

VOLUME 4 NO. 2 JUNI 1990

ISSN : 0215 - 0875

**JURNAL PENELITIAN
KELAPA**

DEPARTEMEN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENELITIAN KELAPA
MANADO



JURNAL PENELITIAN KELAPA diterbitkan oleh Balai Penelitian Kelapa, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, memuat karangan asli hasil penelitian dan penemuan ilmiah lainnya dalam bidang perkelapaan dan palma. Karangan yang diterima untuk dimuat dalam terbitan ini adalah tulisan yang belum pernah diterbitkan pada terbitan lain.

Redaksi juga menerima karangan asli dari para penyumbang lain di luar lingkungan Balai Penelitian Kelapa.

Penanggung Jawab : Zainal Mahmud
Kepala Balai Penelitian Kelapa

Dewan Redaksi :

Ketua : David Allorerung

Anggota : Tine Rompas
H. Tampake
Rusthamrin Haris Akuba
M.L.A. Hosang
Amrizal

Redaksi Pelaksana : F. Tumewan
J. Mawikere
D. Kumayas

Ilustrasi : Djoko Prastowo

Alamat Redaksi : Balai Penelitian Kelapa
Kotak Pos 1004, Manado-95001 Indonesia

Untuk keperluan tukar menukar dan sebagainya hendaknya surat- surat ditujukan pada alamat tersebut di atas.

VOLUME 4 NO. 2, JUNI 1990 KATA PENGANTAR

ISSN : 0215 0875

JURNAL PENELITIAN KELAPA

DEPARTEMEN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENELITIAN KELAPA
MANADO

KATA PENGANTAR

Balai Penelitian Kelapa

RINGKASAN

Nomor ini memuat tulisan menyangkut sosial ekonomi, hama, budidaya, dan pemuliaan kelapa, dan pengolahan hasil tanaman palma. Aspek sosial ekonomi yang disajikan mengenai permintaan dan penawaran kelapa yang terdiri atas dua tulisan. Di bidang hama dikemukakan mengenai pengujian insektisida terhadap hama kumbang kulit kayu yang merupakan jenis hama baru yang menyerang batang kelapa, dan pengaruh jenis media organik terhadap mortalitas kumbang *Oryctes*. Pola kandungan unsur hara makro dan mikro pada bibit kelapa hibrida, penyebab patah tandan muda kelapa, dan status hara merupakan topik dari budidaya tanaman. Hasil penelitian bidang pemuliaan yang dikemukakan yaitu pengujian nomor-nomor terpilih kelapa Dalam Mapanget. Usaha mempertahankan kualitas nira aren dengan perlakuan fisik dan kimia pada wadah penampung adalah satu-satunya tulisan mengenai tanaman palma.

Diterbitkannya jurnal ini adalah hasil kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu sepatutnya ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah berperan dalam penerbitan ini. Semoga hasil-hasil penelitian yang disampaikan bermanfaat untuk pembangunan perkelapaan dan palma lainnya

PENDAHULUAN

Manado, Juni 1990

Balai Penelitian Kelapa

Kepala,

ttd

Dr. Ir. Zainal Mahmud, MS

NIP 080020186

ANALISIS PERMINTAAN DAN PENAWARAN KELAPA DI INDONESIA

SUPPLY AND DEMAND ANALYSIS OF COCONUT IN INDONESIA

Sigarlaki Sientje. R

Balai Penelitian Kelapa

RINGKASAN

Tanaman kelapa yang serbaguna, exportable, dan merupakan penyumbang utama kebutuhan minyak nabati nasional, mendapat perhatian khusus sejak ribuan tahun yang lalu. Peningkatan kebutuhan produk kelapa menghadapi bangsa Indonesia pada masalah peningkatan produksi. Untuk mengantisipasi peningkatan produksi nasional, dibutuhkan informasi mengenai permintaan dan penawaran kelapa di Indonesia. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan dan penawaran kelapa di Indonesia serta besarnya faktor-faktor tersebut. Dengan menggunakan metode penduga 2SLS, secara keseluruhan hasil penelitian mengungkapkan bahwa permintaan kelapa di Indonesia di pengaruhi oleh harga kopra, sedangkan penawaran di pengaruhi oleh musim kemarau yang panjang.

ABSTRACT

Coconut palm which is called multipurpose tree, exportable, and it is main source of national oil necessity, since long time ago it take a special attention. The increasing of coconut product necessity lead to the increasing of coconut production problem in Indonesia. To solve this problem, the information about coconut supply and demand in Indonesia is needed. The purpose of this research is to know what kinds of factors that influence the coconut supply and demand in Indonesia and also to know how large those factors influence the coconut supply and demand. By using 2SLS estimate method, the result of this research showed that the coconut demand in Indonesia is influenced by price of copra, where as the coconut supply is influenced by long dry season.

PENDAHULUAN

Secara ekonomis kelapa merupakan tanaman yang serbaguna karena hampir seluruh bagian tanaman dapat digunakan orang, oleh sebab itu maka tidak mengherankan tanaman kelapa hampir menyebar di seluruh Persada Nusantara, dengan melibatkan jutaan petani dan pedagang serta pengrajin yang memanfaatkan produk kelapa tersebut (Syarifudin, 1974).

Di samping berbagai kegunaan, kelapa sebagai sumber minyak nabati memegang peranan yang penting karena 48% kebutuhan minyak nabati nasional berasal dari kelapa, sedangkan 52% lainnya dari minyak sawit, kacang tanah, jagung, kedelai, dan lain-lain (Anonim., 1987).

Selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, produk kelapa(kopra dan minyak) merupakan komoditi ekspor. Indonesia merupakan pengeksport nomor tiga setelah Filipina dan Sri Lanka. Peningkatan kebutuhan kelapa untuk konsumsi dalam negeri maupun ekspor, harus sejalan dengan peningkatan produksi.

Untuk menunjang program pemerintah dalam usaha pengembangan kelapa dibutuhkan informasi mengenai Permintaan dan Penawaran Kelapa.

Sehubungan dengan hal itu telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mempelajari faktor yang mempengaruhi permintaan dan penawaran kelapa di Indonesia serta besarnya faktor tersebut.

