

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian jarak dan waktu tanam ini dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Makin rapat jarak tanam produksi kapas berbiji per ha makin meningkat. Dengan jarak tanam 100 cm x 25 cm atau kepadatan 40.000 tanaman/ha sudah dapat dianggap optimal dengan produksi 9.72 kw/ha; 2) Waktu tanam yang menghasilkan produksi tertinggi yaitu tanggal 11 Pebruari 1975 dengan hasil 10.96 kw/ha dan tanggal 21 Pebruari 1975 dengan hasil 10.85 kw/ha; 3) Jarak tanam hanya berpengaruh terhadap panjang serat, makin rapat jarak tanam panjang serat memendek, sedang kekuatan, kedewasaan serta kehalusan serat tidak dipengaruhinya; 4) Waktu tanam tidak berpengaruh terhadap kekuatan, kedewasaan, kehalusan dan panjang serat; 5) Dari keempat komponen kualitas serat semuanya tergolong masih baik menurut karakter standar serat, hanya kekuatan serat saja termasuk dalam tingkatan yang lemah, dan 6) Penelitian-penelitian agronomi seyogyanya dapat diikuti dengan analisa kualitas seratnya, mengingat bahwa perlakuan-perlakuan agronomi sangat berkorelasi dengan kualitas serat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji Sastrosupadi dan Moh. Oesman 1975. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan tanaman kapas. LPTI Cabang Wilayah II, Malang.
- Anonymous 1975. Serat kapas dan penjagaan mutunya. Direktorat Jendral Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Eaton, F.M. and O.R. Ertle, 1951. Fibre properties and carbohydrate and nitrogen levels on cotton plants in influenced by moisture supply and fruitfulness. *Plant Phys.* 27: 541-561.
- Loebis, A. Th. 1970. Pengantar bercocok tanam kapas. Soeroengan, Jakarta.
- Low, A. and J.P. Mc Mahon 1973. Development of narrow row high density cotton in Australia. *Cot. Gr. Rev.*, 50:130-149.
- Soepomo, 1975. Usaha mendorong pengembangan tanaman kapas di Indonesia. Syndikat Perkebunan Jawa Tengah & DIY, Semarang.

DAUR HIDUP TANAMAN KELAPA DAN PERKEMBANGANNYA

The life cycle and development of coconut palm.

ZAINAL MAHMUD dan H.T. LUNTUNGAN 1)

RINGKASAN

Tanaman kelapa tersebar luas di daerah tropik. Pada areal tanah dimana kelapa tumbuh dengan baik, ternyata perekonomian daerah tersebut tergantung atas luas dan kegunaannya. Setiap bagian dari tanaman ini dapat dipergunakan untuk berbagai keperluan.

Untuk menjamin produksi yang tinggi dan mantap harus diusahakan agar keadaan lingkungan yang dikehendaki dapat dipenuhi.

Walaupun tanaman kelapa telah diusahakan lebih dari satu abad, tetapi jumlah galur kelapa yang baik relatif kecil, hal mana mungkin disebabkan oleh kurangnya sistematika dan tehnik pemuliaan kelapa itu sendiri. Yang merupakan faktor penghambat terutama adalah daur hidup tanaman kelapa yang berumur panjang.

Itulah sebabnya tanpa mengetahui daur hidup tanaman kelapa, bibit yang akan disalurkan untuk petani belum dapat dijamin walaupun ia berbuah. Sebaliknya apabila kita mengetahui daur hidupnya segala *input* dapat kita atur untuk mendapatkan produksi yang diinginkan.

ABSTRACT

Coconut is widely distributed through out the tropics. In areas where its grown, the economic well being of the grower depends on the area of his holding and the utilization of the byproduct. Each part of the palm has some use. Further profitability from the coconut industry, depends on many aspects of its cultivation.

Only a few improved strains are available today, largely due to its long life cycle. The dwarf variety has a shorter life cycle than the tall. The life cycle of the palm is an important consideration for the grower, who will have to choose the particular variety, depending on environmental factors.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa merupakan tanaman yang peranan sosialnya kedua setelah padi. Luas areal pertanaman \pm 2,2 juta hektar, dan 90% diusahakan oleh rakyat (Lampiran 1 dan 2). Diperkirakan lebih dari sejuta keluarga petani sebagian besar pendapatannya berasal dari ke-

1) Masing-masing Asisten Peneliti bidang Agronomi pada LPTI Cabang Wilayah III, Manado dan Asisten Peneliti bidang Pemuliaan LPTI, Bogor.

lapa. Secara nasional bobot peranannya ialah sebagai sumber pendapatan petani, sumber lemak nabati, memberikan kesempatan kerja, dan mempunyai daya konservasi tanah pertanian dalam hubungannya dengan pemeliharaan kelestarian alam.

Melihat potensi tanaman yang ada sekarang ini produktivitasnya sangat rendah sekali, hanya ± 0.63 ton/ha/tahun, diduga sulit untuk memenuhi kebutuhan kopra atau minyak kelapa untuk masa 20 tahun mendatang. Hal ini disebabkan karena tidak seimbangnya laju tingkat konsumsi kelapa didalam negeri yaitu 4.5%/tahun dibandingkan dengan laju peningkatan produksi 3.37%/tahun (Anon., 1978).

Jika ditelusuri dari kenyataan sekarang, terlihat bahwa rendahnya hasil yang didapat adalah disebabkan oleh karena belum terpenuhinya beberapa faktor tumbuh yang diperlukan oleh tanaman, seperti faktor tanaman, tanah dan iklim.

Guna mendukung usaha peningkatan produksi kelapa dengan introduksi jenis unggul dan peningkatan kultur tehnik, dirasa perlu untuk memahami tentang fase fisiologi proses tumbuhnya.

BOTANI

Kelapa (*Cocos nucifera* L), termasuk kedalam :

Kingdom	: Plantae,
Division	: Spermatophyta,
Sub Division	: Angiospermae,
Class	: Monocotyledonae,
Orde	: Arales,
Famili	: Arecaceae (Palmae),
Sub Famili	: Coccoideae (Cocoinaeae),
Genus	: Cocos,
Species	: <i>Cocos nucifera</i> Linneaus, (Fuller and Tippo, 1954).

Sifat khusus dari Sub Famili Coccoideae adalah :

- Jumlah khromosom 32,
- Daun *pinnate* dengan *reduplicate leaflets*,
- Auxiliary inflorescence*,
- Buah *drupeaceous* dengan endocarp keras dan mempunyai tiga *germprores*.

