---|---|--|---|
| Perawakan | Perambat (epifit) atau semak rendah | Semak atau pohon, sang at jarang epifit. | Pohon |
| Tipe perakaran | Akar merambat/memeluk | Akar penopang (<i>prop-roots</i>), tidak ada di beberapa jenis tetapi tidak pernah seperti akar palem | Seperti akar palem |
| Perkembangan akar | Berkembang dari sumbu daun | Berkembang dari bagian dasar batang atau sumbu daun | Hanya berkembang dari bagian dasar batang |
| Akar nafas | Tidak ada | Jarang | Tidak ada |
| Susunan daun | 3 bidang secara spiral (<i>spiro-tristichous</i>) | 3 bidang secara spiral (<i>spiro-tristichous</i>) | 4 bidang secara spiral (<i>spiro-tetrastichous</i>) |
| Duri pada tepi daun | Ada, tetapi umumnya hanya pada bagian ujung bawah dan atas | Ada di sepanjang tepi daun (pada sebagian besar jenis) | Selalu ada di sepanjang tepi daun |
| Duri membalik di bagian bawah dekat pelepah daun (<i>recurved spines</i>) | Tidak ada | Ada pada sebagian besar jenis | Tidak ada |
| Cuping (auricles) | Ada | Tidak ada | Tidak ada |
| Seksualitas | Berrumah dua (<i>dioecious</i>), tetapi dengan kecenderungan berrumah satu (<i>polygamo-dioecious</i>) pada beberapa jenis. | Berrumah dua (<i>dioecious</i>) | Berrumah dua (<i>dioecious</i>) |
| Perbungaan | 3 atau lebih <i>cephalia</i> , jarang hanya 1 <i>cephalium</i> | 1 <i>cephalium</i> atau spika yang terdiri dari beberapa <i>cephalia</i> | Malai (<i>panicles</i>) di ujung (<i>terminal</i>) dan bercabang banyak |
| Daun pelindung (<i>spathes</i>) | Ada, warna dapat berbeda-beda untuk setiap jenis | Ada, warna dapat berbeda-beda untuk setiap jenis | Tidak ada |
| Bentuk tangkai perbungaan/perbuahan (<i>peduncle</i>) | Tabung (silinder) | Tabung (silinder) | Segi empat |
| Bunga | Mengumpul dalam tan dan (<i>racemes</i>) | Mengumpul dalam bentuk seperti kepala atau malai yang rapat | Mengumpul dalam malai yang rapat |
| Buah | Basah-berdaging (<i>berries</i>) dengan 1 atau lebih bakal biji (<i>ovules</i>) | Buah tunggal (berbiji satu, disebut <i>drupe</i>) atau buah majemuk (banyak biji, disebut <i>phalange</i>) | Basah-berdaging (<i>berries</i>) dengan biji yang banyak sekali |
| Daun buah (<i>carpels</i>) | Tersusun dari banyak ruang biji (<i>multiovulate</i>) | Satu ruang biji (<i>uniovulate</i>) | Satu ruang biji (<i>uniovulate</i>) |
| Agen penyerbuk (<i>pollinator</i>) | Vertebrata (kelelawar & burung) | Angin & kemungkinan serangga | Serangga |

Dalam kaitan dengan Pandanaceae, Malesia adalah kawasan yang sangat penting karena:

1. Hanya di kawasan ini ke-3 marga terpenting (*Freycinetia*, *Pandanus* & *Sararanga*) ditemukan hidup berdampingan (*cohabitant*).
2. Malesia memiliki jumlah jenis dari ke-3 marga Pandanaceae yang paling tinggi (**lihat** tabel di bawah ini):

KEKERABATAN

Meski memiliki banyak kemiripan perawakan dengan Palem (Arecaceae), Nanas (Bromeliaceae), Lidah Buaya (Liliaceae), *Cordyline* spp., *Dracaena* spp., *Pleomele* spp. (Agavaceae), dan Anggrek (Orchidaceae), tak satupun dari suku-suku tersebut yang memiliki kedekatan kekerabatan dengan Pandanaceae. Malah Pandanaceae diyakini sebagian besar ahli Filogenetika memiliki kedekatan kekerabatan dengan Cyclanthaceae (Eriksson 1993 & 1994; Chase *et al.* 2000; Stevenson *et al.* 2000; Stone *et al.* 2000; Thorne 2000; Chase 2004) dan Velloziaceae (Chase *et al.* 2000; Chase 2004), dua suku yang tidak terdapat di Indonesia (bahkan juga di Malesia). Salah satu jenis Cyclanthaceae yang umum dikenal adalah tanaman hias introduksi bernama dagang "Panama Hat Palm" (*Carludovicapalmata*).



KEGUNAAN

Secara tradisional pandan digunakan oleh masyarakat di kawasan Malesia dan Pasifik untuk berbagai macam keperluan sehari-hari, mulai dari bahan penyedap makanan, obat hingga keperluan upacara keagamaan (Powell 1976a & 1976b; Stone 1982 & 1984; Rose 1982; Sillitoe 1983; Hyndman 1984; French 1986; Haberle 1991a & 1991b; Milliken 1994; Leigh 2002; Walter & Sam 2002; Englberger *et al.* 2003; Thomson *et al.* 2006). Pemanfaatan pandan di bagian barat Malesia (termasuk kawasan barat Indonesia) tidak seluas di bagian timur Malesia (termasuk kawasan timur Indonesia) dan Pasifik.

«Di bagian barat Malesia umumnya hanya daun pandan yang digunakan. Selain untuk bahan penyedap makanan (pandan wangi, *Pandanus amaryllifolius*), pemanfaatan lain hanya sebatas untuk tikar lampit, aneka peralatan rumah tangga seperti topi dan payung, dan upacara adat. Meski buah pandan dilaporkan dikonsumsi di Kepulauan Andaman dan Nicobar (buah dari jenis-jenis *P. andamanensium*, *P. leram*, dan *P. utilis*), beberapa daerah di Jawa dan Sumatra (buah pandan bidur, *P. dubius*), secara garis besar tidak dijumpai tradisi memakan buah pandan di bagian barat Malesia. Adalah daunnya yang diketahui digunakan secara luas dan dipanen dari dua jenis yang utama, pandan pantai (*P. odoratissimus*), pandan bidur (*P. dubius*), dan cangkuwang (*P. furcatus*). Di Lombok (Nusa Tenggara Barat), daun pandan digunakan dalam upacara adat perang-perangan yang berkaitan dengan prosesi kesuburuan tanah (Purwanto 2007 *pers.comm.*).

Tabel 2. Keanekaragaman jenis Pandanaceae di Malesia (*sumber*. Stone 1982 & 1983).

| AREA | JUMLAH JENIS PER MARGA | | |
|---------------|------------------------|-----------------|------------------|
| | <i>FREYCYNETIA</i> | <i>PANDANUS</i> | <i>SARARANGA</i> |
| Malaya | 8-10 | ca. 50 | - |
| Sumatra | ca. 5-7 | ca. 15-20 | - |
| Jawa | ca. 5-6 | ca. 16 | - |
| Borneo | 25-30 | > 60 | - |
| Filipina | 24-25 | > 50 | 1 |
| Sulawesi | ca. 6-7 | ca. 5-10 | - |
| Nusa Tenggara | ca. 1-3 | ca. 2-3 | - |
| Maluku | ca. 5-10 | ca. >20 | - |
| New Guinea | ca. 60 | > 100 | 1 |

Di bagian timur Malesia pemanfaatan pandan jauh lebih tinggi dan ini diduga berkaitan langsung dengan lebih tingginya keanekaragaman jenis pandannya. Yang terkenal adalah pemanfaatan pandan buah merah (*P. conoides*) sebagai sumber makanan, penyedap makanan, dan obat oleh masyarakat di Maluku dan New Guinea hingga Pasifik bagian barat (French 1986; Walter & Sam 2002). Dalam kaitan dengan pemanfaatannya sebagai obat, saat ini bahkan pandan buah merah sudah menjadi komoditi perkebunan nomer dua terpenting di Propinsi Papua-Indonesia dan Papua New Guinea setelah kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) menggeser kedudukan pinang (*Areca cathecu*) dan sagu (*Metroxylon sagu*). Mengingat pandan buah merah juga menghasilkan minyak nabati yang dapat diolah menjadi bahan dasar minyak goreng atau mentega (bahkan oli/pelumas mesin), bukan tidak mungkin di masa depan ia dapat menggeser kelapa sawit. Tercatat terdapat 39 "varietas" pandan buah merah di New Guinea (Walter & Sam 2002), mulai dari "buah merah lonjong-panjang" hingga "buah kuning". Tingginya jumlah "varietas" tersebut menunjukkan bahwa pandan buah merah telah lama sekali dibudidaya (Stone 1982; Jebb 1991).