BAHAN DAN METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari berbagai sumber yang terkait. Pengamatan secara rangkai waktu selama periode 20 tahun (1967-1986). Untuk menjelaskan permintaan dan penawaran kelapa di Indonesia dilakukan dengan pendekatan model persamaan simultan, yang dirumuskan sebagai berikut:

Persamaan Permintaan Kelapa oleh Konsumen

$$QDt = a_0 + b_{11}Hct + c_{11}Hmst + c_{12}Yt + c_{13}D1 + u_1.....(1)$$

Persamaan Penawaran Kelapa di Indonesia

$$QSt = a_1 + b_{21}Hct + c_{21}Lht + c_{22}Tt + c_{23}D2 + u_2.....(2)$$

Persamaan Keseimbangan

$$QDt = QSt \text{ (identitas)}.....(3)$$

Dari ketiga persamaan di atas terdiri dari persamaan struktural atau tingkah laku, yaitu (1) dan (2) serta persamaan (3) adalah persamaan keseimbangan (identitas). Persamaan struktural terdiri dari tiga peubah endogen yaitu QDt, QSt, dan Hct, serta 6 peubah eksogen, yaitu Hmst, Yt, Lht, Tt, D1, dan D2. Masing-masing peubah tersebut didefinisikan dan diukur sebagai berikut:

- | | |
|------|--|
| QDt | : jumlah permintaan per kapita pertahun, dalam kg |
| QSt | : jumlah penawaran kelapa di Indonesia pada tahun ke-t dalam ribu ton |
| Hct | : harga kopra riil, dalam Rp/ton |
| Hmst | : harga minyak sawit riil, dalam Rp/ton |
| Yt | : jumlah pendapatan per kapita nasional pada tahun ke-t, dalam rupiah |
| Lht | : luas lahan pertanaman kelapa pada tahun ke-t, dalam ribu ha |
| T | : peubah tahun dari tahun 1967-1986 |
| D1 | : peubah sandi untuk kebijakan pemerintah dengan melarang ekspor kopra pada tahun 1978-1979 = 1, dan lainnya = 0 |
| D2 | : peubah sandi musim kemarau panjang, tahun 1972 dan 1982 = 1, dan lainnya = 0 |

Untuk mengidentifikasi model persamaan simultan dalam penelitian, model tersebut diubah mengikuti bentuk sebagai berikut:

$$BY + CX = e$$

dimana:

B = matriks koefisien Bi Y = matriks variabel endogen
C = matriks koefisien Ci X = matriks variabel eksogen

Untuk mengidentifikasi gugus persamaan dilakukan dengan cara *order* dan *rank*. Dari hasil identifikasi menunjukkan bahwa persamaan simultan permintaan dan penawaran kelapa adalah *overidentified*. Untuk mengatasi ketidak konsistenan dan bias pada persamaan yang *overidentified* digunakan metode *two stages least square* (2SLS). Dengan demikian untuk selanjutnya data permintaan dan penawaran kelapa di analisis dengan metode tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permintaan Kelapa di Indonesia

Model permintaan kelapa di Indonesia secara statistik dapat menjelaskan pola permintaan komoditas tersebut, dengan nilai uji F-statistik nyata pada taraf = 1.0 %. Hasil analisis secara keseluruhan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Pendugaan Permintaan Kelapa di Indonesia
(Table 1. Estimate of Coconut Demand in Indonesia)

No. Peubah (Variable)	Koefisien regresi (Coef. regression)
1. Konstanta (constant)	35.9992**
2. Harga kopra (Hc) (price of copra)	-0.0017**
3. Harga minyak sawit (Hms) (price of oil palm)	-0.0002
4. Pendapatan per kapita (Y) (per caput income)	-0.00006
5. Kebijakan pemerintah (D1) (policy of government)	0.1924
F-statistik	6.560**
R ²	0.64

Keterangan: **= Berbeda nyata pada taraf 1%
(Significantly different at level 1%)

Tabel 1 menunjukkan bahwa harga kopra seperti yang diharapkan, yaitu bertanda negatif nyata pada taraf 1%. Perhitungan dengan nilai rata-rata menunjukkan bahwa elastisitas harga sebesar -0.22, berarti bahwa kenaikan harga kopra sebesar 1% akan diikuti penurunan jumlah yang diminta sebesar 0.22%, *ceteris paribus*.

Peubah harga minyak sawit tidak seperti yang di harapkan selain bertanda negatif juga tidak berpengaruh nyata terhadap permintaan konsumsi kelapa.

Respon harga minyak sawit terhadap permintaan konsumsi kelapa bersifat elastis (sebesar -1.70). Tanda negatif pada peubah harga minyak sawit memberikan makna bahwa antara minyak sawit dan kelapa merupakan komoditi komplementer.

Hubungan komplementer kedua komoditi tersebut tercermin dari penggunaannya sebagai bahan baku industri. Pembuatan 1 ton margarine membutuhkan 600 kg minyak kelapa dan 400 kg minyak sawit, sedangkan untuk pembuatan 1 ton sabun dibutuhkan 454 kg minyak sawit dan 150 kg minyak kelapa. Selanjutnya, minyak sawit dan minyak kelapa juga digunakan sebagai bahan baku industri pengolahan minyak goreng yang bersifat terpadu. Selain itu, ketidakberartian hubungan kedua peubah harga tersebut juga disebabkan oleh campur tangan pemerintah terhadap harga kedua komoditi tersebut.

Seperti halnya dengan peubah minyak sawit, peubah pendapatan per kapita tidak memberikan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan, koefisien arah negatif dan uji t-student tidak nyata. Keadaan ini dapat dipahami mengingat bahwa minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia, sehingga walaupun terjadi kenaikan pendapatan tidak mempengaruhi tingkat permintaan minyak goreng dalam negeri.

Peubah kebijakan pemerintah menghentikan ekspor kopra pada tahun 1978-1979, tidak berpengaruh terhadap permintaan konsumsi kelapa. Ketidak berartian peubah tersebut disebabkan pada tahun yang sama pemerintah membuat kebijakan mengalihkan sebagian ekspor minyak sawit untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, sehingga situasi harga minyak goreng dalam negeri tidak mengalami lonjakan yang mencolok dan tidak mempengaruhi permintaan konsumen

Penawaran Kelapa di Indonesia

Model yang digunakan secara keseluruhan cukup baik untuk menjelaskan penawaran kelapa di Indonesia. Hal ini terlihat pada nilai F-statistik yang nyata pada taraf 1%, Tabel 2.

Musim kemarau panjang yang terjadi pada tahun 1972 dan 1982 dirangkul disini dalam peubah sandi (D2) yang secara keseluruhan berpengaruh nyata terhadap penawaran kelapa di Indonesia. Koefisien arah bertanda negatif sebesar 112 057 berarti bahwa musim kemarau yang panjang telah mengakibatkan penurunan produksi sebesar 112 057 ribu ton ekuivalen kopra.

Hasil studi ini sesuai dengan pendapat Fremont (1966), mengatakan bahwa produksi kelapa sangat dipengaruhi oleh air tanah. Sebagai akibat musim kemarau panjang ketersediaan air tanah berkurang, pada gilirannya akan menurunkan produksi kelapa sangat drastis.