Sifat khusus dari species *Cocos nucifera* Linneaus, adalah :

- (a). Daun *parapinnate*, petiole kuat dan besar, hampir melingkari setengah batang. Untuk tanaman yang sehat daun dapat mencapai 30 helai dan tiap daun terdiri dari \pm 200 anak daun dengan panjangnya 90 – 135 cm.
- (b). Susunan daun melingkari batang berbentuk spiral, bila dilihat dari atas daun ke enam terletak di bawah daun pertama dan daun ke sebelas terletak di bawah daun ke enam.
- (c). Batang bertunas satu, besarnya 0.5 x 0.5 mm dilindungi oleh daun stipula termuda.
- (d). Pangkal batang biasanya membesar disebabkan oleh lilitan-lilitan akar-akar tua.
- (e). Karena tidak mempunyai akar rambut makanan diambil oleh jaringan meristematik.
- (f). Bunga berumah satu, mempunyai tangkai bunga utama dengan \pm 40 cabang. Pada bagian bawah cabang kadang-kadang terbentuk satu sampai lima bunga betina, sedang pada bagian ujung terbentuk 200 sampai 300 buah bunga jantan. Bunga jantan mempunyai enam segmen dan enam stamen. Anther matangnya dengan membelah memanjang dan mengeluarkan tepung sari. Pada kelapa dalam bunga jantan lebih dahulu masak dari pada bunga betina, sedangkan pada kelapa genjah kurang lebih bersamaan (Child, 1964).

VARIETAS

Hunger (1920), membagi varietas kelapa berdasarkan besar pohon, sifat khusus buah kelapa terutama warna dan besarnya sebagai berikut :

- (a). *Viridis* Hassk, buahnya hijau,
- (b). *Rubecens* Hassk, buahnya coklat abu-abu,
- (c). *Macrocarpa* Hassk, buahnya besar sekali,
- (d). *Rutila* Mig, sabutnya tebal dan kadar kopra rendah,
- (e). *Eburnea* Hassk, buah bulai banyak dipakai untuk perhiasan,
- (f). *Pumila* Hassk, pohonnya pendek, berbuah cepat dan warna buah hijau,
- (g). *Regia* Mig, pohonnya pendek, berbuah cepat dan warna buah kuning atau kuning jeruk.

Narayana dan John (1949), membagi kelapa dalam lima varietas, yaitu :

- (a). *Spicata* Jacob, kelapa betina,
- (b). *Androgena* Nar, kelapa jantan,
- (c). *Javanica* Nar, hasil pemuliaan murni dari tipe Jawa,
- (d). *Typica* Nar, jenis kelapa dalam asli yang banyak dijumpai di berbagai tempat dimana kelapa dapat tumbuh,
- (e). *Nana* Griff, jenis kelapa pendek (*dwarf*).

Liyanage (1958), membagi varietas kelapa yang tumbuh di Ceylon atas tiga varietas, yaitu :

- (a). *Typica* Nar, berbatang besar, kelilingnya 82.5 cm, tinggi mencapai 18 m, panjang daun rata-rata 5.5 m, berbunga lambat kira-kira delapan tahun setelah penanaman, berbunga terus menerus, penyerbukan silang, besar buah sedang sampai besar kira-kira 4000 sampai 5200 butir per ton kopra, kopra berkualitas baik, agak toleran terhadap variasi keadaan tanah dan iklim. Dalam kondisi yang baik varietas ini dapat berproduksi ekonomis sampai umur 60 tahun.
- (b). *Nana* Griff, batang kecil rata-rata kelilingnya 55 cm, tinggi mencapai 10.5 m, daun pendek \pm 4 m, berbunga cepat kira-kira tiga tahun setelah tanam, berbunga musiman, masaknya bunga jantan hampir bersamaan dengan siapnya bunga betina untuk dibuahi, buah kecil kira-kira 9 000 sampai 12 000 butir per ton kopra berkualitas rendah. Tanaman mudah diserang hama dan penyakit, menghendaki tanah yang subur dan curah hujan yang merata, kurang tahan terhadap kekeringan. Dalam kondisi yang baik varietas ini dapat berproduksi secara ekonomis sampai umur 40 tahun.
- (c). *Aurantiaca*, berbatang sedang dengan keliling 70 cm, tingginya mencapai 12 m, daun pendek kurang lebih 4.2 m, berbunga lambat enam sampai delapan tahun setelah tanam, bunga jantan masak hampir bersamaan dengan siapnya bunga betina untuk diserbuki, buah berukuran sedang kira-kira 8 000 butir per ton kopra berkualitas rendah, mudah terserang hama dan penyakit, warna buah kuning jeruk, meng-

hendaki tanah subur dengan air tanah yang tinggi dan curah hujan yang merata sepanjang tahun karena kurang tahan terhadap kekeringan. Dalam kondisi yang baik varietas ini dapat berproduksi secara ekonomis sampai umur 40 tahun.

Menurut Liyanage dan Corputty (1976), varietas kelapa di Indonesia terdiri dari dua varietas, yaitu :

- (a). *Typica* yang terdiri 4- tipe;
 - 1). *Typica*, tipe ini kebanyakan ditanam oleh rakyat, kelapa Tenga dan Bangga termasuk tipe ini.
 - 2). *Bali*, tipe ini agak berbeda dengan tipe *typica*, bentuk buah agak bundar, bagian bawah agak datar, kadar kopronya tinggi kira-kira 3300 butir per ton kopra.
 - 3). *Tacome*, tipe ini buahnya amat kecil, kira-kira 12 500 butir per ton kopra, jumlah buah per tandan sangat banyak (prosentase pembuahan tinggi), daging buah keras dan endosperm berwarna coklat muda.
 - 4). *Macapuno*, tipe ini sering dinamakan *kelapa kopyor*, daging buah sangat lembut dan kandungan sedikit mentega dan beragar. Biasanya dalam satu tandan bentuk ini hanya beberapa butir saja.
- (b). *Nana* yang terdiri dari dua tipe;
 - 1). *Eburnea*, bunganya kuning gading, kulit buah kuning.
 - 2). *Pumila*, tipe ini bunganya hijau kekuning-kuningan dan kulit buah hijau. Umumnya *Eburnea* lebih homogen dari pada *Pumila*.

Untuk lebih jelasnya mengenai perbedaan berat buah dan bagian-bagiannya disajikan pada lampiran 3.

TAHAP FISILOGI PADA DAUR HIDUP

Kelapa termasuk salah satu tanaman tropis basah yang tersebar di sepanjang daerah tropis. Tidak mengenal musim pembuahan, dimana pada umumnya setiap bulan akan mengeluarkan satu seludang yang berisi mayang. Empat belas bulan kemudian buah sudah tua dan satu atau dua bulan setelah itu buah akan gugur (Menon & Pandalai, 1958).