(*P. conoides*)



Selain pandan buah merah, masyarakat di dataran tinggi New Guinea juga memanfaatkan pandan kelapa hutan (*P. brosimos*, *P. iwen*, dan *P. julianettii*) dan pandan bintang (*P. antaresensis*) sebagai sumber makanan terutama dikala ubi jalar sulit didapatkan (St. John 1973; Stone 1982; Rose 1982; Walter & Sam 2002).



(*P. antaresensis*)

Jenis-jenis pandan tersebut juga dibudidaya. Jenis-jenis lain meliputi *P. englerianus*, *P. foveolatus*, dan *P. magnificus*. Pandan Bintang (*P. antaresensis*) juga dilaporkan digunakan dalam pengobatan sakit kepala, diare, dan asma (Milliken 1994). *Pandanus galorei* digunakan untuk konstruksi, dinding dan lantai rumah (St. John 1973; Stone 1992; Milliken 1994). Pandan buah rambutan (*P. adinobotrys*) digunakan untuk pakaian adat pria, sementara untuk wanitanya digunakan *P. castaneus* (Milliken 1994).



(*P. adinobotrys*)

PANDANACEAE & HERBARIUM BOGORIENSE

Semenjak berdirinya Herbarium Bogoriense pada tahun 1817 (van Steenis 1950), institusi ini telah memainkan peranan yang sangat penting dalam kaitan dengan kajian Pandanaceae, khususnya di wilayah tropika Indo-Malaysia. Hampir seluruh ahli Pandanaceae di abad ke-19 hingga 20 pernah singgah dan bekerja di institusi ini ataupun menggunakan spesimen koleksinya. Tidaklah berlebihan kiranya bila dikatakan bahwa Herbarium Bogoriense pernah menjadi pusat kajian Pandanaceae di dunia dan pernyataan ini dibuktikan dengan tingginya jumlah spesimen *type*. Tercatat sekitar 100 spesimen *type* untuk *Freycinetia* (Keim 2003; Keim & Rugayah 2007 *in prep.*) dan lebih dari 120 untuk *Pandanus* (Keim & Rugayah 2007 *in prep.*) tersimpan di Herbarium Bogoriense, di mana sebagian di antaranya tidak ditemukan di Herbaria lain. Dengan kata lain, meski sudah lama tidak lagi menjadi pusat kegiatan penelitian, dalam kaitan dengan kajian Taksonomi Pandanaceae, Herbarium Bogoriense tetap merupakan referensi yang penting.



KONEKSI SWEDIA: ORANG-ORANG TINGGI DARI TAMBAPAN DAN

RUMPHIUS & RHEEDE TOT DRACKENSTEIN: THE FLUTING DUTCHMEN

Georg Eberhard Rumpf atau lebih dikenal sebagai Rumphius (seorang saudagar berkebangsaan Jerman yang dipercaya oleh VOC untuk mengelola loji mereka di Ambon) adalah botanikawan bangsa Eropa pertama yang menulis dengan lengkap tentang pandan dari kawasan Malesia.



Meski informasi tentang pandan sendiri telah diketahui bangsa Eropa sebelumnya melalui karya Rheede tot Drakenstein, *Hortus Indicus Malabaricus*, yang terbit antara 1678 hingga 1693 (lihat Manilal 2003; Ram 2005), namun adalah Rumphius (1743) yang pertama kali menyebutkan dengan

kelas nama "pandan" dan "tingkatan taksonomi/ *taxonomic rank* yang sepadan dengan marga" untuk jenis-jenis pandan. Sebagai contoh: Rumphius memberi nama Latin *Pandanus ceramicus* untuk takson yang kemudian dikenal sebagai Pandan Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamarck) dan beberapa jenis pandan lainnya yang secara kolektif dikelompokkan ke dalam kelompok besar "pandan" yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin sebagai "Pandanus"; seperti misalnya *Pandanus humilis* (nama valid: *P. polycephalus* Lamarck), *P. spurius* (*P. robinsonii* Merr. & Perry), *P. repens* (*P. repens* Miquel), *P. latifolius* (*P. hasskarlii* Merr. & Perry), *P. verus* (*P. tectorius* Solander atau *P. odoratissimus* L.f.), *P. moschatus* (*P. tectorius* Solander atau *P. odoratissimus* L.f.), *P. silvestris* (*P. amboinensis* Warburg), dan *P. montanus* (*P. terrasfw* Warburg). Sedangkan Rheedetot Drakenstein (1678-1693) menggunakan nama "Kaida" untuk menyebut secara kolektif seluruh jenis pandan yang dilihatnya di daerah Malabar, India.



Sepanjang hidupnya di Ambon (mulai dari tibanya di Ambon pada tahun 1652 hingga wafatnya di tahun 1702) Rumphius menulis banyak manuskrip tentang flora dan fauna di Maluku. Bahkan setelah ia menjadi buta (di tahun 1670), Rumphius dengan dibantu istri dan para pembantunya tetap melanjutkan kerjanya dan hasilnya disusun dalam bentuk manuskrip-manuskrip (lengkap dengan gambar-gambar) yang seluruhnya dikumpulkan hingga enam jilid. Sayangnya, saat hampir selesai dan siap untuk dikirimkan guna diterbitkan kumpulan manuskrip tersebut terbakar di tahun 1687. Rumphius dan para pembantunya akhirnya berhasil menyusun kembali ke-6 jilid manuskrip tersebut di tahun 1690.

Nasib kurang beruntung dialami kembali oleh Rumphius saat kapal yang memuat kumpulan manuskrip tersebut ditenggelamkan kapal Perancis dalam perjalanannya dari Batavia (sekarang Jakarta) menuju Amsterdam. Sehingga Rumphius terpaksa mengulang pekerjaannya berdasarkan salinan dari manuskrip-manuskrip tersebut yang masih tersimpan di Ambon. Saat akhirnya kumpulan manuskrip tersebut sampai ke Belanda di tahun 1696, VOC memutuskan untuk tidak menerbitkannya karena dirasakan mengandung informasi yang sensitif. Hal ini sangat beralasan karena di dalamnya tercatat juga potensi pemanfaatan kekayaan flora di Hindia Timur Belanda, khususnya Maluku dan sekitarnya yang saat itu masih berupa kawasan yang menjadi ajang perebutan pengaruh antara Belanda (VOC) dan maskapai dagang Eropa lainnya, terutama Inggris (British East India Company). Baru setelah 39 tahun Rumphius wafat, kumpulan manuskrip tersebut diterbitkan secara berseri mulai tahun 1741 hingga 1745 dengan judul *Herbarium Amboinense* sebanyak 6 jilid dan dalam dua bahasa, Latin dan Belanda. Informasi tentang pandan terutama termaktub dalam jilid ke-4.

LINNAEUS: MAHAGURU DARI UPPSALA

Diduga saat berada di Belanda antara tahun 1735 hingga 1738 Linnaeus mendapat kesempatan untuk membaca kumpulan manuskrip Rumphius yang disimpan di perpustakaan VOC. Hal ini sangat dimungkinkan mengingat ia mendapat gelar doktor dan posisi terhormat di Universitas Hardewijk, dan terutama sekali berkat pertemanannya dengan para akademisi Belanda yang terkemuka saat itu; Johan Frederik Gronovius, Herman Boerhaave and Johannes Burman (*lihat Stearn 1978; Koerner 2005*). Banyak ahli yang menduga kalau kumpulan manuskrip Rumphius itulah yang mengilhami Linnaeus saat menulis karyanya, *Systema Naturae*, yang mana di dalamnya Linnaeus mencanangkan sistem penamaan binomial. *Systema Naturae* sendiri diterbitkan pada tahun 1735 yaitu selama berada di Belanda (yang mana selama itu ia tinggal di rumah Johannes Burman).