Tabel 2. Pendugaan Penawaran Kelapa di Indonesia
(Table 2. Estimate of Coconut Supply in Indonesia)

No. Peubah (Variable)	Koefisien regresi (Coef. regression)
1. Konstanta (Constanta)	218861.04
2. Harga kopra (Hc) (Price of copra)	13.44
3. Luas lahan (Lh) (Area size)	0.49
4. Tahun (T) (Year)	7879.40
5. Kemarau panjang (D2) (Long dry season)	-112056.94 [*]
F-statistik	51.88 ^{**}
R ²	0.93

Keterangan: ** dan * = Berbeda nyata pada taraf 1% dan 5%
(Significantly different on level 1% and 5%)

Sementara itu, peubah harga kopra diharapkan memberikan pengaruh yang nyata terhadap penawaran kelapa nasional, namun hasil analisis menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap peubah tersebut. Dilain pihak koefisien arah mempunyai arah yang positif, hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa antara penawaran dengan harga komoditi itu sendiri mempunyai hubungan yang positif.

Ketidak berartian peubah harga kopra tersebut diduga disebabkan karena tanaman kelapa merupakan tanaman tahunan yang berproduksi terus menerus (tanpa musim), karenanya berapapun harga yang berlaku di pasar, kelapa tetap berproduksi dan dipanen sekali 3 - 4 bulan. Kemungkinan lain disebabkan oleh karena pada lahan di bawah pohon kelapa yang telah berusia di atas 20 tahun telah dimanfaatkan dengan menanam tanaman sela (*inter-cropping system*) seperti jagung, padi dan jenis palawija lainnya. Selain tanaman palawija, di beberapa daerah di Indonesia Bagian Timur lahan di bawah pohon kelapa ditanami dengan tanaman industri lainnya seperti kakao dan kopi. Dengan demikian petani memperoleh pendapatan tambahan dari tanaman sela tersebut. Akibatnya, penurunan harga kopra tidak memberikan pengaruh yang cukup berarti terhadap petani produsen. Sebaliknya, walaupun terjadi peningkatan harga dalam negeri, petani tidak mampu untuk meningkatkan produksinya, hal ini disebabkan karena paket teknologi yang digunakan belum memasyarakat di tingkat petani.

Selain itu, peubah luas lahan tanaman kelapa tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penawaran kelapa. Koefisien arah bertanda positif sebesar 0.49, hal ini berarti bahwa penambahan luas areal pertanaman kelapa selama periode pengamatan data penelitian (1967-1986) belum memberikan pengaruh yang cukup berarti, walau-

pun ada kecenderungan terjadi peningkatan produksi pada waktu yang akan datang. Hal ini diduga disebabkan oleh program pemerintah untuk perluasan areal pertanaman kelapa Dalam dan kelapa Hibrida saat ini belum berproduksi secara optimal, disamping penurunan produktivitas sebagai akibat bertambahnya porsi tananaman kelapa tua.

Juga dari peubah tahun, sebagai aproksi penggunaan teknologi, mempunyai koefisien arah yang positif dan tidak nyata. Ini berarti bahwa program pemerintah melalui ekstensifikasi/intensifikasi belum memberikan pengaruh yang berarti secara ekonomis terhadap penawaran kelapa di Indonesia.

KESIMPULAN

Permintaan konsumsi per kapita kelapa di Indonesia secara nyata dipengaruhi oleh harga kopra dengan elastisitas harga pada nilai rata-rata -0.22. Sementara itu minyak sawit merupakan bahan komplementer bagi minyak kelapa.

Penawaran kelapa di Indonesia selama periode pengamatan sangat nyata dipengaruhi oleh musim kemarau panjang yang terjadi pada tahun 1972 dan 1982. Dilain pihak luas lahan, harga kopra serta peubah tahun (sebagai aproksi penggunaan teknologi) belum memberikan pengaruh yang berarti.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1987. Penelitian potensi, masalah dan prospek minyak nabati di Indonesia (1969-2000). Lembaga Penyelidikan Ekonomi dan Masyarakat, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia bekerjasama dengan Badan Litbang Perdagangan Depart. Perdagangan Republik Indonesia. Jakarta.
- Baharsyah. S. 1974. The Domestic and International Trade of Indonesia Coconut Products. Ph D. Thesis. Department of Economic. Raleigh.
- Pindyck, R.S. and Rubenfel. 1981. Econometric Model and Economic Forecast. McGraw-Hill International Book Company. Singapore.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan penonjolan salah satu aspek dari bagian Tesis Magister Sains penulis pada Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr.Ir. Isang Gonaryah; Prof.Dr.Ir. Affendi Anwar dan Dr.Ir. Faisal Kasryno, sebagai tim pembimbing tesis. Segala kekeliruan dalam penulisan ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

HOUSEHOLD DEMAND FOR COCONUT OIL IN JAVA

PERMINTAAN MINYAK KELAPA OLEH RUMAHTANGGA DI JAWA

Amrizal

Balai Penelitian Kelapa

RINGKASAN

Suatu pendekatan secara 'Linear Approximate of Almost Ideal Demand System' (Sistem Permintaan Linier yang Ideal) dipakai sebagai metoda analisis guna mengestimasi permintaan minyak kelapa oleh rumah tangga di Jawa. Tiga komoditas, yaitu minyak kelapa, minyak makan lainnya, dan buah kelapa, dilibatkan dalam sistem permintaan tersebut. Studi ini bertujuan untuk menganalisis preferensi konsumen terhadap minyak kelapa dan atau terhadap alternatif minyak makan lainnya, serta menganalisis elastisitas harga, elastisitas pengeluaran dari beberapa kelas rumah tangga. Untuk itu digunakan data penampang silang (cross-section data) yang berasal dari SUSENAS-1987. Hasil kajian menunjukkan bahwa permintaan rumah tangga terhadap minyak kelapa tidak elastis terhadap harga dan elastisitas pengeluarannya kecil dari satu, baik untuk kelas rumah tangga berpendapatan rendah maupun tinggi. Temuan penting lainnya menunjukkan bahwa minyak kelapa dan buah kelapa adalah dua produk yang substitutif sifatnya. Minyak makan lainnya tidak terbukti sebagai produk substitusi terhadap minyak kelapa, dan besarnya anggota keluarga memberi pengaruh yang berarti terhadap permintaan. Selanjutnya kajian ini menunjukkan bahwa kebijakan pemerintah yang berlaku sekarang terhadap minyak makan, terutama minyak kelapa, bukanlah sesuatu instrumen yang tepat dilihat dari sisi industri minyak.

ABSTRACT

A Linear Approximate of Almost Ideal Demand System (LA/AIDS) is applied as the analytical method to estimate the household demand for coconut oil in Java. Three commodities, namely coconut oil, other cooking oils, and coconut, are included in the demand system. This study aims to analyse consumer preference on coconut oil and or alternative cooking oil and determinants of these preferences, and to assess the price elasticities and the expenditure elasticities for different classes of households. The study uses cross-section data of SUSENAS-1987. The present study found that the household demand for coconut oil is price inelastic, and the expenditure elasticity of demand is less than unity, both for the low- and high-expenditure classes. The other important findings are that the other cooking oil cannot be said to be substitute goods for the coconut oil, and that household size has significant effect on the demand. Finally, the present study indicated that the current government policy on cooking oil, especially coconut oil, may not be an appropriate instrument from the point of view of the oil industry.