Daur hidup tanaman kelapa dimulai dengan fertilisasi dan perkembangan selanjutnya dari lembaga (embryo). Lembaga berkecambah dan kemudian tumbuh menjadi tanaman dewasa. Awal berbunganya tanaman kelapa dipengaruhi oleh jenis tanaman, tanah dan keadaan iklim tempat tumbuh. Jack dan Sands (*dalam* Menon & Pandalai, 1958) melaporkan bahwa di Malaya pada jenis genjah awal berbunga terjadi pada tahun ketiga setelah tanam dan tangkai mayang berwarna kuning berbunga lebih awal daripada yang berwarna hijau. Patel (1938) menyatakan bahwa pada umumnya jenis dalam mulai berbunga pada umur 5 — 12 tahun, sedang yang berbunga setelah 12 tahun hanya sebagian kecil.

TAHAP VEGETATIF

Tahap ini mulai dari berkecambahnya buah kelapa. Kelapa tidak mengenal masa *dormancy*, begitu buah menjadi tua proses perkecambahan langsung dimulai, jika keadaan suhu dan kelembaban memungkinkan.

Tingkat Perkecambahan

Proses perkecambahan dimulai dengan memanjangnya lembaga yang berbentuk leher, salah satu ujungnya tumbuh ke luar tempurung melalui mata yang lunak. Ujung ini akan bertumbuh menjadi akar, batang dan daun dan ujung lainnya di bagian dalam tempurung akan bertumbuh menjadi kentos (haustorium) sebagai pengisap makanan dari air buah dan daging buah (Gambar 1).

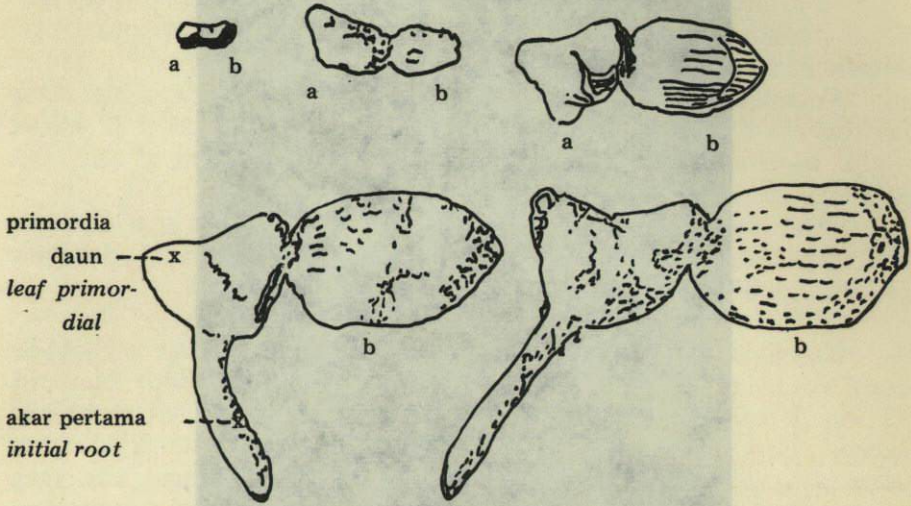
Kentos terdiri dari jaringan yang banyak mengandung air dan berkas pembuluhnya tersusun rapat di bagian pangkalnya yang menghubungkan kentos dengan titik tumbuh. Enam minggu kemudian kentos telah memenuhi/menempel pada permukaan daging buah dan 10 bulan setelah mulai berkecambah daging buah habis dipergunakan untuk tumbuh (Fremond *et al*, 1966 dan Menon & Pandalai, 1958).

Tingkat Pertumbuhan

Akar. Sampson (1923) mengatakan akar pertama keluar dari axil, salah satu dasar sisik daun pada tanaman muda. Tetapi Davis dan Anan-

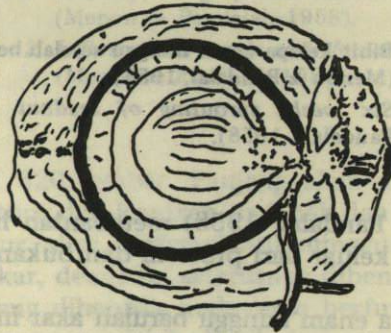
Z. MAHMUD & H.T. LUNTUNGAN : DAUR HIDUP TANAMAN KELAPA

a = kecambah (*sprout*)
 b = kentos (*haustorium*)



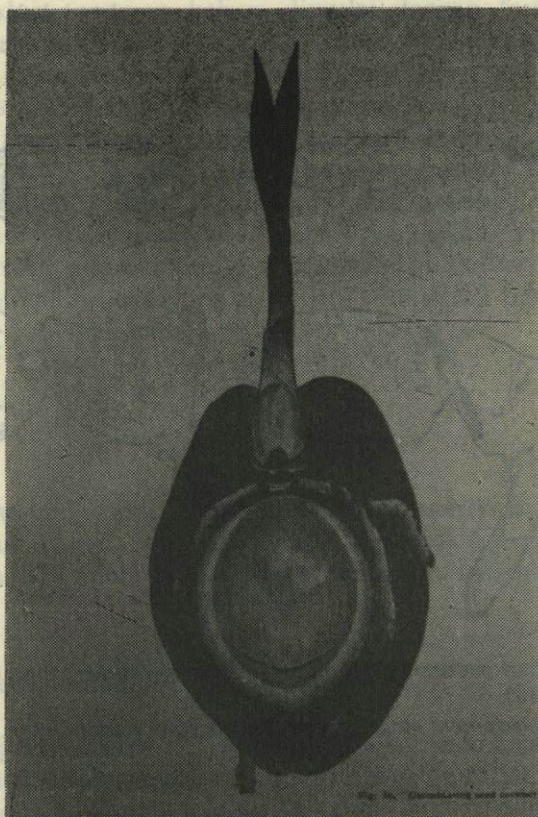
Gambar 1a. Tahap perkembangan embryo pada perkecambahan (Fremond *et al*, 1966).

Fig. 1a. Development stage of sprout embryo (Fremond *et al.*, 1966).



Gambar 1b. Bibit kelapa empat minggu setelah berkecambah (Fremond *et al*, 1966).

Fig. 1b. Four weeks sprouting of seednut (Fremond *et al.*, 1966).

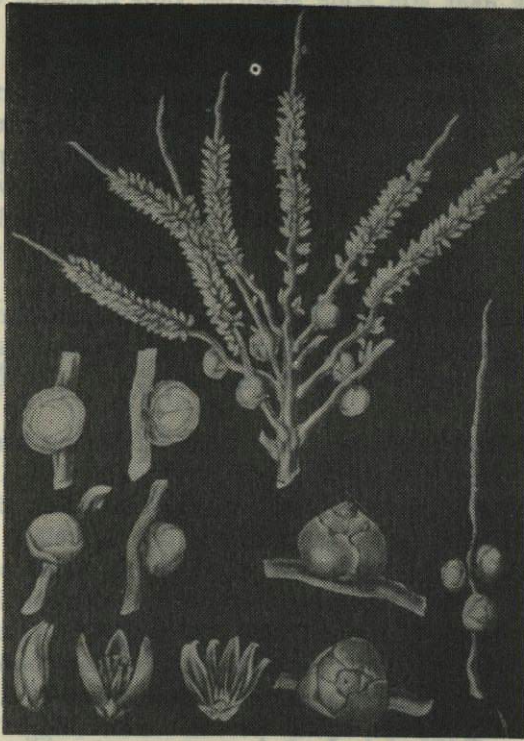


Gambar 1c. Bibit kelapa enam minggu setelah berkecambah (Menon & Pandalai, 1958).