Terlepas dari kemudahannya mendapatkan informasi dari kumpulan manuskrip Rumphius, anehnya Linnaeus tidak menulis dengan rinci tentang pandan selama di Belanda, bahkan juga tidak sepulangnya ke Swedia dan menerbitkan beberapa karya floristiknya yang termashyur, seperti edisi ke-2 hingga 10 *Systema Naturae* (1740-1759), *Flora Zeylanica* (1747), *Species Plantarum* (1753), edisi ke-5 dari *Genera Plantarum* (1754), edisi ke-2 dari *Species Plantarum* (1763), *Mantisa Plantarum* (1767), dan *Systema Vegetabilium* (1774).

Pada tahun 1753 Linnaeus mendapatkan salinan *Herbarium Amboinense* via Carl Tessin, seorang bangsawan Swedia (lihat Stearn 1978). Setahun berikutnya Linnaeus menerbitkan komentarnya tentang *Herbarium Amboinense* yang diterbitkannya bersama Stickman di tahun 1754 dengan judul *Dissertatio Herbarium Amboinense*. Untuk apayang oleh Rumphius disebut sebagai "Pandanus", Linnaeus memberi komentar: "**Pandanus genus est nondum constitutum. Monoecia, Bromeliae forte affinis, fructu Ambrosiae**" yang secara garis besar dapat diterjemahkan sebagai "marga *Pandanus* belum dapat ditetapkan (*established*), namun ia adalah salah satu tumbuhan Monoecious (berkeping satu) yang sangat mirip dengan *Bromelia* dan dengan buah yang berbau harum". Dengan kata lain Linnaeus belum dapat menerima nama *Pandanus* sebagaimana yang digunakan oleh Rumphius dan cenderung memasukkannya sebagai sinonim untuk marga *Bromelia*. Dan hal tersebut sangat beralasan karena sebelumnya dalam *Flora Zeylanica* Linnaeus memasukkan apa yang ditulis Rheede tot Drakenstein sebagai "Kaida" sebagai sinonim untuk *Bromelia* L.



Adalah putera Linnaeus, Carolus Linnaeus Jr. (dibedakan dari ayahnya dengan singkatan nama author L.f. -*Linnaeus fillius* atau putera Linnaeus) yang pertama kali menerbitkan deskripsi botani lengkap tentang pandan pada *Supplementum Plantarum* pada tahun 1781 berdasarkan material (i.e. spesimen herbarium) yang dikoleksi oleh Thunberg dari Srilangka. Meski begitu, tidak ada satupun termuat gambar pandan. Terlepas dari fakta ini, dalam karyanya tersebutlah untuk pertama kalinya secara resmi nama *Pandanus* sebagai marga diperkenalkan dengan satu jenis saja keterwakilannya, *P. odoratissimus*. Linnaeus Jr. (1781) juga menyatakan bahwa deskripsinya selaras dengan karya-karya sebelumnya oleh Rumphius dan Rheede tot Drakenstein serta hasil observasi di lapangan oleh Thunberg.

Thunberg sendiri baru kembali dari ekspedisi ke koloni-koloni Belanda dan Jepang pada tahun 1779, setahun setelah Linnaeus wafat. Seandainya saja Thunberg tiba beberapa tahun sebelumnya, kemungkinan Linnaeus akan sadar akan perbedaan fundamental antara *Pandanus* dengan *Bromelia*.

Ada beberapa hal yang dapat ditarik dari uraian di atas, yaitu:

1. Tidak seorangpun dari keluarga Linnaeus, baik Linnaeus maupun puteranya (Linnaeus Jr.), yang pernah melihat sendiri di alam seperti apa wujudnya tumbuhan pandan itu. Hanya Linnaeus Jr. yang pernah melihat spesimen herbarium pandan.
2. Rumphius yang pertama kali menggunakan nama "Pandanus" untuk menyebut "tingkatan taksonomi/taxonomic rank yang sepadan dengan marga" bagi sekelompok jenis pandan. Dengan kata lain, adalah Rumphius yang untuk pertama kalinya menggunakan nama *Pandanus* sebagai marga. Mengingat terbitan Rumphius sebelum tahun 1753 (tahun yang dianggap sebagai titikmulatata nama botani *modern/starting point of modern botanical nomenclature*), maka nama yang dipublikasi oleh Linnaeus Jr. yang diakui. Penggunaan nama *Pandanus* L. ex Stickman mengacu kepada *Dissertatio Herbarium Amboinense* sebagaimana yang kerap ditemukan dalam literatur tentang pandan dianggap tidak berdasar atau tidak valid.
3. Adalah Linnaeus Jr. yang berjasa menyebarluaskan informasi tentang pandan sebagai sebuah "tingkatan taksonomi/taxonomic rank tersendiri yang tidak sama dengan *Bromelia*" ke masyarakat ilmiah Eropa seraya me-revisi pekerjaan ayahnya. Deskripsi tentang marga *Pandanus* yang ditulisnya tersebut pada gilirannya menjadi acuan bagi botanikawan-botanikawan sesudahnya.
4. Rumphius menggunakan tata penamaan yang mirip sekali dengan sistem binomial Linnaeus dalam memberi nama Latin jenis-jenis pandannya, namun tidak secara konsisten menerapkannya. Meski begitu dapatlah dikatakan bahwa Rumphius sudah mendekati untuk menemukan sistem penamaan binomial sehingga bukan tidakmungkin apabila dikatakan bila Rumphius dan karyanya mengilhami Linnaeus.

PARAUTUSAN DARI UPPSALA

Linnaeus memiliki banyak murid dan dua di antaranya yang berkaitan dengan pandan adalah Carl Peter Thunberg dan Daniel Carlsson Solander (Stearn 1978).

CARLPETER THUNBERG: PENGEMBARAAN KE UJUNG AFRIKA & TIMUR JAUH



Carl Peter Thunberg mungkin adalah murid Linnaeus yang paling terkenal. Selepas kuliah Sejarah Alam (*Natural History*) di Uppsala pada tahun 1767, Thunberg melanjutkan belajarnya ke Paris di tahun 1770. Pada tahun 1771 ia mengunjungi Belanda untuk mempelajari koleksi tanaman di kebun raya Leiden. Pada tahun itu pulalah VOC menawarkannya kesempatan untuk mengumpulkan koleksi tumbuhan dari wilayah-wilayah koloni Belanda (Afrika Selatan dan Hindia Timur) dan Jepang. Kesempatan ini agaknya tak lepas dari keterlibatan langsung Linnaeus berkat pertemanannya dengan para akademisi Belanda yang berpengaruh (yang mana sebagiannya memiliki koneksi dengan VOC, misalnya Johannes Burman).

Pada tahun 1775 Thunberg sampai di Jawa dan tinggal di Batavia (sekarang Jakarta) selama 2 bulan. Thunberg mendapat kesempatan untuk mengunjungi Jawa kembali di tahun berikutnya sekembalinya dari Jepang. Selama dua masa singgahnya tersebut, Thunberg melakukan pengamatan dan membuat koleksi tumbuhan di Batavia, Buitenzorg (sekarang Bogor), dan Semarang. Hasil kerjanya tersebut diterbitkan pada sekitar tahun 1784-1785 dalam bentuk sebuah jurnal perjalanan berjudul *Voyages de C.P. Thunberg au Japon par le Cap de Bonne-Espérance, les Isles de la Sonde*.

Dalam kaitan dengan pandan, sumbangsih terbesar Thunberg adalah koleksi pandan yang dibuatnya di Srilangka (Thunberg sn. "Zeylan") yang kemudian menjadi dasar disusunnya deskripsi tentang marga *Pandanus* dan *P. odoratissimus* oleh Linnaeus Jr. di tahun 1781 (Stone 1981).