INTRODUCTION

Coconut plays an important role in the Indonesian economy. Among the 8.2 m ha of trees crops in Indonesia, approximately 3.3 m ha, or about 40.2 per cent, are under coconut, and are predominantly in the hands of small farmers (Ditjenbun 1990). Such cultivation places Indonesia as the world's second largest copra producer behind the Philippines. Of the total world production of 4 721 m metric tons about 2 072 m metric tons were produced in the Philippines, and about 1 340 m metric tons were produced in Indonesia (FAO 1990).

About 70 per cent of the coconut produced in Indonesia is processed to become copra and then it is crushed to become coconut crude oil (CCO), and the rest is consumed as fresh coconut, desiccated coconut, and used as seedling in new plantations (Anwar 1988). The primary uses of the CCO are in the manufacture of edible oil, margarine, soap, and other products. Other sources of edible oil are palm trees and seed crops such as soybean, maize, and sunflower. The palm oil is produced for export purposes but the coconut oil is used for domestic consumption.

The domestic demand of the coconut oil has substantially increased since 1971. In response to the demand, the Indonesian government has allocated a part of its palm oil to domestic market, and increased the production of soybean oil and other seed oils. Increased sales of palm oil and soybean oil in the domestic market allow consumers to have some alternative choices of cooking oil and other final products. Thus, the final products from the CCO, especially the edible oil, have had a few substitute over the price range existing in recent years. The substitutability among them depends partly upon relative prices of products, and the consumers' preferences. The consumers would maximize their utility given income levels they have.

The variation in the cooking oil consumption appears to be linked with rises in the general income level and also the prevailing price level for cooking oil. Therefore, an assessment of the price elasticities of demand for coconut oil and cross-price elasticities between coconut oil and other oils, and expenditure elasticities is important. The elasticity estimates can be used to show whether price changes will increase or decrease net producer income. They can thus play a role in the objective evaluation of market intervention policies.

The specific objectives of study are to assess the price elasticities of demand for coconut oil and cross-price elasticities between the coconut oil and the other oils, and to analyse the expenditure elasticity.

METHODOLOGY

AIDS Model

The Almost Ideal Demand System model (AIDS) of Deaton and Muellbauer (1980a) will be used to data on group of commodities called oils and fats.

The commodities in the group are coconut oil, coconut, and other cooking oils. AIDS has a consistent and flexible functional form for analysing household expenditure data, and it has many advantage over the more commonly used linear expenditure system (Deaton and Muellbauer 1980a, Delforce 1989). For example, with AIDS Engle curves are not necessary to be constrained as linear. AIDS is also convenient for testing restrictions associated with demand systems, particularly homogeneity and symmetry.

AIDS is derived from the cost or expenditure function of PIGLOG class, which defines a minimum expenditure necessary to attain a specific utility level at given prices (Deaton and Muellbauer 1980a, Chalfant 1987).

In terms of the AIDS model parameters, the LA/AIDS can be expressed as

$$W_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} P_j + \beta \log(Y/P^*) \quad (1)$$

The restrictions on the model parameters are given by:

$\gamma_{ij} = 0$, homogeneity

$\beta_{ij} = \beta_{ji}$, symmetry, and

$\alpha_i = 1, \beta_{ij} = 0$, adding-up.

The equation (1) is used to estimate the demand system of a group commodity called oils and fats of SUSENAS. The commodities in the system are coconut oil, other cooking oils, and coconut. The model to be estimated is as follows:

$$W_1 = \alpha_1 + \gamma_{11} \log P_1 + \gamma_{12} \log P_2 + \gamma_{13} \log P_3 + \beta \log(Y/P^*) + \epsilon_1 \quad (2)$$

$$W_2 = \alpha_2 + \gamma_{21} \log P_1 + \gamma_{22} \log P_2 + \gamma_{23} \log P_3 + \beta \log(Y/P^*) + \epsilon_2 \quad (3)$$

$$W_3 = \alpha_3 + \gamma_{31} \log P_1 + \gamma_{32} \log P_2 + \gamma_{33} \log P_3 + \beta \log(Y/P^*) + \epsilon_3 \quad (4)$$

where,

P_1 = price of coconut oil (Rp/kg)

P_2 = price of other oils (Rp/kg)

P_3 = price of coconut (Rp/kg)

Y = total household's expenditure (Rp/month)

P^* = Stone price index

hs = household size (person)

W_1 = budget share of coconut oil

W_2 = budget share of other oils

W_3 = budget share of coconut

$\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$ = error term.

The budget share of the goods 1 in household i 's budget is defined as expenditure on the goods divided by total expenditure on the three commodities involved in the system. The share is assumed to be a linear function of the logarithm of total real expenditure, of the logarithms of prices of all three goods, and of a logarithms of household characteristics (household size).

Elasticity is calculated by using corrected formulae for LA/AIDS elasticities which are developed by Green and Alston (1990a,b). The formulae are as follows,

Price elasticities

$$\eta_{ij} = -\delta_{ij} + \gamma_{ij}/W_i - \beta/W_i [W_j + W_k \log P_k (\eta_{kj} + \delta_{kj})] \quad (5)$$

where δ_{ij} is the Kronecker delta; δ_{ij} is equal to one for $i = j$, and equal to zero for $i \neq j$. And η_{kj} is other price elasticities, where k is not equal to j .

In the case of n commodities, n^2 simultaneous equations will be calculated for the demand elasticities. However, the number of simultaneous equation may reduce if there are aggregation among the commodities in the system.

In matrix expression the equation (5) can be calculated as follows,

$$E = [BC + I]^{-1} [A + I] - I \quad (6)$$

where E is a matrix of $n \times n$ of η_{ij} (demand elasticities), B is an $n \times 1$ vector having elements of b_i equal to b_i/W_i , C is a $1 \times n$ vector with elements of c_j equal to $W_j \ln P_j$, A is $n \times n$ matrix with elements of α_{ij} where α_{ij} is equal to $-\delta_{ij} + (\gamma_{ij}/W_i) - \beta_i(W_j/W_i)$, and I is an identity matrix of $n \times n$.

Expenditure elasticities

In matrix form the expenditure elasticities can be expressed as follows (Green and Alston 1990b),

$$\eta = [I + BC]^{-1} B + 1 \quad (7)$$

where η is a n -vector of expenditure elasticities of demand and 1 is a unit vector of length n . Matrix B , C , and I are defined as above.

