

MEMPRODUKSI BIBIT UNGGUL KELAPA DENGAN CARA HIBRIDISASI 1)

Oleh :

D. V. LIYANAGE 2)

(Naskah diterima : 2 Juni 1974)

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa type dalam (varietas typica) yang memproduksi kopra, lebih banyak melakukan penyerbukan secara silang, karena itu pertanaman yang ada sangat heterogen. Sampai sekarang seleksi masa masih dilakukan yaitu dengan menyeleksi buah dari tanaman yang berproduksi tinggi dan dijadikan bibit.

Karena "heritability values" hasil kopra dan berat buah tanpa sabut cukup tinggi (Lakshamana Char, 1959; Liyanage dan Sakai, 1960), seleksi dari induk-induknya dalam sifat-sifat ini akan menimbulkan sedikit perkembangan genetik pada keturunan-keturunannya.

Respons dari keturunan meningkat bila *selection differential* diperbesar kearah kanan sebaran populasi (*upward basis*). Hasil kopra dari keturunan-keturunan yang berasal dari 5 persen tanaman terbaik didalam suatu populasi memberikan 14 persen lebih tinggi dari rata-rata populasi (population mean), sedangkan yang berasal dari 15 persen tanaman terbaik hanya memberikan kenaikan hasil 8 persen, yakni bila induk-induknya dipilih atas dasar hasil kopra. Pada seleksi kearah kiri sebaran populasi (*downward basis*), produksi dari keturunan-keturunan yang berasal dari 5 persen tanaman terburuk lebih rendah bila dibandingkan dengan produksi dari keturunan yang berasal dari 15 persen tanaman terburuk (Liyanage, 1967). Walaupun terdapat respons terhadap seleksi dari bahan yang berasal dari penyerbukan bebas, akan tetapi kenaikan hasil dari keturunannya tidak cukup tinggi. Agar diperoleh keturunan-keturunan yang berproduksi lebih tinggi diadakanlah pengaturan dalam hal penyerbukan. Penyerbukan tersebut merupakan teknik yang mudah dan telah banyak diuraikan didalam literatur. Pemakaian teknik ini tentunya tidak lepas dari kesukaran-kesukaran lainnya. Umumnya tanaman kelapa hanya menghasilkan beberapa butir/tahun (80 - 125 butir) dan bila bu-

- 1). Karangan ini juga telah dimuat dalam publikasi Oleagineux, 27^e année, no. 12 - Décembre 1972.
- 2). FAO Agricultural Officer (Coconuts) pada Lembaga Penelitian Tanaman Industri, Bogor.

nganya (*inflorescences*) diserbuki dengan tangan akan diperoleh jumlah butir kelapa yang lebih sedikit. Oleh karena metoda perkembang-biakan tanaman kelapa secara vegetatif tidak diketahui, maka untuk memproduksi bibit dalam jumlah yang besar merupakan pekerjaan yang sulit.

Dua prinsip genetik yang dapat digunakan dalam memperbaiki produksi bibit secara penyerbukan, yakni: a) *prepotency* atau *general combining ability* dan b) *hybrid vigour* atau *specific combining ability*. Kemajuan-kemajuan yang mengagumkan akhir-akhir ini dalam menghasilkan klon-klon yang berproduksi tinggi dengan menggunakan teknik yang disebut terakhir ini untuk memperbanyak tanaman-tanaman secara vegetatif, misalnya karet, coklat, teh dan lain-lain.

PREPOTENCY

Tanaman kelapa yang mampu menurunkan sifat-sifat berproduksi tinggi kepada keturunan-keturunannya, meskipun diserbuki oleh tanaman induk jantan yang mana saja, maka tanaman tersebut dinamakan tanaman *prepotent*. Harland (1957) menyatakan bahwa keturunan dari tanaman induk betina tunggal (*single female parent*) bisa lebih unggul, tanpa menghiraukan sifat-sifat jenis induk jantan, misalnya tepung sari dari pohon induk betina yang *prepotent* dapat digunakan untuk menyerbuki bunga betina dari pohon bapak berproduksi tinggi.

Langkah pertama adalah mengidentifikasi jumlah yang cukup dari tanaman yang *prepotent*. Uji keturunan (*progeny test*) adalah metoda terbaik yang telah diketahui: keturunan-keturunan dari pohon-pohon induk betina yang berasal dari persilangan bebas ditanam, kemudian dihitung produksi kopranya atas dasar suatu keluarga (*family basis*) untuk memperoleh pohon induk betina yang unggul. Kelapa varietas *typica* berbuah setelah 6 sampai 8 tahun dan hasil optimum tak dapat dicapai sebelum tanaman berumur 12 sampai 15 tahun. Maka identifikasi tanaman-tanaman kelapa yang diinginkan akan memakan waktu sekurang-kurangnya 12 tahun. Induk-induknya dapat diambil secara acak dari suatu blok pertanaman kelapa untuk uji keturunan (*progeny testing*) atau diseleksi atas tingginya nilai *phenotype* (kopra).