Dalam jurnal perjalanannya Thunberg juga menulis tentang satu takson pandan yang disebutnya sebagai *Pandanus odoratus* Thunberg (lihat Backer & Bakhuizen v/d Brink Jr. 1968). Karya Thunberg tersebut digunakan oleh Salisbury (botanikawan Inggris) sebagai referensi untuk karyanya, *Pyodromus*, yang diterbitkan pada tahun 1796, di mana ia menggunakan nama yang sama (*P. odoratus* Salisb.) untuk menyebut pandan pantai dengan buah berbau harum yang dijumpai di Malaya. Namun kedua nama tersebut dianggap sinonim untuk *P. odoratissimus* berdasarkan kaidah prioritas (St. John 1963; Stone 1981).

DANIEL CARLSSON SOLANDER: PENGEMBARAAN KELAUTAN TEDUH

Berbeda dengan Thunberg, Daniel Carlsson Solander pergi ke Inggris pada tahun 1760 untuk mempromosikan sistem klasifikasi Linnaeus. Tak lama sesudahnya ia diangkat menjadi pembantu/asisten pustakawan di British Museum pada tahun 1763. Setahun kemudian jabatannya mengingkat menjadi kepala pustakawan (*Kepeer of the printed books*).

Pada tahun 1768 bersama dengan rekannya, Herman Spöring, Solander diminta oleh Joseph Banks, botanikawan Inggris terkemuka saat itu, untuk bergabung dengan Kapten James Cook dalam misi pelayarannya ke Samudra Pasifik dengan kapal penjelajah yang terkenal, HMS Endeavour (Duyker 1998). Sepanjang perjalanannya Solander membuat koleksi spesimen tumbuhan dan catatan pengamatan. Meski HMS Endeavour diketahui mengunjungi Jawa, namun tidak ada kepastian apakah Solander berkesempatan membuat koleksi di Jawa sebagaimana halnya Thunberg beberapa tahun sebelumnya.

Solander menulis hasil pengamatannya selama 3 tahun berlayar dalam sebuah jurnal yang di-edit oleh Sydney Parkinson (juru gambar dan asisten Solander dalam pelayaran tersebut) berjudul *A Journal of a Voyage to the South Seas, in his Majesty's Ship, The Endeavour* pada tahun 1773 (lihat Duyker 1998). Meski sempat dicetak, sayangnya jurnal tersebut dilarang diedarkan oleh pemerintah Inggris karena mendahului diterbitkannya jurnal resmi pelayaran Kapten James Cook.



Dengan kata lain, jurnal Parkinson tidak pernah diterbitkan (i.e. *ined.* -kependekan dari kata Latin *ineditus* yang berarti tidak diterbitkan/wnpwWw/zeGf).

Terlepas dari kekurang-beruntungan jurnal Parkinson, di dalamnya terdapat informasi menarik terkait dengan Pandanaceae, di mana Solander mengulas tentang satu takson pandan lengkap dengan deskripsi yang didasarkan atas koleksi yang dibuatnya di Tahiti (*Solander* sn. "Tahiti") dan diberi nama *Pandanus tectorius*.

Solander juga melaporkan bahwa *P. tectorius* ini juga dilihatnya di banyak tempat di Polinesia dan pantai utara Australia. Parkinson melengkapi dengan sebuah gambar yang termaktub dalam kumpulan gambarnya, *the Drawings of Tahitian Plants*, yang sayangnya juga tidak diterbitkan (i.e. *ined.*). Sebagian dari kumpulan gambar tersebut baru diterbitkan antartahun 1900 hingga 1905 dengan judul *Illustrations of Australian Plants Collected in 1770 during Captain Cook's Voyage round the World in H.M.S. Endeavour 1768-1771*, tanpa sebuahpun gambar pandan.

PERDEBATAN TENTANG SEBUAH NAMA: SEBUAH WAMSAN SWEDIA

Diterbitkannya nama *Pandanus tectorius* oleh Solander pada tahun 1773 berarti mendahului Linnaeus Jr. sehingga membuat ke-validan nama *P. odoratissimus* L.f. dan nama genus *Pandanus* yang diafiliasikan dengan Linnaeus Jr. (i.e. *Pandanus* L.f.) sendiri menjadi bermasalah mengacu pada azas prioritas. Yang mana dari kedua nama tersebut di atas yang paling tepat telah menjadi sebuah polemik di dunia pandan. Unikny, meski awalnya dipicu oleh penemuan dua botanikawan Swedia -Thunberg dan Solander- polemik yang ditimbulkan tersebut tidak lagi menyeret para botanikawan dari Swedia, tetapi justru sederetan botanikawan berkebangsaan lain.

OTTO WARBURG: *Pandanus tectorius*



Otto Warburg (botanikawan Jerman) adalah yang pertama berupaya menuntaskan problematika tata nama di atas pada terbitannya tahun 1900. Ia lebih memilih nama *P. tectorius* Solander sebagai nama yang lebih valid daripada *P. odoratissimus* L.f. didasarkan atas prioritas tahun penerbitan. Warburg berdalih kalau nama marga *Pandanus* telah diterbitkan dan diterima oleh Linnaeus Sr. bersama dengan Stickman yaitu di tahun 1754 dalam *Dissertatio Herbarium Amboinense*, sehingga merupakan hal yang wajar apabila nama marga *Pandanus* sudah dikenal oleh Solander jauh sebelum penerbitan *Supplementum Plantarum* pada tahun 1781. Hal yang terlewat oleh Warburg adalah bahwa tulisan Solander dan kumpulan gambar Parkinson tersebut keduanya tidak pernah diterbitkan. Unikny bahkan Warburg sendiri membubuhkan singkatan "**ined.**" saat mensitir Solander dan Parkinson.



UGOLINO MARTELLI & ELMER D. MERRILL: *Pandanus tectorius*

Ugolino Martelli (botanikawan Italia) sependapat dengan Warburg seraya menetapkan *P. tectorius* sebagai nama yang lebih valid (lihat Martelli 1929). Demikian pulalahnya dengan Elmer D. Merrill (botanikawan Amerika) dengan melakukan tinjauan atas rekaman Rumphius pada *Herbarium Amboinense* (lihat Merrill 1917 & 1954).



HAROLD ST. JOHN: *Pandanus odoratissimus*



Sebaliknya, Harold St. John (botanikawan Amerika) lebih memilih *P. odoratissimus* L.f. sebagai nama yang lebih valid (St. John 1963). Dalam tulisan tersebut St. John berpendapat kalau Linnaeus tidak memutuskan untuk menggunakan nama *Pandanus* untuk taksa yang dipertelakan oleh Rumphius dalam *Herbarium Amboinense*. Linnaeus bahkan dianggap kurang menerima *Pandanus-Ramphias* sebagai marga tersendiri dan cenderung menempatkannya sebagai sinonim untuk *Bromelia* spp.

BENJAMIN CLEMENS STONE: *Pandanus tectorius* & *P. odoratissimus* berbeda jenis

Benjamin Clemens Stone (botanikawan Amerika) justru menyatakan kalau *P. tectorius* dan *P. odoratissimus* adalah dua jenis yang berbeda didasarkan terutama pada struktur *phalange* (lihat



Stone 1993). *Vadaphalange P. odoratissimus* yang telah masak biasanya terdapat struktur melebar yang berdaging di sekitar ujung atasnya (struktur yang oleh Stone disebut "pundak"), sementara pada *P. tectorius* biasanya tidak ada. Lebih jauh lagi, *P. odoratissimus* dikatakannya memiliki persebaran mulai dari India, Srilangka, bagian barat Malesia, selatan Cina, Taiwan hingga Kepulauan Ryukyu. Sementara *P. tectorius* memiliki persebaran di bagian timur Malesia hingga Pasifik. Sebuah pernyataan yang cenderung lebih menambah rumit problem yang sudah ada daripada menuntaskannya. Upaya penuntasan permasalahan ini secara biologi molekular (analisa DNA) sedang diupayakan oleh beberapa staf peneliti di Herbarium Bogoriense. Hingga didapatkan hasil analisa yang akurat, untuk sementara ini agaknya *P. odoratissimus* L.f., sebagai nama yang lebih valid daripada *P. tectorius*, lebih memiliki dasar yang kuat.