The demand system can be estimated by using an iterated Seemingly Unrelated Regression (SUR) estimation available in SHAZAM 6.1. It should be pointed out that it is impossible to estimate the complete demand system using SUR because the disturbance covariance matrix will be singular. The singularity problem occurs because the dependent variables (i.e. the expenditure share (W_i)) always sum to unity, and the variance of the sum of the dependent variables is therefore zero. To solve the problem one of the equations, i.e. equation 4, must be dropped out to estimate the equations as a system. The deletion of this equation is no greater concern because estimate of parameters for the dropped share equation can be calculated by using adding up restrictions.

Data

A cross-section data of Indonesia's National Socio-Economic Survey (acronym called SUSENAS) of 1987 is used for this study.

The survey records expenditure on many commodities by cross-section of households in Indonesia. Detailed information on households' demographic characteristics are also recorded, for example.

For the purpose of this study, the SUSENAS data for 5 provinces of Java, those are Daerah Khusus Ibu Kota (DKI) Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, and Jawa Timur are used.

Since this study uses the cross-section data it is worthwhile to separate the data into several groups of income based on monthly household expenditure. Two income groups, i.e. low and high income groups, have been defined to disaggregate the existing data. The low income group in this context consist of households which have expenditure of less than Rp 35 800, and the high income has monthly expenditure less than or equal to Rp 35 800. As the two disaggregates of data result in the best plausible estimation for the system, it was decided to have only two income groups of the household.

RESULTS AND DISCUSSION

The parameter estimates of LA/AIDS model for three data sets, i.e., all samples, high-and low-income groups, are presented in Table 1, 2, and 3. The system equations are quite good, where all of the t-statistics for the parameter in the system are statistically significant for the whole-data set, and low-income data set. Overall fit seems to be quite high, especially for a cross-section data study, as indicated by the coefficients of determination, R^2 , which fall between 54 per cent and 94 per cent.

The price and expenditure variables make significant contributions to the system, suggesting that the derived price and expenditure elasticities from the parameters are quite plausible.

The household size variable is an important variable in determining the consumption level of coconut oil for the low income people. With increase in household members, the demand of coconut oil will go up. In contrast, for the high-income people, the household size is a meaningless in determining the coconut oil consumption because the variable has an unexpected sign and does not make a significant contribution. This may suggest that the coconut oil is not a favourite cooking oil for the high-income people. It seems that they are in favour of having 'other cooking oil' as indicated by positive and significant coefficient of household size for that commodity.

Table 1. Parameter estimates for the LA/AIDS model: All Samples
(Tabel 1. Pendugaan parameter untuk model LA/AIDS: Seluruh sampel)

Commodity Komoditas	Intercept Intersep	Price (Harga)			Real Expenditure Pengeluaran riil	Household Size Ukuran Rumah tangga	R^2
		Coconut oil Minyak kelapa	Other oils Minyak lainnya	Coconut Buah kelapa			
Coconut oil Minyak kelapa	4.58 (4.92)	-0.35 (-3.68)	-0.08 (-16.00)	-0.27 (-3.78)	-0.08 (-5.60)	0.12 (4.37)	0.57
Other oils Minyak lainnya	3.15 (4.39)	-0.28 (-3.80)	0.14 (45.00)	-0.15 (-2.73)	-0.13 (-10.67)	0.08 (3.57)	0.84
Coconut Buah kelapa	-7.74 (-5.60)	-0.27 (-3.78)	-0.15 (-2.73)	-0.42 (4.18)	0.21 (9.59)	-0.19 (-5.08)	

Note: Figures in parentheses are t-values
Catatan: Angka dalam kurung adalah nilai t-statistik

Table 2. Parameter estimates for the LA/AIDS model: Low-income group
(Tabel 2. Pendugaan parameter untuk model LA/AIDS: Kelompok pendapatan rendah)

Commodity Komoditas	Intercept Intersep	Price (Harga)			Real Expenditure Pengeluaran riil	Household Size Ukuran Rumah tangga	R^2
		Coconut oil Minyak kelapa	Other oils Minyak lainnya	Coconut Buah kelapa			
Coconut oil Minyak kelapa	4.79 (5.05)	-0.35 (-3.60)	-0.08 (-16.00)	-0.30 (-4.10)	-0.10 (-6.12)	0.12 (4.14)	0.57
Other oils Minyak lainnya	3.56 (5.16)	-0.29 (-4.16)	0.13 (44.33)	-0.19 (-3.60)	-0.15 (-12.42)	0.07 (3.30)	0.85
Coconut Buah kelapa	-8.35 (-7.12)	-0.29 (-4.10)	-0.19 (-3.09)	-0.49 (5.00)	0.25 (11.00)	-0.18 (-4.92)	

Note: Figures in parentheses are t-values
Catatan: Angka dalam kurung adalah nilai t-statistik

Table 3. Parameter estimates for the LA/AIDS model: High-income group
(Tabel 3. Pendugaan parameter untuk model LA/AIDS: Kelompok pendapatan tinggi)

Commodity Komoditas	Intercept Intersep	Price (Harga)			Real Expenditure Pengeluaran riil	Household Size Ukuran Rumah tangga	R^2
		Coconut oil Minyak kelapa	Other oils Minyak lainnya	Coconut Buah kelapa			
Coconut oil Minyak kelapa	4.10 (6.78)	-0.37 (-3.92)	-0.11 (-36.00)	-0.001 (-42.178)	-0.13 (-7.22)	-0.04 (-0.67)	0.94
Other oils Minyak lainnya	1.80 (5.85)	-0.11 (-36.00)	0.11 (37.00)	-0.003 (-25.790)	-0.19 (-5.56)	0.15 (3.57)	0.88
Coconut Buah kelapa	-5.90 (-8.70)	-0.001 (-42.178)	-0.003 (-25.790)	-0.004 (24.449)	0.32 (159.50)	-0.11 (-7.40)	

Note: Figures in parentheses are t-values
Catatan: Angka dalam kurung adalah nilai t-statistik

The expenditure coefficient is negative and significant, meaning that the coconut oil is a necessity. A similar result of the expenditure term is also shown for other cooking oils. In other words, as monthly expenditure increases, the proportions of expenditure allocated to the coconut oil or the other oils decline and the proportion spent on another item (coconut) increases.

The estimate elasticities for the coconut oil demand system are, in general, in accordance with demand theory. All own-price elasticities are negative.

They are generally inelastic except own-price for coconut, and own-price elasticity for coconut oil of the high-income households.

Own-price elasticity of demand for coconut oil for the all sample data set is -0.35. The demand become more price inelastic, with elasticity around -0.09, for the people in the low income group. In contrast, for the high income households, the demand of the same commodity is price elastic, -1.15, meaning that the consumption will go down by 11.5 % when the price of coconut oil goes up by 10 %.

In terms of cross-price elasticities, four out of six cross-price elasticities have unexpected signs. Since the commodities included in the system are substitutes for each other, the sign of cross-price elasticities is expected to be positive. It is unlikely that the coconut oil and the other cooking oils are close substitute. However, this finding is not realistic because the coconut oil and the other cooking oils are substitutes in Java.