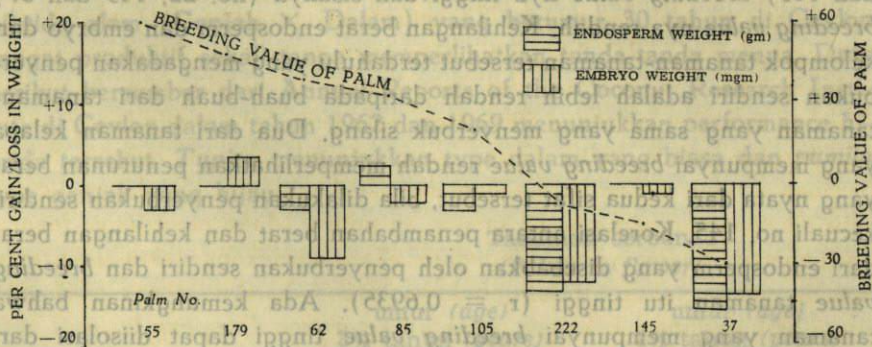
Kelihatannya tidak merugikan dalam penyeleksian induk-induknya untuk uji keturunan dan malah membantu pengisolasian sejumlah besar transmitter-transmitter di daerah yang terbatas untuk pelaksanaan peng-

D. V. LIYANAGE: MEMPRODUKSI BIBIT UNGGUL KELAPA

ujian. Sepuluh persen tanaman terbaik didalam suatu blok dapat diseleksi atas dasar hasil kopra dan sifat-sifat agronomi yang diinginkan.

Metoda-metoda yang cepat untuk mengidentifikasi tanaman-tanaman unggul untuk pemuliaan telah diketemukan. Terdapat korelasi yang nyata dan positif antara jumlah daun yang dihasilkan per batang dalam suatu keluarga selama 40 bulan setelah bibit ditanam dengan produksi rata-rata dari keturunan-keturunan dewasa untuk tiap keluarga pada umur antara 13 - 16 tahun ($r = 0.385 \pm 0.091$, $P \pm 0.001$). Walaupun koefisien korelasinya rendah dan untuk tujuan pendugaan tidak berarti, akan tetapi jelas ada hubungan antara produksi daun dari keturunan yang muda dan *breeding value* dari induknya. Besarnya koefisien korelasi tersebut diatas akan lebih besar, bila 10% dari tanaman kelapa yang terbaik diseleksi untuk "*progeny testing*".

Genotype yang diinginkan untuk pemuliaan dapat diidentifikasi buat sementara setelah 40 bulan dengan menggunakan teknik ini (Liyana, 1967). Keturunan-keturunan dari persilangan bebas ditanam untuk *progeny testing* dan jumlah daun yang dihasilkan tiap tanaman dicatat dengan interval sekali dalam 6 bulan sampai tanaman berumur 40 bulan. Keluarga-keluarga yang jumlah daunnya per tanaman rata-rata tinggi menunjukkan, bahwa induk-induknya *prepotent*.



Gambar 1. Penambahan/kehilangan berat (%) endosperm basah dan embryo sebagai akibat dari penyerbukan sendiri sehubungan dengan breeding value tanaman kelapa.

Metoda lain yang cepat untuk identifikasi genotype yang baik, yaitu dengan meneliti *inbreeding depression* pada endosperm dan berat embryo dari buah kelapa. Jika berat dari salah satu diantara sifat-sifat tersebut berada dibawah *genic control*, maka akan dapat diharapkan *differential behaviour* diantara *genotype-genotype* bila dilakukan penyerbukan sendiri, tergantung pada sifat gen-gen bersangkutan. Jika sifat tersebut sebagian besar disebabkan oleh efek aditif dari gen-gen, maka *inbreeding depression* akan kurang jelas atau kecil sekali dibandingkan apabila sifat tersebut disebabkan oleh dominan dan *epistasis*.