ORANG-ORANGSWEDIATERAKHIRDIRIMPANDAN INDONESIA: Kjellberg & Fagerlind



Setelah masa Thunberg dan Solander, wilayah Hindia Timur Belanda (sekarang Indonesia) sepi dari botanikawan Swedia. Baru pada tahun 1929 botanikawan Swedia tercatat mengunjungi Indonesia kembali dan namanya adalah G.K. Kjellberg.

Gunnar K. Kjellberg tercatat melakukan eksplorasi terutama di Sulawesi selama kurang-lebih 1 tahun (dari 7 Februari 1929 hingga awal Januari 1930) dan membuat banyak sekali koleksi spesimen di herbarium (Kjellberg & Christensen 1933; Smith 1933 & 1937; Melchior 1934; Backer 1936; Burret 1936; Fagerlind 1941; Levring 1944; Bremekamp 1948; van Steenis 1950). Meski tidak spesifik membuat koleksi pandan, jumlah koleksi pandan Kjellberg cukup lumayan dan semuanya masih tersimpan dengan baik di Herbarium Bogoriense. Kjellberg bukan seorang spesialis Pandanaceae sehingga koleksinya tersebut lebih banyak dipelajari oleh orang lain, terutama Martelli (1910 & 1912) dan botanikawan swedia berikutnya yang datang ke Indonesia, FolkeFagerlind(1941).

Selain ke Sulawesi, Kjellberg juga melakukan eksplorasi ke Sumatra, mulai dari 14 Januari hingga akhir Mei 1930 (Backer 1936; van Steenis 1950). Sebagaimana halnya di Sulawesi, di Sumatra Kjellberg juga membuat banyak koleksi.

Folke Fagerlind tercatat sebagai botanikawan Swedia terakhir yang bekerja di Indonesia. Meski Fagerlind mengunjungi Indonesia dua kali (tahun 1938 dan 1953; lihat van Steenis 1950), namun terbatas hanya di Jawa Barat. Meski Fagerlind pada dasarnya adalah seorang sitolog dan embriolog tumbuhan ia juga menerbitkan tulisan tentang marga *Pandanus* koleksi hidup Kebun Raya Bogor (Fagerlind 1940.) dan hasil observasinya pada koleksi Kjellberg dari Sulawesi (Fagerlind 1941).

Meski beberapa jenis yang diterbitkan Fagerlind hanya diketahui dari spesimen *type* saja dan sebagian daripadanya sekarang sudah menjadi sinonim untuk jenis lain, namun karya-karya Fagerlind sangat penting bagi kajian Pandanaceae di Indonesia, khususnya Sulawesi. Sulawesi sendiri bahkan hingga hari ini masih merupakan kawasan yang paling tidak diketahui tentang flora pandannya. Sehingga dalam kaitan dengan kajian flora pandan Sulawesi, karya Fagerlind dapat dianggap sebagai referensi yang sangat penting dan masih layak digunakan sebagai salah satu acuan.

Herbarium Bogoriense sendiri sedang mengadakan eksplorasi di beberapa kawasan di Sulawesi semenjak 2005 mencakup daratan besar Sulawesi dan pulau-pulau di sekitarnya, terutama Wowoni dan Kabaena (lihat Keim & Rugayah 2007 *in prep.*).

TAKSONOMI, PANDANACEAE & PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Ketidakseimbangan antara pesatnya laju perkembangan populasi dunia dan daya dukung pertanian terutama di negara-negara sedang berkembang (*developing countries*) telah menjadi perhatian masyarakat dunia semenjak berakhirnya Perang Dunia ke-2 (Anonymous 2004). PBB memperkirakan bahwa pada tahun 2025 populasi penduduk dunia akan mencapai 8 'A milyar dan 83 %-nya berada di negara-negara sedang berkembang, termasuk Indonesia. Untuk mengantisipasi hal tersebut, PBB mengeluarkan Agenda 21 yang intinya adalah untuk

mengupayakan peningkatan perkembangan di bidang pertanian, khususnya di negara-negara sedang berkembang, sebagai penguatan daya dukung terhadap pesatnya laju pertumbuhan populasi tersebut (*lihat Anonymous 2004*).

Disadari sepenuhnya bahwa upaya peningkatan di bidang pertanian tersebut akan memberi dampak terhadap lingkungan, terutama pengalih-fungsian lahan dari hutan menjadi lahan pertanian secara besar-besaran yang pada gilirannya akan memberi dampak negatif terhadap lingkungan hidup. Sebagai upaya pencegahan, dalam Agenda 21 (terutama pasal 14) tersebut PBB mencanangkan program Pembangunan Pertanian dan Pedesaan yang Berkelanjutan atau *Sustainable Agriculture and Rural Development* (SARD).

Indonesia adalah negara dengan luas lahan yang luar biasa. Dalam kaitan dengan pembangunan pertanian yang berkelanjutan hanya terkonsentrasi di tiga pulau besar saja; Sumatra, Jawa, dan Kalimantan, di mana pesatnya konversi lahan dari hutan menjadi lahan pertanian (terutama padi) dan perkebunan (terutama kelapa sawit) sangat mengkhawatirkan. Upaya serius untuk meredam laju konversi lahan tersebut sudah dan tengah dilakukan oleh pemerintah. Adalah kawasan-kawasan yang belum banyak dijamahlah yang perlu mendapat perhatian lebih serius agar permasalahan serupa tidak terulang, terutama di Sulawesi dan Papua, di mana luasnya lahan masih sangat memungkinkan untuk konversi lahan guna mendukung pertanian berkelanjutan.

APAPERANANTAKSONOMI?

Dalam kaitan dengan kebijakan untuk mengalih-fungsikan lahan liar, umumnya hutan, menjadi lahan pertanian dan perkebunan pertimbangan dari sudut Taksonomi belum secara luas diterapkan di Indonesia.

Hakikinya Taksonomi berkaitan dengan keanekaragaman hayati dan itikad disiplin ilmu ini dan para ahlinya adalah menjaga kelestariannya sebaik mungkin. Dalam kaitan dengan peningkatan pertanian dan perkebunan untuk memberi penguatan terhadap daya dukung negara terhadap pesatnya laju pertumbuhan populasi penduduk telah menempatkan pemerintah Indonesia ke dalam dilema. Di satu sisi dibutuhkan konversi lahan untuk mendukung pertanian dan perkebunan, namun di sisi yang lain melindungi keanekaragaman hayati dan potensinya yang sebagian besar justru berada di hutan atau kawasan yang akan di-konversi. Lantas, apa yang dapat dilakukan Taksonomi ?

Merupakan impian semua orang untuk menjaga seluruh hutan di Indonesia yang masih ada sebagaimana adanya. Namun faktanya jumlah penduduk Indonesia terus meningkat dengan laju yang pesat membuat upaya untuk menjaga seluruh kawasan hutan yang masih ada secara faktuil menjadi tidak mungkin untuk dilakukan sehingga pasti akan ada konversi lahan. Pertanyaannya adalah kawasan hutan yang mana ? Dalam kaitan dengan kebijakan penentuan hutan yang akan dikonversi Taksonomi dapat memberikan solusi.

Guna menggambarkan bagaimana Taksonomi "bekerja" terkait dengan permasalahan di atas dapat dicontohkan dalam dua kawasan hutan hipotetikal di Papua yang siap untuk di-konversi, hutan A dan B. Di kedua hutan tersebut tercatat keragaman jenis pandan.