Fig. 1c. Six weeks sprouting of seednut (Menon & Pandalai, 1958).

da (dalam Menon & Pandalai, 1958) membantah hal ini, mengatakan bahwa akar pertama keluar dari prostem dan bukan dari axil (Gambar 2).

Sesudah kira-kira enam minggu barulah akar ini menembus sabut, sedang akar yang kedua keluar dari "axil-rudimen-dan" sepuluh hari setelah akar yang pertama keluar. Menurut Copeland (1931) jumlah akar yang keluar dari suatu bole dapat mencapai 1 500 sampai 2 500 lembar pada umur 25 tahun, sedang pada umur 60 tahun sampai 70 tahun



Gambar 2. Mayang, bunga jantan dan bunga betina
(Menon & Pandalai, 1958).

Fig. 2. Inflorescence, male and female flower
(Menon & Pandalai, 1958).

dapat mencapai 3 620 lembar. Panjang akan utama dapat mencapai 22.5 meter, tergantung dari keadaan air tanah dan kultur itu sendiri.

Kira-kira umur akar pertama satu minggu diproduksi lagi satu atau dua cabang akar, demikian seterusnya dibentuk cabang akar yang baru. Akar-akar yang dibentuk mula-mula berfungsi sebagai penetrasi tanah, dimana ukurannya lebih kecil dari yang dibentuk terakhir. Sampson (1923) mengatakan bahwa akar tersebut dapat hidup sampai delapan tahun. Selanjutnya ia mengatakan bahwa akar utama berfungsi untuk mengambil air dan unsur hara. Ujung akar dilindungi oleh bagian seperti sarung yang disebut tudung akar, sedang bagian yang muda di-

samping tudung akar ada zone absorpsi yang ditutupi epidermis tipis dengan gungsi untuk mengambil air dan mineral.

Menon & Pandalai (1958) mengatakan bahwa sisa dari akar yang tidak ditutupi oleh epidermis dibungkus oleh hipodermis, keras dan sukar ditembus air, hal mana memungkinkan pada musim kering tanaman dapat bertahan seperti keadaan kondisi yang normal.

Fremond *et al* (1966), memberitahukan bahwa warna dari akar berubah-ubah sesuai dengan pertambahan umur, mulai dari warna putih berubah kekuning-kuningan kemudian merah mengkilat dan akhirnya merah coklat.

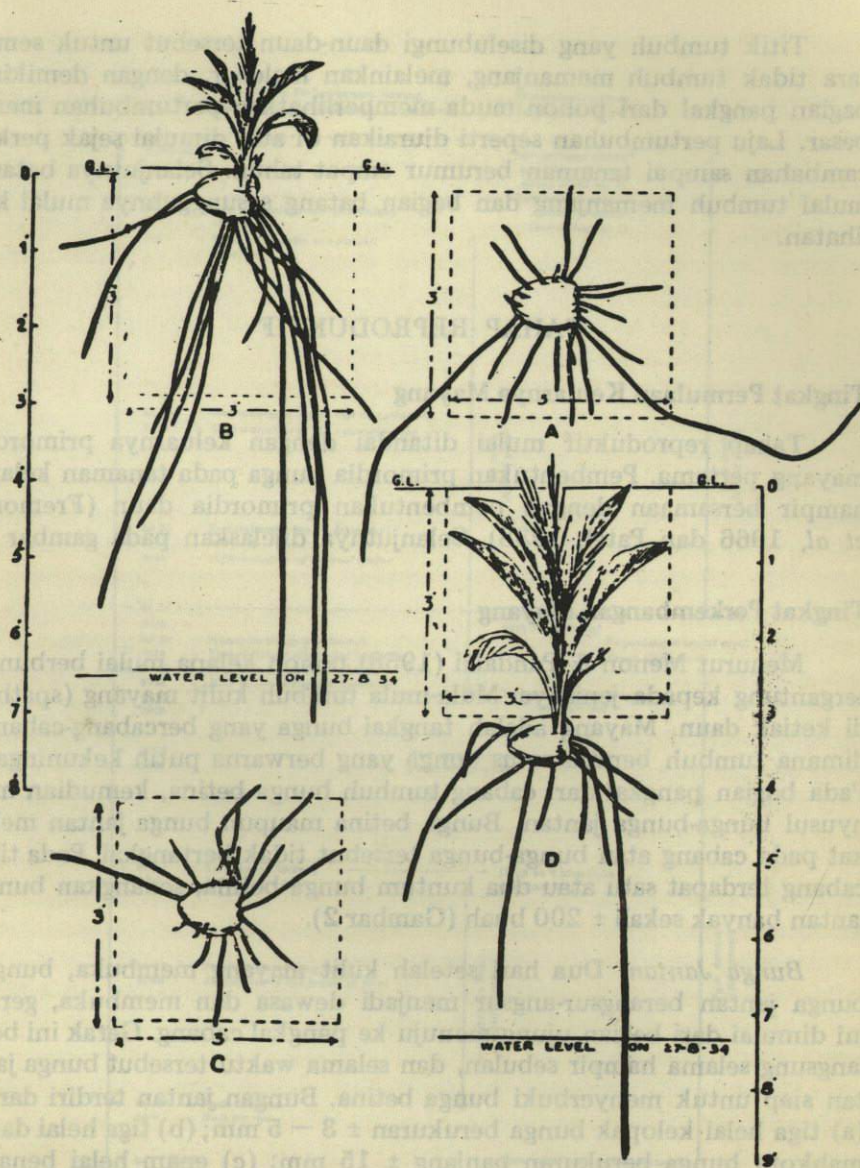
Patel (1938) mengatakan bahwa laju pertumbuhan akar dipengaruhi oleh kecepatan berkecambahnya lembaga, keadaan sabut, dan cara penanaman bibit (Gambar 3 dan Lampiran 4).

Batang. Dalam beberapa tahun pertama batang hanya bertambah besar sampai mencapai umur tertentu (Fremond *et al*, 1966). Menurut Menon & Pandalai (1958) perkembangan bole tidak akan bertambah sampai umur tiga atau empat tahun. Pada batang kelapa terdapat bekas daun yang jatuh disebut ruas. Antara dua ruas tidak sama, ada yang panjang dan ada yang pendek. Apabila ruasnya panjang ini menyatakan bahwa dalam sebulan tanaman kelapa itu cepat bertumbuh tinggi dibandingkan dengan ruas yang pendek. Pohon kelapa beruas panjang hasilnya kurang dibandingkan dengan beruas pendek, karena sebagian besar makanan digunakan untuk pertambahan tinggi batang. Batang dapat mencapai tinggi 20 sampai 25 meter atau lebih, tergantung dari jenis tanaman, tanah, iklim dan kulturnya.