Dalam percobaan di Ceylon, 8 tanaman kelapa yang berproduksi tinggi (var. *typica*) masing-masing memberikan hasil rata-rata lebih dari 20 kg kopra/tahun telah diseleksi dari suatu populasi yang berjumlah 104 tanaman, dimana *breeding value* nya telah diketahui. Bunganya secara berturut-turut dari tiap tanaman yang diseleksi melakukan penyerbukan sendiri dan penyerbukan silang. Untuk penyerbukan silang harus dicegah agar tidak terjadi persilangan didalam satu mayang pada tiap tanaman. Buah kelapa itu dipanen 12 bulan setelah bunga betina diserbuki dan berat basah endosperm serta embryo dari tiap buah dicatat. Hasil dari percobaan ini diperlihatkan pada gambar 1 (Liyanage, 1969).

Berat rata-rata dari endosperm basah tiap buah yang berasal dari penyerbukan silang berkisar antara 286 - 407 gr dan berat embryonya antara 107 - 135 mg. Lima diantara 8 pohon kelapa (no. 55, 179, 62, 85 dan 105) *breeding value* nya tinggi dan sisanya (no. 22, 145 dan 37) *breeding value* nya rendah. Kehilangan berat endosperm dan embryo dari kelompok tanaman-tanaman tersebut terdahulu yang mengadakan penyerbukan sendiri adalah lebih rendah daripada buah-buah dari tanaman-tanaman yang sama yang menyerbuk silang. Dua dari tanaman kelapa yang mempunyai *breeding value* rendah memperlihatkan penurunan berat yang nyata dari kedua sifat tersebut, bila dilakukan penyerbukan sendiri, kecuali no. 145. Korelasi antara penambahan berat dan kehilangan berat dari endosperm yang disebabkan oleh penyerbukan sendiri dan *breeding value* tanaman itu tinggi ($r = 0,6935$). Ada kemungkinan bahwa tanaman yang mempunyai *breeding value* tinggi dapat diisolasi dari tanaman yang mempunyai *phenotype* unggul secara penyerbukan sendiri dan diteliti depressi pada berat endosperm dan embryo per buah dibandingkan dengan buah-buah kelapa yang terjadi secara persilangan bebas yang berasal dari tanaman yang sama. Metoda ini hanya memakan waktu

D. V. LIYANAGE: MEMPRODUKSI BIBIT UNGGUL KELAPA

12 bulan untuk menguji *relative breeding value* tanaman, sebaliknya dengan teknik *progeny testing* yang membutuhkan waktu 12 tahun.

Pada contoh diatas, bila 5% merupakan kehilangan berat maximum dari endosperm basah dan embryo per buah berkat penyerbukan sendiri, kelapa-kelapa no. 55, 179, 85, 105 dan 145 akan dianggap mempunyai *breeding value* yang baik. Semua nomor kecuali no. 145 telah dicoba seperti tersebut diatas. Dalam praktek no. 145 tidak diambil untuk pengujian karena buahnya kecil dan berat endosperm basah hanya 286 gr. Tanaman-tanaman yang diinginkan setelah diidentifikasi dengan teknik di atas dapat disilangkan dan kebanyakan dari keturunan yang dihasilkannya dapat diharapkan berproduksi tinggi karena pengaruh kumulatif dari gen-gen additive.

HYBRID VIGOUR

Telah diketahui bila tanaman-tanaman disilangkan secara berpasang-pasangan, kombinasi tertentu menghasilkan keturunan yang memperlihatkan hybrid vigour. Persilangan inter dan intra varietas memberikan keturunan yang lebih unggul daripada salah satu induk-induknya; Solomon Island Tall $\times$ Malayan Tall (Duff, 1967), Tall $\times$ Dwarf (Satyabalan, 1956; Liyanage, 1956). Hibrida yang terakhir memberikan lebih banyak kopra per pohon per tahun selama masa muda dan juga periode berbuahnya lebih pendek daripada induknya type dalam. Hasil optimum yang diperoleh lebih cepat daripada type dalam. Panjangnya umur dari tanaman-tanaman kelapa tidak diketahui, tetapi hibrida-hibrida alam (Genjah $\times$ Dalam) yang berumur 30 tahun di Ceylon sangat produktif sekali tanpa memperlihatkan tanda-tanda menua. Data berikut bersumber dari Annual Reports of the Coconut Research Institute di Ceylon dalam tahun 1962 dan 1969 menunjukkan performance hibrida tersebut. *Typica* menunjukkan type dalam yang biasa dan *pumila* type genjah yang hijau.

Tanaman berbunga (Palms in flower)

	umur (age) 3½ tahun (years)	umur (age) 4½ tahun (years)
<i>Typica</i> $\times$ <i>pumila</i> (193 tanaman/palms)	87%	95%
<i>Typica</i> $\times$ <i>typica</i> (72 tanaman/palms)	19%	50%

Produksi rata-rata per keturunan dari bahan percobaan.

Mean yield per progeny of experimental material.