Sebagaimana diuraikan sebelumnya, ideal-nya kedua hutan tersebut patut untuk dilindungi terkait dengan keanekaragaman jenis pandannya. Namun apabila memang salah satu hutan tersebut mendesak untuk dibuka untuk lahan perkebunan, maka yang mana dari kedua hutan di atas yang mendapat prioritas untuk dilindungi ? Bila melihat kepada banyaknya jenis (Tabel 3), maka hutan A terlihat lebih tepat untuk dilindungi. Namun keputusan tersebut akan sangat berbeda bila dilihat dari sudut pandang seorang spesialis Pandanaceae sebagaimana terlihat pada tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa meski hutan B memiliki keanekaragaman jenis yang lebih rendah dari hutan A, namun untuk kategori di atas jenis hutan B lebih tinggi dari hutan A. Lebih jauh lagi hutan B jugamewakili ke-3 marga utama dari Pandanaceae dengan kelengkapan anggota infragenerik *Pandanus* yang ditemukan *cohabitant* -suatu keadaan yang sangat langka bahkan untuk ukuran New Guinea sekalipun, maka adalah hutan tersebut yang lebih layak untuk dilindungi.

Tabel 3. Contoh kasus: Keanekaragaman Pandanaceae di Hutan A dan B di Papua.

| HUTAN A | HUTAN B |
|---------------------------------|---------------------------|
| <i>Pandanus adinobotrys</i> | <i>Sararanga sinuosa</i> |
| <i>P. congregates</i> | <i>P. pseudosyncarpus</i> |
| <i>P. pseudosyncarpus</i> | <i>P. permicron</i> |
| <i>P. setistylus</i> | <i>P. lauterbachii</i> |
| <i>P. danckelmanianus</i> | <i>P. brosimos</i> |
| <i>P. polycephalus</i> | <i>P. krauelianus</i> |
| <i>P. kurzianus</i> | <i>P. kaernbachii</i> |
| <i>P. aruensis</i> | <i>P. calathiporus</i> |
| <i>P. conoideus</i> | <i>P. balenii</i> |
| <i>P. macgregori</i> | <i>P. conoideus</i> |
| <i>P. englerianus</i> | <i>P. nemoralis</i> |
| <i>P. cominsii</i> | <i>P. antaresensis</i> |
| <i>P. subumbellatus</i> | <i>P. dubius</i> |
| <i>P. plicatus</i> | <i>F. angustifolia</i> |
| <i>Freycinetia graminifolia</i> | <i>F. funicularis</i> |
| <i>F. oblanceolata</i> | <i>F. reineckii</i> |
| <i>F. tenuis</i> | <i>F. banksii</i> |
| <i>F. inermis</i> | <i>F. oblanceolata</i> |
| <i>F. globiceps</i> | |
| <i>F. scandens</i> | |
| <i>F. nervosa</i> | |

Tabel 4. Contoh kasus: Keanekaragaman Pandanaceae di Hutan A dan Hutan B di Papua

| HUTAN A | | HUTAN B | |
|-----------------------------|--|---------------------------|--------------------------|
| KATEGORI JENIS | KATEGORI DI ATAS JENIS | KATEGORI JENIS | KATEGORI DI ATAS JENIS |
| <i>Pandanus adinobotrys</i> | Sg. Acrostigma Sc. Acrostigma ¹ | <i>Sararanga sinuosa</i> | Sf. Pandanoidea |
| <i>P. congregatus</i> | Acrostigma, Acrostigma | <i>P. pseudosyncarpus</i> | Acrostigma, Acrostigma |
| <i>P. pseudosyncarpus</i> | Acrostigma, Acrostigma | <i>P. permicron</i> | Acrostigma, Rostellati |
| <i>P. setistylus</i> | Acrostigma, Acrostigma | <i>P. lauterbachii</i> | Acrostigma, Lauterbachii |
| <i>P. danckelmanianus</i> | Acrostigma, Dimissistyli | <i>P. brosimos</i> | Lophostigma, Karuka |
| <i>P. polycephalus</i> | Kurzia, Jeanneretia | <i>P. krauelianus</i> | Lophostigma, Maysops |
| <i>P. kurzianus</i> | Kurzia, Jeanneretia | <i>P. kaernbachii</i> | Pandanus, Fagerlindia |
| <i>P. aruensis</i> | Kurzia, Jeanneretia | <i>P. calathiporus</i> | Pandanus, Athrostigma |
| <i>P. conoideus</i> | Kurzia, Microstigma | <i>P. antaresensis</i> | Pandanus, Excavata |
| <i>P. macgregori</i> | Kurzia, Kurzia | <i>P. balenii</i> | Kurzia, Paralophostigma |
| <i>P. englerianus</i> | Kurzia, Kurzia | <i>P. conoideus</i> | Kurzia, Microstigma |
| <i>P. cominsii</i> | Kurzia, Kurzia | <i>P. nemoralis</i> | Kurzia, Curvifolia |
| <i>P. subumbellatus</i> | Kurzia, Kurzia | <i>P. dubius</i> | Rykia, Hombronia |
| <i>P. plicatus</i> | Kurzia, Kurzia | <i>F. angustifolia</i> | Sc. Racemosiflorae |
| <i>F. graminifolia</i> | Sc. Solmsiella | <i>F. funicularis</i> | Sc. Lateriflorae |
| <i>F. oblanceolata</i> | Sc. Oligostigma | <i>F. reineckii</i> | Sc. Filiformicarpae |
| <i>F. tenuis</i> | Sc. Oligostigma | <i>F. banksii</i> | Sc. Freycinetia |
| <i>F. inermis</i> | Sc. Oligostigma | <i>F. oblanceolata</i> | Sc. Oligostigma |
| <i>F. globiceps</i> | Sc. Oligostigma | | |
| <i>F. scandens</i> | Sc. Oligostigma | | |
| <i>F. nervosa</i> | Sc. Oligostigma | | |

¹ Sg = *Subgenus*, sc = *section*. Selanjutnya dalam tabel ini akan ditulis bersambung dengan dipisahkan koma (.). Sf = *subfamily*.

Keputusan tersebut di atas baru melibatkan seorang spesialis Pandanaceae, belum lagi pandangan spesialis dari suku-suku tumbuhan lainnya. Juga belum termasuk pandangan dari para taksonom hewan, jamur, maupun mikroba. Tepat sekali bila dikatakan bahwa keputusan yang diberikan Taksonomi dalam kaitan dengan pengalih-fungsian lahan guna mendukung pertanian berkelanjutan adalah sebuah keputusan menyeluruh (global) dan untuk mencapainya didukung oleh pertimbangan bermacam ahli di bidangnya masing-masing.

Kelemahannya adalah soal lamanya waktu yang diburuhkan untuk sampai kepada sebuah keputusan. Namun apakah arti waktu yang dibutuhkan bila dibandingkan dengan apa yang terjadi bila kesalahan dibuat. Sekali musnah sebuah takson, maka selamanya musnah padahal takson tersebut mungkin memiliki potensi untuk dikembangkan contohnya sebagai salah satu sumber alternatif pangan guna mendukung pembangunan berkelanjutan. Sebagai contoh adalah pandan buah merah.

PANDAN BUAH MERAH & AGENDA 21



Hingga beberapa tahun belakangan ini pandan buah merah (*P. conoides*) hanya dimanfaatkan terbatas oleh masyarakat Maluku (khususnya Pulau Sérám) dan New Guinea. Meski telah lama dibudidaya, pandan ini tidak pernah secara intensif dimanfaatkan. Juga meski diperdagangkan, umumnya hanya setempat. Satu-satunya catatan yang ada yang menyatakan bahwa pandan buah merah diperniagakan antar pulau (i.e. *export*) adalah oleh Rumphius dalam Herbarium Amboinense di mana buah merah didatangkan ke Ambon dari pulau-pulau di sekitarnya seperti Buru, Halmahera, Seram, dan Ternate.

Menurut Walter & Sam (2002) Pandan buah merah diketahui mengandung komposisi kimiawi sebagai berikut: Karotin (12.000 ppm), betaKarotin (700 ppm), tokoferol (11.000 ppm), asam-asam oleat, linoleat, linolenat, dekanoat, Omega 3 & Omega 9. Komposisi kimiawi tersebut diyakini sebagai obat untuk penyakit-penyakit degeneratif (seperti darah tinggi, diabetes, serangan jantung koroner dan kanker). Pandan buah merah pun menjehna menjadi tanaman primadona, khususnya di Papua. Sejalan dengannya masyarakat di Papua mulai menanam pandan buah merah secara besar-besaran, mulai dari pulau Yapen hingga Wamena di lembah Baliem-dataran tinggi Papua. Wamena sertamerta menjelma menjadi sentra produksi pandan buah merah di Indonesia (Keim *et al.* 2006a).