Patel (1938) menerangkan terdapat adanya korelasi antara tinggi batang dan produksi, yakni pohon-pohon yang tertinggi dalam suatu pertanaman cenderung sebagai penghasil kelapa terbaik.

Daun. Pada kecambah empat sampai enam helai daun tersusun menjadi satu saling membalut berupa selubung. Selanjutnya menyusul secara berturut-turut empat sampai enam lembar daun yang berukuran lebih besar dari pada daun kecambah, dan tersusun terlepas satu sama lainnya, tetapi helaian daun belum menyirip. Kemudian daun-daun lainnya menyusul berturut-turut dengan ukuran bertambah besar dan berangsur-angsur menyirip, sedang pangkalnya membungkus batang, sehingga membentuk batang semu.

Menurut Menon & Pandalai (1958), bentuk daun kelapa besar-besar dan panjang seperti bulu burung, membentuk mahkota, sedang anak-anak daun panjangnya 60 sampai 90 cm.



Gambar 3. Laju pertumbuhan akar dan daun pada penanaman dengan kedalaman yang berbeda; A-B bibit ditanam dangkal dan C-D ditanam sedalam tiga kaki, (Patel, 1938)

Fig. 3. The rate of growth of root and leaf at different depth of transplanting; A-B seedlings planted shallow, and C-D at three feet deep (Patel, 1938).

Titik tumbuh yang diselubungi daun-daun tersebut untuk sementara tidak tumbuh memanjang, melainkan melebar, dengan demikian bagian pangkal dari pohon muda memperlihatkan pertumbuhan membesar. Laju pertumbuhan seperti diuraikan di atas dimulai sejak perkecambahan sampai tanaman berumur empat tahun. Selanjutnya batang mulai tumbuh memanjang dan bagian batang sesungguhnya mulai kelihatan.

TAHAP REPRODUKTIF

Tingkat Permulaan Keluarnya Mayang

Tahap reproduktif mulai ditandai dengan keluarnya primordia mayang pertama. Pembentukan primordia bunga pada tanaman kelapa hampir bersamaan dengan pembentukan primordia daun (Fremond *et al*, 1966 dan Patel, 1938). Selanjutnya dijelaskan pada gambar 4.

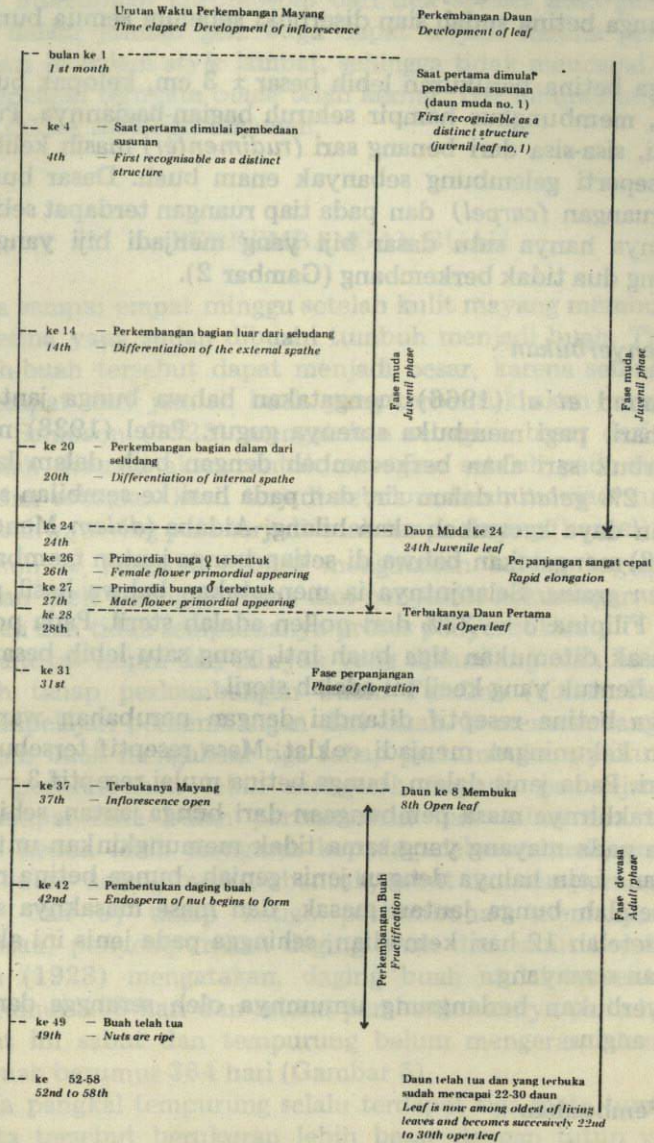
Tingkat Perkembangan Mayang

Menurut Menon & Pandalai (1958) pohon kelapa mulai berbunga tergantung kepada jenisnya. Mula-mula tumbuh kulit mayang (spathe) di ketiak daun. Mayang adalah tangkai bunga yang bercabang-cabang, dimana tumbuh beratus-ratus bunga yang berwarna putih kekuningan. Pada bagian pangkal dari cabang tumbuh bunga betina, kemudian menyusul bunga-bunga jantan. Bunga betina maupun bunga jantan melekat pada cabang atau bunga-bunga tersebut tidak bertangkai. Pada tiap cabang terdapat satu atau dua kuntum bunga betina, sedangkan bunga jantan banyak sekali ± 200 buah (Gambar 2).

Bunga Jantan. Dua hari setelah kulit mayang membuka, bunga-bunga jantan berangsur-angsur menjadi dewasa dan membuka, gerak ini dimulai dari bagian ujung menuju ke pangkal cabang. Gerak ini berlangsung selama hampir sebulan, dan selama waktu tersebut bunga jantan siap untuk menyerbuki bunga betina. Bungan jantan terdiri dari : (a) tiga helai kelopak bunga berukuran $\pm 3 - 5$ mm; (b) tiga helai daun mahkota bunga berukuran panjang ± 15 mm; (c) enam helai benang sari; dan (d) satu putik yang rudimenter, kepala putik bersirip tiga, diantara sirip terdapat madu atau nektar (Gambar 2).

Bunga Betina. Pada hari ke 22 sampai ke 29 sesudah kulit mayang terbuka nampak bunga betina, dengan demikian dewasanya bunga be-

Z. MAHMUD & H.T. LUNTUNGAN : DAUR HIDUP TANAMAN KELAPA



Gambar 4. Skema kronologis dari perkembangan suatu daun yang berhubungan dengan mayang (Fremond et al. 1966).
Fig. 1. Chronological scheme of the development of a leaf of its corresponding inflorescence.