Umur setelah ditanam <i>Year after planting</i>	<i>Typica × pumila</i>		<i>Typica × typica</i>	
	Jumlah buah <i>No. of nuts</i>	Berat buah tanpa sabut <i>Wt. of hushed nuts (kg)</i>	Jumlah buah <i>No. of nuts</i>	Berat buah tanpa sabut <i>Wt. of hushed nuts (kg)</i>
tahun ke 5	23	16.4	—	—
tahun ke 6	68	48.2	22	16.3
tahun ke 7	86	55.9	52	31.8
tahun ke 8	65	50.2	65	46.5
tahun ke 9	103	66.8	84	57.6
tahun ke 10	108	85.4	88	—
tahun ke 11	129	102.5	121	96.5
tahun ke 12	146	129.1	161	130.4

Persilangan hibrida Genjah × Dalam sedang maju-majunya di Ceylon, India dan Ivory Coast. Umumnya hibrida ini jauh lebih unggul daripada bibit kelapa dalam yang berasal dari persilangan bebas. Akan tetapi belumlah jelas, apakah dalam × dalam juga unggul (kedua induknya diseleksi) dalam hal produksi kopra per satuan luas. Fremond *et al.* (1971) menyatakan kemungkinan-kemungkinan hibrida Genjah × Dalam untuk diperjual belikan yang potensi hasilnya mencapai 4 ton kopra/ha. Di Ceylon digunakan genjah hijau sebagai salah satu induk-induknya, sedang di Ivory Coast dan Yamaica digunakan genjah kuning sebagai induk betina untuk memproduksi bibit hibrida Genjah × Dalam. Genjah kuning toleran terhadap *lethal yellowing* dan juga membawa suatu pertanda genetik, sehingga genjah-genjah murni yang timbul dari bibit hibrida dapat diisolasi sewaktu dipersemaian. Sebaliknya di Ceylon, genjah hijau berbunga lebih cepat dan menghasilkan kopra yang baik dengan sedikit lebih banyak kadar minyaknya daripada dua macam warna type genjah lainnya.

Selanjutnya dalam hal memproduksi hibrida-hibrida Genjah × Dalam yang diseleksi hanya induk dalam saja. Kemungkinan bahwa kombinasi-kombinasi tertentu dari genotipe-genotipe antara kedua varietas ini akan memperlihatkan heterosis yang tinggi. Kombinasi-kombinasi ini

D. V. LIYANAGE: MEMPRODUKSI BIBIT UNGGUL KELAPA

harus diisolasi dan induk-induknya diperbanyak untuk memproduksi suatu galur sehingga diperoleh hibrida-hibrida yang berproduksi tinggi.

PRODUKSI BIBIT SECARA MASSAL

Dengan menggunakan *prepotency* dan *hybrid vigour* kemungkinan dapat dihasilkan tanaman yang berproduksi tinggi. Sebaliknya timbulah kesukaran-kesukaran dalam hal memproduksi bibit secara massal, terutama disebabkan terbatasnya bibit yang dihasilkan dari setiap tanaman per tahun dan tidak adanya metoda-metoda perbanyakan secara vegetatif. Hanya sedikit buah kelapa yang dapat diproduksi secara penyerbukan buatan yang hanya dapat memenuhi sebagian permintaan dari tiap daerah. Di Ceylon dimana telah ada unit penyerbukan yang telah diorganisir, 11836 bibit yang dihasilkan secara penyerbukan buatan telah disebarkan dalam tahun 1969, sedangkan permintaan bibit-bibit ini setiap tahunnya kira-kira 1,5 juta buah, jadi kurang dari satu persen. Untuk memecahkan masalah pembibitan secara massal ini ialah dengan menggunakan kebun-kebun bibit. Ada 2 metoda kemungkinan untuk memproduksi bibit hibrida Dalam $\times$ Dalam. Pilihlah 5 persen tanaman-tanaman dari sejumlah blok-blok atas dasar hasil kopra yang tinggi/pohon dan mempunyai sifat-sifat agronomi yang dikehendaki: pelepah-pelepah daun harus tersusun penuh pada mahkota; berdaun dan bertandan pendek; tidak berbuah musim; buah besar, bulat atau lonjong, tiap berat buah tanpa sabut sekurang-kurangnya 680 gram. Tanamlah bibit-bibit yang sudah diseleksi dari tanaman-tanaman tersebut di Kebun Bibit dan selanjutnya ujlilah untuk *prepotency* dengan memakai salah satu diantara cara-cara yang telah diterangkan diatas. Setelah itu singkirkan semua tanaman-tanaman yang *non-prepotent*, sehingga bibit-bibit yang terkumpul berasal dari kawinan tanaman-tanaman *prepotent* saja. Metoda kedua adalah menguji *prepotency* dari 5% tanaman-tanaman terbaik yang telah diseleksi dari setiap blok dan silangkanlah tanaman-tanaman yang telah diidentifikasi itu sebagai *prepotent-prepotent*. Tanamlah bibit-bibit yang berasal dari cara-cara diatas dalam Kebun Bibit dan check kembali untuk *prepotency*. Kebanyakan dari tanaman-tanaman di Kebun Bibit ini akan mempunyai *general combining ability* yang baik, kemudian dapat dikawinkan secara