The positive sign of those elasticities may be explained in two ways. Firstly, these are gross elasticities which involve the income effect and substitution effect. The elasticity may be negative if the former effect outweighs the latter effect, as argued by Moschini et al. (1989). Secondly, limitations in data, indicated imbalance of the income classes, might be another explanation.

Judging from the cross-price elasticities between coconut oil and coconut, change in coconut oil prices, for the whole sample set, appear to have modest impact on coconut consumption where the cross-price elasticity is about 0.44. About the same magnitude of elasticity is also obtained for the households with low expenditure. This suggests that the demand for coconut by the low income group will increase by 4.4 per cent as compensation for 0.09 per cent reduction in coconut oil consumption caused by a ten per cent increase of the latter commodity price. For the high income households, the cross-price elasticity of coconut oil with respect to the price of coconut is elastic, i.e., about 1.57. It seems that coconut oil and coconut are close substitutes with the cross-price elasticity exceeding one in either direction, Table 4, 5, and 6.

Table 4. Mean budget share, expenditure and price elasticities: All samples

(Tabel 4 Rata-rata pangsa anggaran, pengeluaran, dan elastisitas harga: Seluruh sampel)

Commodity Komoditas	Budget Share Pangsa Anggaran (%)	Green and Alston's elasticities with respect to price of Elastisitas Green dan Alston terhadap harga			Real Expenditure Elasticity Elastisitas Pengeluaran riil
		Coconut oil Minyak kelapa	Other oils Minyak lainnya	Coconut Buah kelapa	
Coconut oil Minyak kelapa	17.20	-0.35	-0.50	0.44	0.42
Other oils Minyak lainnya	30.30	-0.09	-0.58	0.08	0.59
Coconut Buah kelapa	52.50	-0.16	-0.08	-1.19	1.42

Note: Standard error of the elasticities is not calculated because the formula so complicated
Catatan: Simpangan baku dari elastisitas tidak dihitung karena terlalu kompleks.

Table 5. Mean budget share, expenditure and price elasticities: Low-income group

(Tabel 5 Rata-rata pangsa anggaran, pengeluaran, dan elastisitas harga: Kelompok pendapatan rendah)

Commodity Komoditas	Budget Share Pangsa Anggaran (%)	Green and Alston's elasticities with respect to price of Elastisitas Green dan Alston terhadap harga			Real Expenditure Elasticity Elastisitas Pengeluaran riil
		Coconut oil Minyak kelapa	Other oils Minyak lainnya	Coconut Buah kelapa	
Coconut oil Minyak kelapa	18.70	-0.09	-0.52	0.44	0.25
Other oils Minyak lainnya	26.70	-0.006	-0.59	0.18	0.42
Coconut Buah kelapa	54.60	-0.31	-0.02	-1.21	1.54

Note: Standard error of the elasticities is not calculated because the formula so complicated
Catatan: Simpangan baku dari elastisitas tidak dihitung karena terlalu kompleks.

Table 6. Mean budget share, expenditure and price elasticities: High-income group

(Tabel 6 Rata-rata pangsa anggaran, pengeluaran, dan elastisitas harga: Kelompok pendapatan tinggi)

Commodity Komoditas	Budget Share Pangsa Anggaran (%)	Green and Alston's elasticities with respect to price of Elastisitas Green dan Alston terhadap harga			Real Expenditure Elasticity Elastisitas Pengeluaran riil
		Coconut oil Minyak kelapa	Other oils Minyak lainnya	Coconut Buah kelapa	
Coconut oil Minyak kelapa	14.80	-1.15	-0.50	1.57	0.07
Other oils Minyak lainnya	49.80	-0.15	-0.67	0.171	0.65
Coconut Buah kelapa	35.40	-0.27	-0.25	-1.89	1.88

Note: Standard error of the elasticities is not calculated because the formula so complicated
Catatan: Simpangan baku dari elastisitas tidak dihitung karena terlalu kompleks.

In terms of expenditure elasticity, coconut has the highest expenditure elasticity among the three commodities analysed; about 1.42 for the all sample set, 1.54 for the low income households, and 1.88 for the households with high income. The other oils have the next highest expenditure elasticity, and the coconut oil is found to have the lowest expenditure elasticities. The highest real expenditure elasticity of coconut may be explained because the coconut is a multi-purpose foodstuff.

In terms of budget share, all of the households allocate a large proportion of their total expenditure on other cooking oils compared to coconut oil. Budget share of coconut gets the highest priority among the two other commodities for the whole-data set and low income class. Since the price of coconut is less than the price of two cooking oils, and coconut has a unique function, the behaviour of the households make sense.

As coconut oil is a necessity, it is reasonable to have inelastic expenditure elasticities which become increasingly inelastic when the households' income increase. In this study, it is found that the expenditure elasticity of the other

oil is more elastic than that of the coconut oil. This implies that the coconut oil is no longer a favourite cooking oil for the diet of the households concerned. It seems that the households prefer other oils than coconut oil in response to the improvement of their income. Since the other oils consist of better qualities of cooking oil, the demand behaviour of the households is acceptable. The higher the income the better the quality of goods sought.

From the above discussion, it is possible to conclude that the households' preference in relation to cooking oil has been away from coconut oil, reflected by the lowest allocation of budget share among the three commodities analysed, and by lowest expenditure elasticities among the three commodities.

CONCLUSION

The present study has found that coconut oil is a necessity. The household demand is inelastic with respect to own-price and real expenditure, both for the low- and high-income classes. The other important findings are that other cooking oils cannot be said to be substitute goods for the coconut oil since the cross-price elasticity is negative, that household size has a significant effect on demand for the coconut oil, except for high-income households.

Some policy implications may be drawn from the above finding. The current government policy tending to keep the price of cooking oil low is not an appropriate instrument, according to the results of the present study. Since the demand is price inelastic, the policy implementation will have a severe impact on the industry's revenue. One would expect this forced reduction in revenue to impact on copra producers (smallholder coconut farmers) who supply the raw material for the coconut oil.

The expenditure elasticity of coconut oil is inelastic, and this suggests that improvement of the income of people over time will have an insignificant impact on the demand for the commodity. This will lead to a reduced

market share of coconut oil in the cooking oil market in the future, since the expenditure elasticity resulting from analysis of cross-section data is regarded as long-run elasticity.

The demand for coconut oil is price inelastic over the range of price analysed. This means that an increase in the price of coconut oil will increase total revenue of the industry and vice versa. From the consumers' point of view, all other factors being constant, this indicates that large decreases or increases in coconut oil price will be responded to by corresponding small increases or decreases in coconut oil consumption. Since the government policy tends to force down the price of the commodity, it seems that the government is favouring the consumer, in effect, at the industry's expense.