Kini "varietas" yang lain, yaitu pandan buah kuning, juga mulai dilirik untuk dikembangkan, seperti di pulau Yapen (Keim *et al.* 2006b).

Dalam kaitan dengan mendukung program Pembangunan Pertanian dan Pedesaan yang Berkelanjutan atau *Sustainable Agriculture and Rural Development* (SARD), Departemen Pertanian Republik Indonesia telah membuka lahan perkebunan seluas 100 hektar di Wamena dan saat ini sudah ditanami seluruhnya oleh pandan buah merah. LIPI melalui Kebun Biologi Wamena/KBW di Bukit Susu juga telah mengalokasikan lahan seluas 1 hektar untuk kebun percobaan pembibitan pandan buah merah yang akan segera dilakukan tahun ini. Bila hasilnya memuaskan, pandan buah merah juga akan dibudidaya di dalam KBW.



Kandungan nutrisi per "buah" (*cephalium*) pandan buah merah juga cukup menjanjikan sebagai bahan pangan. 1 *cephalium* tercatat mengandung 64,7 % air, 2 Vi% protein, 9,1 % lemak nabati, 9,1 % karbohidrat, 12,4 % serat, dan zat-zat lainnya (mineral *abu/ash*) sebanyak 2,2 % (French 1986; Walter & Sam 2002). Meski mungkin tidak meng-gantikan ubi jalar sebagai makanan pokok masyarakat di lembah Baliem dan Papua pada umumnya, namun bahan olahan dari buah merah dapat menjadi pelengkap gizi untuk masyarakat setempat dan bahkan bukan tidak mungkin untuk masyarakat luar Papua karena hasil olahan tersebut dapat dijadikan substitusi untuk mentega atau minyak goreng.

Untuk tingkat tertentu olahan lemak nabati dari pandan buah merah juga dapat digunakan sebagai oli pelumas atau campuran untuk bahan bakar hayati (*Biofuel*). Dalam kaitan dengan hal ini bukanlah tidak mungkin bila pandan buah merah suatu saat dapat dikembangkan sebagaimana layaknya perkebunan kelapa sawit. Perkebunan pandan buah merah tidak membutuhkan lahan seluas kelapa sawit sehingga dampak negatif konversi lahan dari hutan liar menjadi perkebunan dapat ditekan. Pandan buah merah adalah tumbuhan yang nyata berpotensi dan pengembangannya tentu selaras dengan Agenda 21 PBB.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya diberikan kepada Panitia Peringatan 300 tahun Linnaeus, Bidang Botani (Herbarium Bogoriense) Pusat Penelitian Biologi-LIPI atas kesempatan yang diberikan. Ucapan dan penghargaan yang sama juga dipersembahkan kepada Profesor S Somadikarta dan Profesor Mien A Rifai atas diskusi yang sangat berharga seputar Linnaeus —kehidupan dan karya-karyanya, juga seputar Sistematika secara umum. Juga untuk Dr Kuswata Kartawinata, Dr Dedy Darnaedi, Dr Eko B Waluyo dan Dr Rugayah yang memberikan dorongan dan kepercayaan untuk mendalami Sistematika Pandanaceae di Indonesia. Pun dipersembahkan kepada Dr Y Purwanto, Ir R Polosakan, Dr M Theogives Lasut, MSc, Ir Himmah Rustiami, MSc, dan Ir Nuraida Sinaga, MSc atas kebaikan mereka dalam memperbolehkan penggunaan foto-foto Pandanaceae dalam tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous.** 2004. *Agenda 21*. Division for Sustainable Development, ECOSOC-UN, New York, [electronic version].
- Backer CA.** 1936. *Verklarendwoordenboek van wetenschappelijke plantennamen*. PNoordhoff NV, Batavia (Jakarta).
- Backer CA and RC Bakhuizen van den Brink Jr.** 1968; *Flora of Java: Spermatophytes 3*. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Bremekamp CEB.** 1948. List of the Acanthaceae collected in Celebes by Dr W Kaudern and Dr G Kjellberg. *Svensk. Bot. Tidskr.* **42**, 372-403.
- Burret M.** 1936. Eine neue Myrtaceengattung aus Celebes. *Notizbl. Berlin-Dahlem* **13**, 101-106.
- Callmender MW, P Chassot, P Kiipler and PP Lowry.** 2003. Recognition of *Martellidendron*, a new genus of Pandanaceae, and its biogeographic implications. *Taxon* **52**, 747-762.
- Chase MW.** 2004. Monocot relationships: An overview. *American Journal of Botany* **91**(10), 1645-1655.
- Chase MW, DE Soltis, PS Soltis, PJ Rudall, MF Fay, WH Hahn, S Sullivan, J Joseph, M Molvray, PJ Kores, TJ Givnish, KJ Sytsma and JC Pires.** 2000. Higher-level systematics of the monocotyledons: An assessment of current knowledge and a new classification. In KA Wilson and DA Morrison (eds.). 2000. *Monocots: Systematics and evolution*. CSIRO Publishing, Collingwood, VIC, Australia.
- Cox CB and PD Moore.** 1993. *Biogeography: An ecological and evolutionary approach*. 5th ed. Blackwell Science, Oxford.
- Dahlgren RMT and HT Clifford.** 1982. *The monocotyledons: A comparative study*. Academic Press, London.
- Duyker E.** 1998. *Nature's Argonaut: Daniel Solander 1733-1782: Naturalist and Voyager with Cook and Banks*. Melbourne University Press, Melbourne.
- Englberger L, MH Fitzgerald and GC Marks.** 2003. Pacific pandanus fruit: An ethnographic approach to understanding an overlooked source of provitamin A carotenoids. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* **12**, 38-44.
- Eriksson R.** 1993. Systematics of the Cyclanthaceae, especially *Sphaeradenia* and *Chorigyne*. Department of Systematic Botany, University of Göteborg, Göteborg. [PhD Thesis, electronic version].
- Eriksson R.** 1994. Phylogeny of the Cyclanthaceae. *Plant Systematics & Evolution* **190**, 31-47.
- Fagerlind F.** 1940. Vier neue im Botanischen Garten von Buitenzorg kultivierte *Pandanus*-art. *Svensk Botanisk Tidskrift* **34**(2), 101-116.
- Fagerlind F.** 1941. *Pandanus-Art* von Celebes, eingesammelt von Dr G Kjellberg. *Bot. Notiser*, 173-182.
- French BR.** 1986. *Food Plants of Papua New Guinea: A Compendium*. Sheffield, Tasmania, [published privately].
- Haberle SG.** 1991a. *Ethnobotanical research in the Tari Basin, Papua New Guinea*. *Prog. Abstr. New Perspectives on the Papua New Guinea Highlands: An interdisciplinary conference on the Duna, Hull and Ipi peoples*. Australian National University of Canberra, Canberra.
- Haberle SG.** 1991b. *Ethnobotany of the Tari Basin, Southern Highlands Province, Papua New Guinea: Monograph, Biogeography and Geomorphology*. Dept. of Research. School of Pacific Studies, Australian National University, Canberra.
- Heywood VH.** 1993. *Flowering plants of the world*. BT Batsford, London.