bebas antara mereka untuk memproduksi bibit-bibit yang bernilai *genetic value* yang tinggi. Penting, sekali menyingkirkan setiap *inbreeding* yang terjadi di Kebun Bibit.

Untuk penggunaan yang segera tanaman-tanaman kelapa berhasil tinggi yang telah dipilih dapat diserbuki dengan tepung sari yang berasal dari *prepotent-prepotent* agar dapat mensupply bahan tanaman yang baik dalam waktu singkat. Jika persediaan *prepotent-prepotent* hanya sedikit, tepung sari yang dikumpulkan dari *prepotent-prepotent* tersebut dapat diperbanyak 4-5 kali secara mencampurnya dengan tepung *lycopodium* atau talk, sehingga tanaman-tanaman kelapa yang akan diserbuki lebih banyak jumlahnya.

Untuk memproduksi bibit hibrida Genjah $\times$ Dalam haruslah mempergunakan kebun-kebun bibit. Dalam hal ini tanaman-tanaman kelapa Genjah dan Dalam ditanam bersama-sama didalam satu blok. Tanaman-tanaman kelapa Genjah harus dikebiri secara teratur, sehingga tanaman-tanaman tersebut bersilang secara alamiah dengan tanaman-tanaman kelapa Dalam yang kelak akan menghasilkan bibit kelapa hibrida Genjah $\times$ Dalam. Tidak ada data yang menyangkut perbandingan berapa banyak dari masing-masing type itu harus ditanam di kebun bibit, kemungkinan suatu komposisi yang terdiri dari 40% type Dalam sudah memadai.

DAFTAR PUSTAKA

- DUFF, A. D. S. 1967. Hybrid vigour between two tall varieties of coconuts in the Solomon Islands. *S.P.C. Technical meeting on coconut production at Rangiroa*, French Polynesia.
- FREMOND, Y. and DE NUCE DE LAMOTHE. M. 1971. Paper presented to the *Coconut Symposium* held in Kuala Lumpur, Nov. 1971.
- HARLAND, S. C. 1957. The improvement of the coconut palm by breeding and selection. *Bulletin 15. Coconut Research Inst., Ceylon*.
- LAKSHMANA CHAR, S. 1959. A preliminary note on the heritability of yield in the coconut. *Indian Coconut J.*, 12.

LIYANAGE, D. V. 1956. Inter-specific hybrids in coconut. *Bulletin*
7. Coconut Research Inst., Ceylon.

1967. Identification of genotypes of coconut palms suitable for breeding. *Expl. Agric.*, 3.

1969. Effect of inbreeding on some characters of the coconut palm. *Ceylon Coconut Quart.*, 20.

— and SAKAI, K. I. 1960. Heritabilities of certain yield characters of the coconut palm. *J. Genet.*, 57.

SATYABALAN, K. 1956. Hybridisation in coconut improvement. *Bull. Indian Centr. Coconut Committee*, 9.

ABSTRACT

leaves in the kettle and length of distillation influenced the oil yield but did not influence the quality of the oil significantly, except for 4 hours distillation time. The relation between the yield and bulk density for 4, 8 and 12 hours of each distillation time were as follows: $Y = 2.17 - 13.4 X$, $Y = 2.37 - 11.9 X$ and $Y = 2.44 - 10.5 X$, respectively. Maximum oil yield was 1.91% at a bulk density of 0.51 kg/liter for 12 hours distillation time and minimum was 1.4% at a bulk density of 0.77 kg/liter for 4 hours distillation time.