REFERENCES

- Anwar, M.A. (1988), Tinjauan Tataaniaga Hasil Kelapa (Review of coconut product marketing), Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Chalfant, J.A. (1987), A Globally flexible, Almost Ideal Demand System, *Journal of Business and Economic Statistics* 5(2), 233-253.
- Deaton, A. and J. Muellbauer (1980a), An Almost Ideal Demand System, *The American Economic Review* 70 (3), 312-326.
- Delforce, J. (1989), Using the Ideal Demand System to Model Households Expenditure, Research Note No.7, South Pacific Smallholder Project, University of New England, Armidale.
- Ditjenbun (1990), Statistik Perkebunan Indonesia (Estate Crops statistic of Indonesia), Direktorat Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- FAO (1990), FAO Quarterly Bulletin of Statistics Vol. 3, FAO, Rome.
- Green, R. and Alston, J.M. (1990a), Elasticities in AIDS models, *American Journal of Agricultural Economics* 72(2), 442-445.
- Green, R. and Alston, J.M. (1990b), Elasticities in AIDS models: A Clarification and Extension, University of California, Davis, Mimeo.
- Moschini, G. and Meilke, K.D. (1989), Modelling the pattern of structural change in US meat demand, *American Journal of Agricultural Economics* 71 (2), 253-262.

Income Group	Household Size	Coconut Oil Expenditure (Rp)	Coconut Oil Expenditure (US\$)	Coconut Oil Expenditure (% of Total)	Coconut Oil Expenditure (% of Total)	Coconut Oil Expenditure (% of Total)	Coconut Oil Expenditure (% of Total)	Coconut Oil Expenditure (% of Total)	Coconut Oil Expenditure (% of Total)
Low	1-2	1000	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Low	3-4	2000	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Low	5-6	3000	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Low	7-8	4000	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Low	9-10	5000	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Low	11-12	6000	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Low	13-14	7000	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Low	15-16	8000	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Low	17-18	9000	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Low	19-20	10000	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Low	21-22	11000	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Low	23-24	12000	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Low	25-26	13000	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Low	27-28	14000	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Low	29-30	15000	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Low	31-32	16000	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Low	33-34	17000	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Low	35-36	18000	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Low	37-38	19000	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Low	39-40	20000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Low	41-42	21000	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
Low	43-44	22000	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Low	45-46	23000	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Low	47-48	24000	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Low	49-50	25000	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Low	51-52	26000	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Low	53-54	27000	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Low	55-56	28000	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Low	57-58	29000	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
Low	59-60	30000	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Low	61-62	31000	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
Low	63-64	32000	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Low	65-66	33000	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
Low	67-68	34000	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
Low	69-70	35000	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
Low	71-72	36000	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Low	73-74	37000	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85
Low	75-76	38000	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
Low	77-78	39000	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
Low	79-80	40000	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Low	81-82	41000	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Low	83-84	42000	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
Low	85-86	43000	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
Low	87-88	44000	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
Low	89-90	45000	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
Low	91-92	46000	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30
Low	93-94	47000	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
Low	95-96	48000	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
Low	97-98	49000	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
Low	99-100	50000	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Low	101-102	51000	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
Low	103-104	52000	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
Low	105-106	53000	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65
Low	107-108	54000	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
Low	109-110	55000	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
Low	111-112	56000	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
Low	113-114	57000	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85
Low	115-116	58000	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
Low	117-118	59000	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95
Low	119-120	60000	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Low	121-122	61000	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05
Low	123-124	62000	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
Low	125-126	63000	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
Low	127-128	64000	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20
Low	129-130	65000	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25
Low	131-132	66000	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
Low	133-134	67000	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
Low	135-136	68000	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
Low	137-138	69000	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45
Low	139-140	70000	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
Low	141-142	71000	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55
Low	143-144	72000	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
Low	145-146	73000	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
Low	147-148	74000	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
Low	149-150	75000	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
Low	151-152	76000	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80
Low	153-154	77000	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85
Low	155-156	78000	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90
Low	157-158	79000	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95
Low	159-160	80000	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Low	161-162	81000	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05
Low	163-164	82000	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10	4.10
Low	165-166	83000	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15
Low	167-168	84000	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20
Low	169-170	85000	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25
Low	171-172	86000	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30
Low	173-174	87000	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35
Low	175-176	88000	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
Low	177-178	89000	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45
Low	179-180	90000	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
Low	181-182	91000	4.55	4.55	4.55	4.55	4.55	4.55	4.55
Low	183-184	92000	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60
Low	185-186	93000	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65
Low	187-188	94000	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
Low	189-190	95000	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
Low	191-192	96000	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
Low	193-194	97000	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
Low	195-196	98000	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90
Low	197-198	99000	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95
Low	199-200	100000	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Low	201-202	101000	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05
Low	203-204	102000	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10
Low	205-206	103000	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Low	207-208	104000	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20
Low	209-210	105000	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25
Low	211-212	106000	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30
Low	213-214	107000	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35
Low	215-216	108000	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40
Low	217-218	109000	5.45	5.45	5.45	5.45	5.45	5.45	5.45
Low	219-220	110000	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Low	221-222	111000	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55
Low	223-224	112000	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
Low	225-226	113000	5.65	5.65	5.65	5.65	5.65	5.65	5.65
Low	227-228	114000	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70
Low	229-230	115000	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75
Low	231-232	116000	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80
Low	233-234	117000	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85
Low	235-236	118000	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90
Low	237-238	119000	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95	5.95
Low	239-240	120000	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Low	241-242	121000	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05	6.05
Low	243-244	122000	6.10	6.10	6.10	6.10	6.10	6.10	6.10
Low	245-246	123000	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
Low	247-248	124000	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20
Low	249-250	125000	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
Low	251-252	126000	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30
Low	253-254	127000	6.35	6.35	6.35	6.35	6.35	6.35	6.35
Low	255-256	128000	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40
Low	257-258	129000	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45
Low	259-260	130000	6.50	6.50					

PENGUJIAN INSEKTISIDA DAN POLA SEBARAN KUMBANG KULIT KAYU DI BOYONG ATAS, SULAWESI UTARA

TEST OF INSECTICIDES AND DISPERSION OF BARK BEETLES IN BOYONG ATAS, NORTH SULAWESI

M.L.A. Hosang, S. Sabbatoellah, J. Mawikere dan Soekarjoto
Balai Penelitian Kelapa

RINGKASAN

Di Desa Boyong Atas, Sulawesi Utara telah terjadi ledakan populasi kumbang kulit kayu (Bark beetles) pada tanaman kelapa berumur 4 tahun di lokasi yang dahulunya merupakan bekas perkebunan karet. Kumbang kulit kayu ditemukan pada tanaman kelapa dan batang karet yang mulai lapuk. Ada tiga species kumbang kulit kayu yang dikoleksi dan diidentifikasi yaitu: (1) *Platypus jansoni*, (2) *Platypus lepidus* (keduanya termasuk Platypodinae) dan (3) *Xyleborus affinis* (Scolytinae). Percobaan telah dilaksanakan dengan penyemprotan beberapa dosis Basudin, Ambush dan Azodrin pada batang yang terserang kumbang kulit kayu serta infus akar dengan Azodrin. Percobaan ini terdiri dari 13 perlakuan dan 5 ulangan. Pada setiap perlakuan digunakan 4 tanaman contoh sehingga total tanaman contoh adalah 260 pohon. Hasil percobaan insektisida menunjukkan bahwa penyemprotan dengan Ambush 2 EC (0.05 g b.a. per pohon), Basudin 60 EC (1 g b.a. per pohon) merupakan perlakuan yang lebih efektif. Infus akar dengan Azodrin 15 WSC tidak mempunyai pengaruh yang nyata. Berdasarkan analisa pangkat Taylor ternyata pola sebaran hama ini berkelompok, hal ini ditunjukkan oleh nilai $b > 1$.