Sumber (Source): Fremond, et al. 1966.

tina tidak bersamaan dengan bunga jantan, karena pada saat bunga betina siap diserbuki bunga jantan sudah gugur. Lain halnya dengan jenis genjah, bunga betina sudah siap diserbuki sebelum semua bunga jantan gugur.

Bunga betina berukuran lebih besar ± 3 cm, kelopak bunga tebal dan lebar, membungkus hampir seluruh bagian-bagiannya. Putik tidak bertangkai, sisa-sisa dari benang sari (*rudimenter*) masih kelihatan dan tersusun seperti gelembung sebanyak enam buah. Dasar buah terdiri atas tiga ruangan (*carpel*) dan pada tiap ruangan terdapat sebutir dasar biji, biasanya hanya satu dasar biji yang menjadi biji yang normal, sedang yang dua tidak berkembang (Gambar 2).

Tingkat Penyerbukan

Fremont *et al* (1966) mengatakan bahwa bunga jantan mekar hanya sehari, pagi membuka sorenya gugur. Patel (1938) mengamati bahwa serbuk sari akan berkecambah dengan baik dalam larutan 5% gula dan 2% *gelatin* dalam air, dan pada hari ke sembilan setelah penyimpanan daya kecambah akan hilang. Aldaba (*dalam* Menon & Pandalai, 1958) mengatakan bahwa di setiap bunga jantan membawa ± 272 juta *pollen grains*. Selanjutnya ia mengatakan bahwa hasil pengamatannya di Filipina 3 — 33% dari pollen adalah steril. Pada pollen yang sudah masak ditemukan tiga buah inti, yang satu lebih besar dari dua yang lain, bentuk yang kecil ini adalah steril.

Bunga betina reseptif ditandai dengan perubahan warna stigma dari putih kekuningan menjadi coklat. Masa reseptif tersebut berkisar 1 — 4 hari. Pada jenis dalam, bunga betina mulai reseptif 3 — 6 hari sebelum berakhirnya masa pembungaan dari bunga jantan, sehingga pada umumnya pada mayang yang sama tidak memungkinkan untuk terjadi pembuahan. Lain halnya dengan jenis genjah, bunga betina reseptif seminggu setelah bunga jantan masak, dan masa masaknya sama-sama berakhir setelah 12 hari kemudian, sehingga pada jenis ini akan terjadi pembuahan semayang.

Penyerbukan berlangsung umumnya oleh serangga dan sebagian kecil oleh angin.

Tingkat Pembuahan

Setelah pollen berkecambah, tabung tepung sari akan menembus *style* untuk mencapai *ovule*. Kemudian *ovule* dibuahi. Namun pada pembuahan sering terjadi kemandulan (*sterility*), tidak terjadinya pem-

buahan oleh karena tepung sari dan *ovule* tidak berfungsi normal, misalnya disebabkan khromosom dari dua spesies atau genera terlalu berbeda dalam jumlah gen. Juga dapat terjadi karena pertumbuhan tepung sari di dalam *style* lambat, sehingga tidak mencapai *ovule*, bila dapat mencapai ternyata *ovule* telah kering. Hal ini umumnya disebabkan oleh faktor fisiologis tanaman.

PERKEMBANGAN BUAH

Tiga sampai empat minggu setelah kulit mayang membuka, bunga-bunga betina yang sudah dibuahi tumbuh menjadi buah. Tidak semua dari buah-buah tersebut dapat menjadi besar, karena setengah sampai tiga perempat dari jumlah buah yang terbentuk akan mengalami keguguran. Sampson (1923) mengatakan sebagian besar dari bunga betina setelah dibuahi akan rontok, sebagian setelah pada tingkat *fruit setting*, dan sebagian kecil terjadi sebelum buah menjadi tua. Juga dikatakan bahwa sering pula terjadi buah tanpa daging (*kernel*).

Menon & Pandalai (1958) mengatakan bahwa keguguran buah disebabkan oleh serangan hama dan penyakit, kekurangan unsur hara, kekeringan dan tidak sempurnanya proses penyerbukan.

Kwantitas kopra dan minyak yang dikandung oleh buah dipengaruhi oleh tahap perkembangan buah. Fandino (*dalam* Patel, 1938) telah mempelajari perkembangan dari buah. Ia menemukan bahwa perkembangan buah mengalami tiga tahap pertumbuhan, yaitu : 1) tahap pertama pertumbuhan lebih mengarah kepada pemanjangan buah, empat sampai lima bulan pertambahan luas sabut dan tempurung; 2) tahap kedua lebih mengarah kepada pelebaran buah, enam sampai delapan bulan daging buah terbentuk, sabut dan tempurung terus bertumbuh; dan 3) tahap ketiga pertumbuhan memanjang sampai buah masak, penyempurnaan daging buah dan sabut berubah warna. Sampson (1923) mengatakan, daging buah mulai terbentuk setelah buah berumur 168 hari dan selesai pembentukannya pada hari ke 308, pada saat ini sabut dan tempurung belum mengeras, akan mengeras setelah buah berumur 364 hari (Gambar 5).

Pada pangkal tempurung selalu terdapat tiga mata tumbuh. Salah satu mata tersebut berukuran lebih besar dengan tutup yang lunak. Adanya garis-garis yang membujur dari pangkal sampai ke ujung tempurung membagi tempurung menjadi tiga bagian, menandakan bahwa biji kelapa tersebut beruang tiga (3 *carpels*). Namun sewaktu pertum-

ouhannya hanya satu karpel yang berkembang, sedang yang dua lagi tidak berkembang.

Fremond *et al.* (1966) mengatakan, buah kelapa adalah *a mono-spermic drupe*, dimana pada umumnya hanya mengandung satu bibit. Warna, bentuk dan ukuran buah bervariasi menurut jenisnya dan tersusun atas : a) epicarp (kulit luar), permukaan licin dan agak keras, tebalnya ± 0.15 mm; b) mesocarp (sabut kelapa), tebalnya $\pm 3 - 5$ cm; c) endocarp (tempurung kelapa), sangat keras, tebalnya rata-rata $3 - 6$ mm; d) endosperm (daging buah), tebalnya $\pm 10 - 15$ mm, berwarna putih; e) air buah, mengandung 5% gula sewaktu muda, setelah tua turun menjadi 2%; dan f) embryo, *poliembryony* dan *policarpy* (kelainan). *Poliembryony* : dari satu carpel keluar dua atau lebih embryo, sehingga dari satu buah kelapa akan didapat dua atau lebih kecambah. Hal ini terjadi dari pembuahan tunggal, dimana sifat tanamannya akan sama. Sedang pada *policarpy*: dari dua atau tiga carpel masing-masing keluar satu embryo yang terjadi sebagai hasil pembuahan dari tepung sari yang berbeda, sehingga sifat tanamannya berbeda.