RENDALLIAN

Dalam bidang perminyakan, terutama Indonesia, sebetulnya mempunyai potensi yang cukup besar meskipun baru sebagian kecil saja minyak bumi Indonesia yang sudah diolah dan dikembangkan secara komersial. Salah satu minyak bumi tersebut yang sudah lama dikenal dipasarkan dunia adalah minyak bumi Minyak ini yang dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama "Petrobrás" oil, diperoleh dari hasil penyulingan beberapa jenis dari tanaman famili Labiate. Jenis tanaman yang banyak diusahakan dan diakui dipasarkan dunia adalah Pogostemon cablin Benth karena kandungannya dari minyaknya tinggi. Minyak yang berasal

Tabel 1. RENDEMEN DAN SIFAT FISIKO - KIMIA MINYAK NILAM YANG DIHASILKAN

Table 1. The yield and physico - chemical properties of the patchouly oil product

Spesifikasi Specification	Lama penyulingan, jam Length of distillation, hours														
	4					8					12				
	Kepadatan, kg/liter Bulk density, kg/liter			BN J H S D	KK C V	Kepadatan, kg/liter Bulk density, kg/liter			BN J H S D	KK C V	Kepadatan, kg/liter Bulk density, kg/liter			BN J H S D	KK C V
	0.051	0.064	0.077	0.05	%	0.051	0.064	0.077	0.05	%	0.051	0.064	0.077	0.05	%
Bobot Jenis, 25°/25°C Specific Gravity	0.9386	0.9333	0.9314	0.0130	0.98	0.9431	0.9396	0.9313	0.0431	1.02	0.9479	0.9404	0.9409	0.0113	0.86
Indeks Bias, 25°C Refractive Index	1.5014	1.5007	1.5001	0.0065	0.09	1.5023	1.5056	1.5011	0.0084	0.40	1.5030	1.5020	1.5034	0.0028	0.13
Bilangan Asam Acid Number	0.7186	0.5671	0.6029	0.1069	11.73	0.7829	0.7343	0.7143	0.1873	17.67	0.9257	0.8243	0.8514	0.2380	19.26
Bilangan Ester Ester Number	7.2714	7.0571	7.6857	2.3521	22.49	8.7000	8.0429	7.4143	1.6841	14.68	8.1429	8.8429	8.2429	2.1798	18.19
Kelarutan dalam alkohol 95% Solubility in ethanol	+	+	+			+	+	+			+	+	+		
Rendemen, % *) Yield	1.4886	1.3529	1.1414	0.1420	7.31	1.7600	1.5900	1.4500	0.1212	5.31	1.9143	1.7400	1.6400	0.1136	4.52

+ 1 : 1, larut dan jernih, penambahan seterusnya tetap jernih.

1 : 1, soluble and clear, further addition is also clear.

*) Berdasarkan bahan dengan kadar air 14,2%.

Based on leaves with 14.2% moisture content.

SOFYAN RUSLI: PENYULINGAN MINYAK NILAM

Tabel 2. RATA-RATA KECEPATAN PENYULINGAN.

Table 2. The average rate of distillation.

Kepadatan, kg/liter <i>Bulk density, kg/liter</i>	Kecepatan penyulingan, liter/jam *) <i>Rate of distillation, litre/hour</i>
0.051	15.9
0.063	13.5
0.077	12.7

*) Rata-rata, 3 ulangan.
Average, 3 replication.

untuk kepadatan 0,077 kg/liter. Jadi ternyata perpanjangan waktu penyulingan akan menaikkan rendemen minyak yang diperoleh. Hal ini dapat dimengerti karena semakin lama waktu penyulingan makin banyak uap air yang bersentuhan dengan bahan/daun dan dengan sendirinya akan memperbesar rendemen minyak yang diperoleh. Pada penyulingan minyak atsiri khususnya untuk daun nilam perbedaan rendemen 0.3472% dan 0.4986% seperti kedua contoh yang dikemukakan diatas, cukup besar artinya karena kandungan minyak dalam daun nilam relatif rendah. Dalam percobaan ini rendemen tertinggi yang diperoleh 1.9143% pada penyulingan 12 jam dengan kepadatan 0.051 kg/liter dan terendah 1.1414% pada penyulingan 4 jam dengan kepadatan 0.077 kg/liter.

Rendemen tertinggi yang dicapai (1.9143%) relatif rendah antara lain karena kadar minyak dalam daun juga sedikit (2.45% berdasarkan bahan bebas air) dan waktu penyulingan juga singkat.

Hubungan antara rendemen minyak dengan kepadatan daun dan lama penyulingan dapat dinyatakan dengan persamaan-persamaan sebagai berikut,