- Holloway JD and R Hall. 1998.** South East Asian geology and biogeography: An introduction. In R Hall and JD Holloway (Eds.). 1998. *Biogeography and geological evolution of South East Asia*. Backhuys Publication, Leiden, 1-23.
- Hyam R and R Pankhurst. 1995.** *Plants and their names: A concise dictionary*. Oxford University Press, Oxford.
- Hyndman DC. 1984.** Ethnobotany of Wopkaimin *Pandanus*: Significant Papua New Guinea plant resource. *Economic Botany* 38(3), 287-303.
- Jebb M. 1991.** *A field guide to Pandanus in New Guinea, the Bismarck Archipelago & the Solomon Islands*. Christensen Research Institute, Madang.
- Keng H. 1978.** *Orders and families of Malayan seed plants*. Singapore University Press, Singapore.
- Keim AP. 2003.** *The study on the genus Freycinetia (Pandanaceae) in Malasia: I. The enumeration of the type specimens kept in the Herbarium Bogoriense, Indonesia*. Herbarium Bogoriense [mimeograph].
- Keim AP, D Komara, H Latupapua, J Sulistyono dan A Subandi. 2006a.** *Florapandan Wamena & sebagian Lembah Baliem berdasarkan eksplorasi di Kabupaten Wamena. Papua 15-21 Maret 2006*. Herbarium Bogoriense, Bogor. [mimeograph].
- Keim AP, Y Purwanto dan R Rovihandono. 2006b.** *Beberapa rekaman baru (new records) dan kemungkinan jenis baru dari suku Pandanaceae di Pulau Yapen, Papua*. Herbarium Bogoriense. [mimeograph].
- Keim AP and T Rugayah. 2007.** *The recent studies in Malesian Pandanaceae: Progress & some new discoveries*. Herbarium Bogoriense, Bogor. [in preparation].
- Kjellberg GK and C Christensen. 1933.** Pteridophyta von Celebes gesammelt von G Kjellberg 1929. *Engl. Bot. Jahrb.* 66, 39-70.
- Koerner L. 2005.** *Linnaeus: Nature and Nation*. Harvard University Press, Harvard & New York.
- Leigh C. 2002.** *Baining dances and bark cloth masks, East Britain Province-Papua New Guinea*. Art-Pacific, Tucson. [electronic version].
- Levring T. 1944.** Meeresalgen von Singapore and Celebes. *Act. Hort. Gothob.* 15, 175-180.
- Linnaeus L Jr. 1781.** *Supplementum Plantarum*. University of Uppsala, Uppsala.
- Manilal KS. Hortus Malabaricus: The English edition.** Tata McGraw-Hill, Bangalore.
- Martelli U. 1910.** Unnumerazione delle "Pandanaceae". I: *Freycinetia*. *Webbia* 3, 307-327.
- Martelli U. 1912.** Nuove species di *Freycinetia*. *Engl. Jahrb.* 49, 62.
- Martelli U. 1913.** Enumerazione delle "Pandanaceae". II: *Pandanus*. *Webbia* 4, 391-438.
- Martelli U. 1929.** "*Pandanus odoratissimus* o *Pandanus tectorius*". *Nuovo Giordano Botanici di Italia* 36.
- Melchior H. 1934.** Violaceae. *Notizbl. Berlin-Dahlem* 12, 205-207.
- Merrill ED. 1917.** *An interpretation of Rumphius's Herbarium Amboinense*. Bureau of Sciences-Bureau of Printing, Manila.
- Merrill ED. 1954.** The botany of Cook's voyages. *Chronica Botanica* 14(56), 161-384.
- Milliken W. 1994.** *Ethnobotany of the Yali of West Papua*. Royal Botanic Garden, Edinburgh, [electronic version].
- Morley RJ. 1999.** *Origin and evolution of tropical rainforests*. Willey, New York.
- Powell JM. 1976a.** Ethnobotany. In K Paijmans (ed.). 1976. *New Guinea vegetation*. Elsevier, Amsterdam.
- Powell JM. 1976b.** Some useful wild and domesticated plants of the Huli of Papua. *Science in New Guinea* 4, 173-201.
- Prance GT, H Beentje, J Dransfield and R Johns. 2000.** The tropical flora remains undercollected. *Annals of Missouri Botanical Garden* 87, 67-71.
- Ram HYM. 2005.** On the English edition of van Rheede's Hortus Malabaricus by K.S. Manilal. *Current Science* 89(10), 1.
- Rose CJ. 1982.** Preliminary observations on the *Pandanus* nut (*Pandanus julianettii* Martelli). Proceedings of the Second Papua New Guinea Food Crops Conference, Dept. of Primary Industry, Port Moresby, PNG, 160-167.
- Rumphius GE. 1743.** *Herbarium Amboinense* 4. J Burmann, Meinard Uytwerf, Amsterdam.
- Sillitoe P. 1983.** Natural resources exploited by the Wola in the manufacture of artifacts. *Science in New Guinea* 10, 112-133.
- Smith JJ. 1933.** Orchidaceae selebenses Kjellbergianae. *Engl. Bot. Jahrb.* 65, 449-508.
- Smith JJ. 1937.** Ericaceae selebenses Kjellbergianae. *Engl. Bot. Jahrb.* 68, 199-215.
- Spellerberg IF and JWD Sawyer. 1999.** *An introduction to applied biogeography*. Cambridge University Press, Cambridge.
- St John H. 1963.** The proposal (93) to conserve *Pandanus* L.f. *Taxon* 12(5), 201-204.
- St John H. 1973.** Revision of the genus *Pandanus*. Part 35: Additional *Pandanus* species from New Guinea. *Pacific Sci.* 27, 44-101.
- Stearn WT. 1978.** *Carl Linnaeus (1707-1778): A bicentenary guide to the career and achievements of Linnaeus and the collections of the Linnaean Society*. Commemorative Catalogue, London.
- Stevenson DW, JI Davis, JV Freudenstein, CR Hardy, MP Simmons and CC Specht. 2000.** A phylogenetic analysis of the monocotyledons based on morphological and molecular character sets, with comments on the placement of *Acorus* and Hydatellaceae. In KL Wilson & DA Morrison (eds.). 2000. *Monocots: Systematics and evolution*. CSIRO, Melbourne.
- Stone BC. 1961.** The genus *Sararanga* (Pandanaceae). *Brittonia* 13, 212-224.
- Stone BC. 1981.** Pandanaceae. In MD Dassanayake and FR Fosberg (Eds.). 1981. *A revised Handbook to the Flora of Ceylon* 3. Smithsonian Institution & National Science Foundation. Amerind Publish., New Delhi, 293-320.

- Stone BC. 1982.** New Guinea Pandanaceae: First approach to ecology and biogeography. In: JL Gressitt (Ed.), 1982. *Biogeography and Ecology of New Guinea* Vol 1. *Monographiae Biologicae* 42. Dr W Junk Publ., The Hague.
- Stone BC. 1983.** A guide to collecting Pandanaceae (*Pandanus*, *Freycinetia* and *Sararanga*). *Ann. Missouri Bot. Gard.* **70**, 137-145.
- Stone BC. 1984.** Pandanus from Ok Tedi Region, Papua New Guinea, collected by Debra Donoghue. *Economic Botany* **38**, 304-313.
- Stone BC. 1992.** The New Guinea species of *Pandanus* section Maysops St. John (Pandanaceae). *Blumea* 37, 31-61.
- Stone BC. 1993.** Studies in Malesian Pandanaceae: 21: The genus *Pandanus* in Borneo. *Sandakania* 2, 35-84.
- Thomson LA J, L Englberger, L Guarino, RR Thaman and CR Elevitch. 2006.** *Pandanus tectorius* (Pandanaceae). Permanent Agriculture Resources (PAR), H61ualoa-Hawai'i. [electronic version].
- Thorne RF. 2000.** The classification and geography of the monocotyledon subclasses Alismatidae, Liliidae and Commelinidae. In: B Nordenstam, G El-Ghazaly, and M Kassas. (Eds.). 2000. *Plant systematics for the 21st century*. Portland Press, London.
- Van Steenis CGGJ. 1950.** *Flora Malesiana* Vol. 1. Ser. 1: *Spermatophyta*. Noordhoff-Kolff, Jakarta.
- Walter A and C Sam. 2002.** *Fruits of Oceania*. ACIAR Monograph No. 85. Canberra.
- Warburg O. 1900.** Pandanaceae. In: A. Engler (Ed.). 1898-1923. *Das Pflanzenreich*. Vol. 4. Part 9 (3), 1-100.
- Whitmore TC. 1975.** *Tropical rain forests of the Far East*. Clarendon Press, Oxford.
- Zomlefer WB. 1994.** *Guide to flowering plant families*. University of North Carolina Press, Chapel Hill & London.