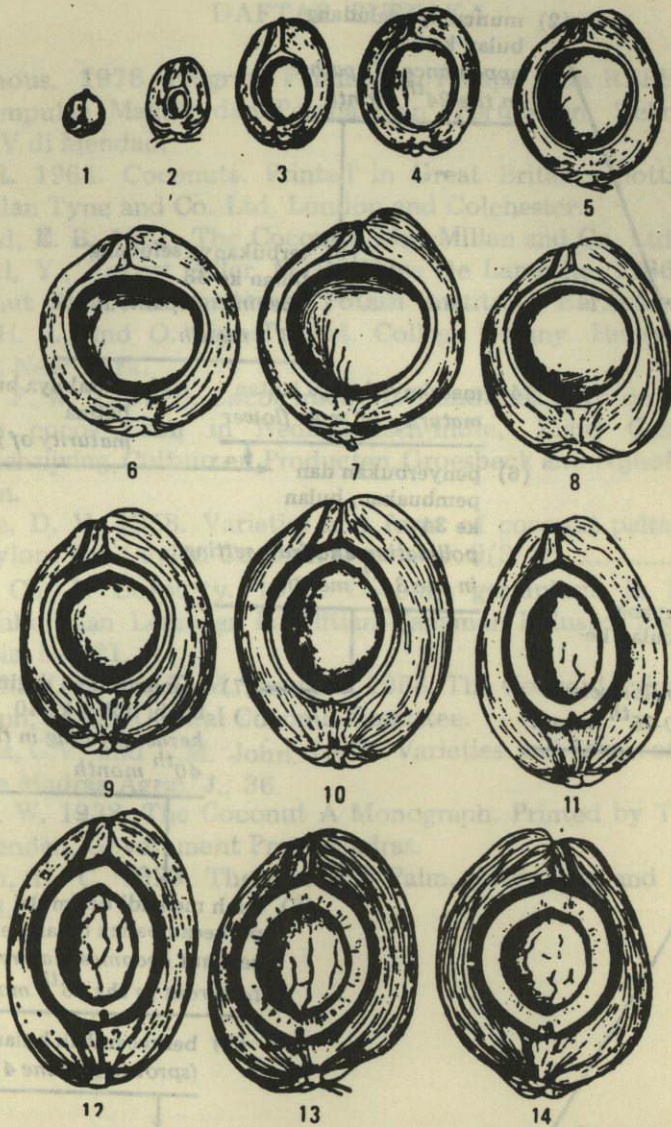
KESIMPULAN

Sebetulnya istilah *daur hidup* kurang cocok digunakan untuk tanaman tahunan, karena yang dibicarakan adalah proses-proses tumbuh dan perkembangan tanaman dari buah sampai terbentuk buah kembali, sedang tanamannya tetap hidup, tumbuh, dan berproduksi.

Dari uraian-uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa terdiri dari 12 tahap. Setiap tahap terbagi lagi dalam beberapa tingkat pertumbuhan. Jangka waktu yang diperlukan untuk setiap tahap sangat ditentukan oleh jenis tanaman, keadaan iklim, tanah dan kultur teknis. Dari ke empat faktor tersebut, faktor iklim adalah merupakan faktor yang sulit untuk dikuasai atau dimodifikasi. Dengan perkataan lain, untuk jenis yang sama, jangka waktu daur ditentukan oleh keadaan iklim.

Namun demikian, sebagai gambaran dicoba untuk memberikan jangka waktu dari daur jenis kelapa Dalam (Gambar 6).

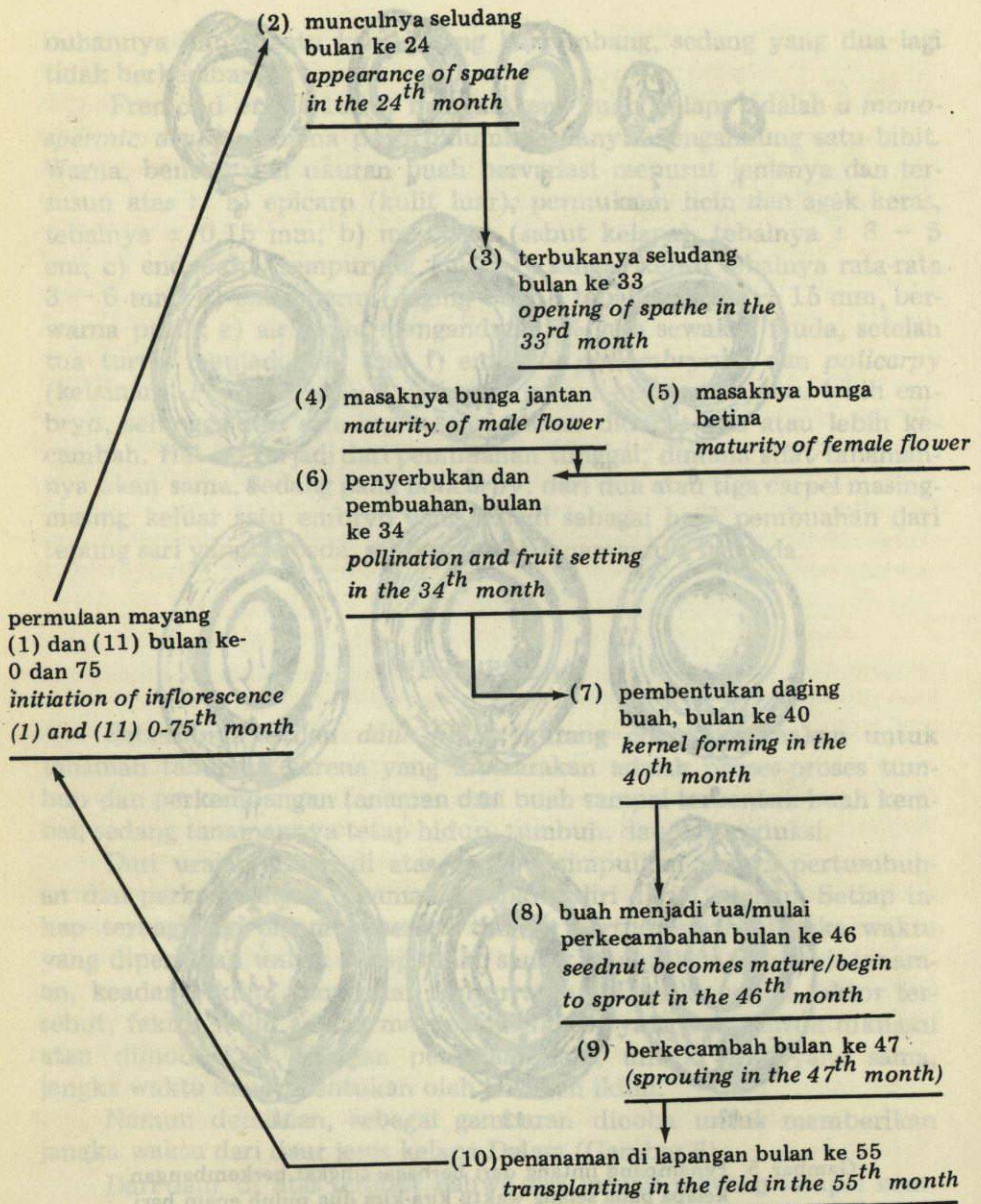
Dari daur di atas terlihat bahwa dari inisiasi mayang sampai kembali ke inisiasi mayang atau dari buah sampai terbentuk buah memakan waktu 75 bulan. Menon & Pandalai (1958) melaporkan bahwa pada kelapa dalam berbunga kira-kira 4 sampai 5 tahun setelah berkecambah dan 12 - 14 bulan kemudian menjadi tua.