I. $Y = 2.17 - 13.4 X$, untuk penyulingan 4 jam,

II. $Y = 2.37 - 11.9 X$, untuk penyulingan 8 jam dan

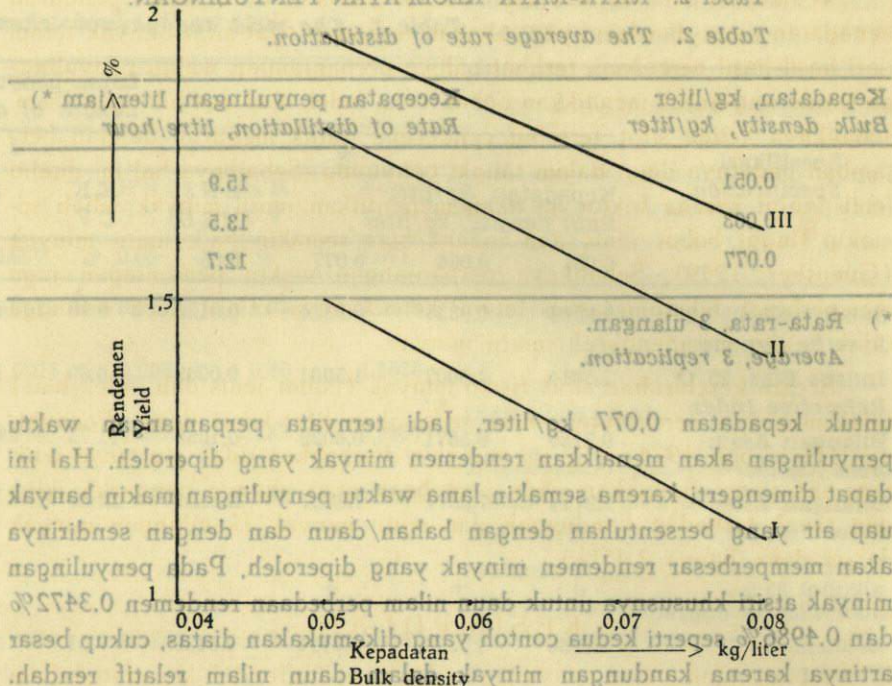
III. $Y = 2.44 - 10.5 X$, untuk penyulingan 12 jam.

dimana : Y = rendemen, %

X = kepadatan, kg/liter,

dan grafiknya seperti terlihat pada gambar berikut.

Tabel 2. RATA-RATA KECEPATAN PENYULINGAN



Hubungan antara rendemen dengan kepadatan dan lama penyulingan.
Relationship between yield with bulk density and length of distillation.

2. Sifat fisiko - kimia minyak.

Berdasarkan hasil analisa statistik baik kepadatan daun dalam tangki maupun lama penyulingan tidak nyata pengaruhnya terhadap mutu minyak kecuali untuk penyulingan selama 4 jam.

Pada penyulingan selama 4 jam, untuk kepadatan daun 0.051 kg/liter, bilangan asamnya nyata lebih tinggi dari bilangan asam pada kepadatan 0.063 dan 0.077 kg/liter. Kemungkinan hal ini disebabkan karena pada daun yang berkepadatan rendah lebih banyak uap air/air panas yang bersentuhan dengan minyak, sehingga kemungkinan hidrolisa minyak lebih besar dibandingkan dengan daun yang disuling dengan kepadatan tinggi seperti terlihat pada tabel 2. Hidrolisa minyak (ester-esternya) akan menghasilkan asam bebas dan alkohol.

SOFYAN RUSLI: PENYULINGAN MINYAK NILAM

Walaupun berdasarkan hasil analisa statistik tidak nyata pengaruh kepadatan daun dan lama penyulingan terhadap sifat-sifat minyak tetapi dari hasil-hasil percobaan terlihat bahwa perpanjangan waktu penyulingan cenderung untuk menaikkan bobot jenis, indek bias dan bilangan asam, sebaliknya ketiga sifat tersebut cenderung untuk menurun dengan bertambah padatnya daun dalam tangki penyuling. Sebaiknya hal ini diteliti lebih lanjut karena faktor ini akan menentukan mutu minyak sebab semakin tinggi bobot jenis dan indeks bias semakin baik mutu minyak (Guenther, 1949). Sebaliknya perpanjangan waktu penyulingan juga memperbesar bilangan asam tetapi kenaikannya relatif kecil sehingga tidak begitu mempengaruhi mutu minyak.

Secara keseluruhan sifat fisiko minyak (bobot jenis dan indek bias) tidak mencapai persyaratan mutu, sedangkan sifat kimia dapat dipenuhinya (Hardjono, 1974). Hal ini mungkin disebabkan tidak murninya jenis tanaman yang digunakan pada percobaan atau adanya pengaruh iklim dan tanah terhadap kandungan dan mutu minyak (kandungan minyak dalam daun hanya 2.45%).