Gambar 5. Penampang lintang dari berbagai tingkat perkembangan kelapa pada selang waktu kira-kira dua puluh enam hari.

Fig. 5. Cross sections of different stages of development of the coconut at intervals of about twenty-six days.

Sumber (Source). Hall & Koppel dalam Grimwood, 1975.



Gambar 6. Daur pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa
 Fig. 6. Life cycle and development of coconut palm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1978. Program Peremajaan Kelapa pada REPELITA III. Kumpulan Makala dan Pembahasan Pertemuan Tehnis Kelapa ke V di Mendao.
- Child, R. 1964. Coconuts. Printed in Great Britain. Spottis Woode, Ballan Tyne and Co. Ltd. London and Colchester.
- Copeland, E. B. 1931. The Coconut. Mac Millan and Co. Ltd. London.
- Fremond, Y., Robert Ziller, M. De Nuce De Lamothe. 1966. The Coconut Palm. International Potash Institute, Berne/Switzerland.
- Fuller, H. J., and O. Tippo. 1954. College Botany. Henry Holt and Co. New York.
- Hunger, F. W. T. 1920. *Cocos nucifera*. Handboek voor de kennis van den cocos palm in Nederlandsch-Indie, Zijne Geschiedenis, Beschrijving, Cultuur en Producten. Groesbeck and Nijhoff, Amsterdam.
- Liyanage, D. V. 1958. Varieties and form of coconut palm grown in Ceylon. The Ceylon Coconut Quarterly. 9(3/4): - Reprint.
- , Ch. P. Corputty. 1976. Coconut germplasm in Indonesia. Pemberitaan Lembaga Penelitian Tanaman Industri, Bogor, Indonesia, No. 21.
- Menon, K. V. P., and K. M. Pandalai. 1958. The Coconut Palm A Monograph. Indian Central Coconut Committee.
- Narayana, C.V. and C.M. John. 1949. Varieties and forms of coconut. The Madras Agric. J., 36.
- Patel, E. W. 1938. The Coconut A Monograph. Printed by The Superintendent, Government Press, Madras.
- Sampson, H. C. 1923. The Coconut Palm. John Bale and Danielson Ltd.

Lampiran 1. Luas areal kelapa Indonesia tahun 1968 — 1976
(dalam 1000 hektar).

Appendix 1. The acreage of coconut palm in Indonesia, 1968 — 1976
(in 1000 ha).

Tahun Year	Perkebunan Besarswasta Private estate		Perkebunan Negara Government estate		Perkebunan Rakyat Small holding		Jumlah Total
		%		%		%	
1969	8.0	0.4	7.3	0.4	1 665.2	99.2	1 680.5
1970	10.5	0.5	5.9	0.3	1 789.3	99.2	1 805.7
1971	11.2	0.5	6.4	0.3	1 870.6	99.2	1 888.2
1972	11.6	0.6	7.0	0.3	1 889.7	99.1	1 908.3
1973	12.4	0.6	7.0	0.3	1 989.6	99.1	2 009.0
1974	15.7	0.7	7.0	0.3	2 108.6	99.0	2 130.6
1975	14.5	0.6	7.7	0.3	2 195.7	99.1	2 217.9
1976	14.8	0.6	9.2	0.4	2 228.3	99.0	2 252.2*

* Angka sementara (tentative)

Sumber (source): Anon., 1978.

Z. MAHMUD & H.T. LUNTINGAN : DAUR HIDUP TANAMAN KELAPA

Lampiran 2. Luas areal dan produksi kelapa rakyat tiap daerah pada tahun 1975
 Appendix 2. Acreage and production of small holder's coconut palm in each province, 1975.

Propinsi Province	Luas Acreage (ha)	%	Produksi setara kopra Production eq. copra (kg)	%
D. I. Aceh	80 803	3.7	52 179	3.8
Sumatera Utara	99 229	4.5	38 286	2.8
Sumatera Barat	53 656	2.4	23 504	2.4
Riau	148 685	6.8	81 925	6.0
Jambi	65 939	3.0	22 305	1.6
Sumatera Selatan	29 374	1.4	21 753	1.6
Lampung	64 948	3.0	32 111	2.3
Bengkulu	10 112	0.5	3 748	0.3
Jawa Barat	236 424	10.8	92 216	6.7
Jawa Tengah	247 589	11.3	133 135	9.7
Yogyakarta	45 629	2.0	15 742	1.1
Jawa Timur	171 309	7.8	136 174	10.0
Kalimantan Barat	88 911	4.0	56 472	4.1
Kalimantan Selatan	26 406	1.2	16 781	1.2
Kalimantan Tengah	26 902	1.2	13 208	1.0
Sulawesi Utara	237 174	10.8	132 498	9.7
Sulawesi Tengah	90 388	4.1	104 837	7.7
Sulawesi Selatan	97 479	4.4	64 911	4.7
Sulawesi Tenggara	30 435	1.4	9 868	0.7
Bali	75 319	3.4	83 016	6.1
N. T. Barat	50 023	2.3	24 268	1.8
N.T. Timur	70 594	3.2	21 858	1.6
Maluku	112 770	5.1	167 570	12.3
Irian Jaya	15 608	0.7	5 561	0.4

Sumber (source) : Anon., 1978.

Lampiran 3. Berat buah dan bagian-bagiannya
Appendix 3. Weight of nuts and its components.

Varietas Variety	Berat buah: Fruit wt (gr)	Berat sabut : Husk wt (gr)	Berat daging buah Endosperm wt (gr)	Berat Tempurung Shell wt (gr)	Tebal daging buah Endos. thickness (mm)
Nana (K.Genjah)					11.3
Eburnea	1 339	540	342	154	10.8
Pumila	898	292	288	146	
Typica (K. Dalam)					12.0
Bali	2 431	842	624	335	12.2
Palu	2 005	438	644	311	12.8
Tenga	1 842	633	538	260	

Sumber (source) : Liyanage and Corputty, 1976.