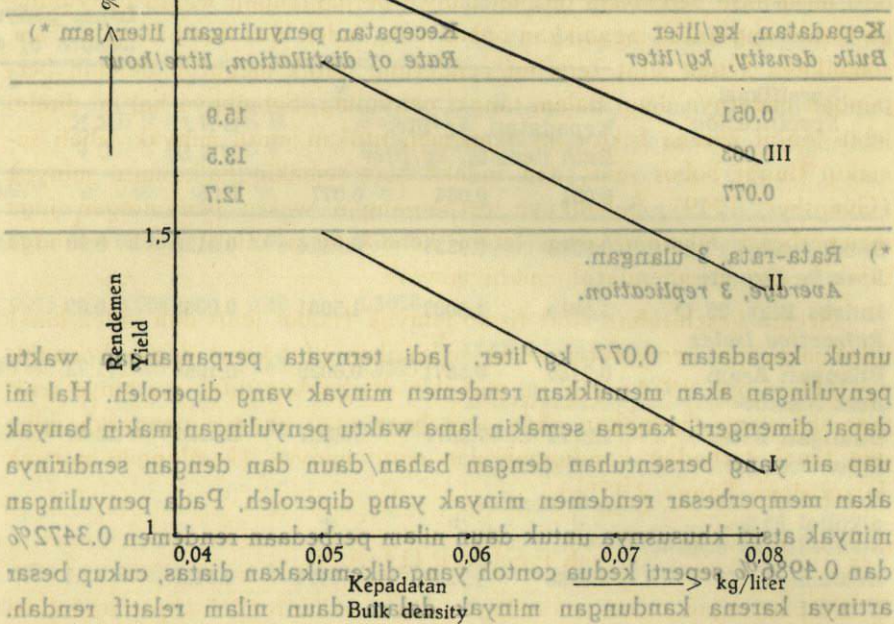
KESIMPULAN

1. Perpanjangan waktu penyulingan dan semakin rendah kepadatan daun dalam tangki penyuling akan menaikkan rendemen minyak yang diperoleh.
2. Meskipun tidak nyata pengaruhnya tetapi berdasarkan hasil percobaan kelihatan bahwa perpanjangan waktu penyulingan akan menaikkan mutu minyak; sebaliknya pertambahan kepadatan daun cenderung untuk menurunkan mutu minyak.
3. Penelitian lebih mendalam mengenai hal tersebut diatas masih diperlukan karena menyangkut mutu minyak.

Disamping itu dirasakan perlunya penelitian antara lain mengenai pengaruh tanah dan iklim serta cara pengeringan terhadap kandungan dan mutu minyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Badan Urusan Cess di Jakarta yang telah menyediakan dana sehingga dapat terlaksananya penelitian ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Tabel 2. RATA-RATA KECEPATAN PENYULINGAN
Table 2. The average rate of distillation.

Hubungan antara rendemen dengan kepadatan dan lama penyulingan.
Relationship between yield with bulk density and length of distillation.

2. Sifat fisiko - kimia minyak.

Berdasarkan hasil analisa statistik baik kepadatan daun dalam tangki maupun lama penyulingan tidak nyata pengaruhnya terhadap mutu minyak kecuali untuk penyulingan selama 4 jam.

Pada penyulingan selama 4 jam, untuk kepadatan daun 0.051 kg/liter, bilangan asamnya nyata lebih tinggi dari bilangan asam pada kepadatan 0.063 dan 0.077 kg/liter. Kemungkinan hal ini disebabkan karena pada daun yang berkepadatan rendah lebih banyak uap air/air panas yang bersentuhan dengan minyak, sehingga kemungkinan hidrolisa minyak lebih besar dibandingkan dengan daun yang disuling dengan kepadatan tinggi seperti terlihat pada tabel 2. Hidrolisa minyak (ester-esternya) akan menghasilkan asam bebas dan alkohol.

DAFTAR PUSTAKA

1. Azwar, 1968. Penyulingan minyak patchouly. Karya Sarjana Muda. Akademi Kimia Analisis, PNPR. Nupiksa-Yasa, Bogor.
2. Brown, E. and H. T. Islip, 1953. Stills for essential oil. Colonial Plant and Animal Products, 3 (4): 287 - 319.
3. Dummond, H. M. 1960. Patchouly oil. Journal of perfumery & Essential oil Record, 51 (9): 484 - 492.
4. Guenther, E. 1949. The Essential oil. D. Van Nostrand Company Inc. New York.
5. Hardjono, 1974. Standar minyak Nilam. Laporan Seminar Standarisasi dan Pengawasan Mutu Barang-Barang Ekspor. Direktorat Standarisasi dan Pengawasan Mutu. Departemen Perdagangan, Jakarta.
6. Tan Hong Sieng, 1962. Minyak atsiri. Balai Penelitian Kimia, PNPR, Nupiksa - Yasa Deperindra. Penerbit Kantor & Penyuluhan Deperindra, Bogor.

UCAPAN TERIMA KASIH