ABSTRACT

An outbreak of bark beetles occurred on 4 year old coconut palms in Boyong Atas, North Sulawesi, in a location where there was a previous rubber plantation. Bark beetles were found both in the coconut palms and in the decaying rubber stems. Three species of bark beetles collected and identified were as follows: (1) *Platypus jansoni*, (2) *Platypus lepidus* (both Platypodinae) and (3) *Xyleborus affinis* (Scolytinae). A control trial was conducted by spraying the bark with various concentrations of Basudin, Ambush and Azodrin as well as root absorption of Azodrin. The trial had a total of 13 treatments and 5 replicates. Per treatment per replicate 4 palms were used and the total palm was 260. The results of the insecticide trial showed that the application of Ambush 2 EC (0.05 g a.i. per palm) and Basudin 60 EC (1 g a.i. per palm) seemed to be the most effective treatments. Root absorption by Azodrin 15 WSC seemed to have no effect at all. Taylor's test showed that the dispersion pattern of bark beetles are aggregated, as indicated by the value of $b > 1$.

PENDAHULUAN

Hama kumbang kulit kayu (Coleoptera: Curculionidae) dilaporkan menyerang tanaman kelapa di kebun PTP XXVIII, Desa Boyong Atas, Sulawesi Utara. Lokasi serangan ini dahulunya merupakan pertanaman karet kemudian diganti dengan tanaman kelapa. Perubahan ekosistem diduga merangsang perkembangan populasi. Ferreira dan Morin (1985), melaporkan juga bahwa kumbang kulit kayu *Xyleborus ferrugineus* dan *X. affinis* terdapat pada perkebunan kelapa di Sergipe, Brazil.

Kumbang membuat lobang gerakan yang tidak beraturan pada batang kelapa hidup dan yang sudah lapuk. Kumbangnya kemungkinan tertarik pada pohon yang menghasilkan fermentasi dan merupakan hama yang sewaktu-waktu merusak tanaman kelapa.

Lever (1969), mengemukakan bahwa hama kumbang kulit kayu *Xyleborus perforans* dan species yang erat hubungannya menyerang batang kelapa yang ditandai dengan sejumlah lobang-lobang bulat kecil yang berukuran sama. Liang-liang gerakan ini dibuat oleh kumbang yang pada akhirnya meletakkan telur didalamnya, kemudian larvanya juga membuat liang-liang gerakan. Lamanya daur hidup 2-3 minggu. Selanjutnya Paine (1934) dalam Lever (1969) menyatakan bahwa di Seychelles dan Jamaica, hama ini berbahaya pada pohon yang tidak sehat dan di Fiji digolongkan sebagai hama utama. *X. perforans* sangat luas penyebarannya, terutama di daerah tropis dan subtropis.

Tanaman inang lainnya adalah kelapa sawit, tebu dan karet. Kalshoven (1981) menyatakan bahwa *X. perforans* merupakan species yang sangat umum mengerek kayu-kayuan lembab dan kemungkinan terdapat dalam jumlah yang besar pada batang tebu yang terinfeksi jamur.

Ledakan populasi kumbang kulit kayu pada lokasi serangannya di Boyong Atas, kelihatannya mengganggu perkembangan tanaman kelapa, sehingga untuk mengendalikan hama tersebut telah dilakukan pengujian beberapa jenis insektisida. Selain itu, juga dipelajari pola sebaran hama ini karena akan membantu dalam pengendalian hama tersebut di lapang. Tulisan ini juga menginformasikan tentang jenis-jenis kumbang kulit kayu yang merusak tanaman kelapa dan usaha-usaha pengendaliannya di Sulawesi Utara.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian.

Penelitian ini dilakukan pada lokasi tanaman kelapa berumur 4 tahun di kebun PTP XXVIII Boyong Atas, Sulawesi Utara. Penelitian ini berlangsung mulai bulan Pebruari sampai Juli 1989.

Metode Penelitian.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 13 perlakuan dan 5 ulangan. Susunan perlakuan yang diuji terdiri atas:

- A = Penyemprotan dengan Basudin 60 EC 0,5 g b.a./pohon
- B = Penyemprotan dengan Basudin 60 EC 1 g b.a./pohon
- C = Penyemprotan dengan Basudin 60 EC 2 g b.a./pohon
- D = Penyemprotan dengan Ambush 2 EC 0,05 g b.a./pohon
- E = Penyemprotan dengan Ambush 2 EC 0,1 g b.a./pohon
- F = Penyemprotan dengan Ambush 2 EC 0,2 g b.a./pohon
- G = Penyemprotan dengan Azodrin 15WSc 1 g b.a./pohon
- H = Penyemprotan dengan Azodrin 15WSc 3 g b.a./pohon
- I = Penyemprotan dengan Azodrin 15WSc 10 g b.a./pohon
- J = Infus Akar dengan Azodrin 15WSc 1 g b.a./pohon
- K = Infus Akar dengan Azodrin 15WSc 3 g b.a./pohon
- L = Infus Akar dengan Azodrin 15WSc 10 g b.a./pohon
- M = Kontrol

Pada setiap ulangan terdiri dari 4 pohon yang ter-serang, sehingga tanaman contoh yang diperlukan keseluruhannya berjumlah 260 pohon. Pengamatan dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan dengan jalan membersihkan batang kelapa dengan kain kemudian diberi tanda segi empat dengan spidol di empat tempat pada batang kelapa dengan ukuran 10 x 10 cm. Pengamatan dilakukan satu hari sesudah batang kelapa dibersihkan dan hanya terbatas pada segi empat dari batang kelapa yang ditandai. Pengamatan pendahuluan dilakukan satu hari sebelum dilakukan aplikasi insektisida kemudian diulangi 10 hari, 30 hari dan 5 bulan sesudah aplikasi.

Hal-hal yang diamati meliputi: (1) jumlah kumbang yang terlihat pada lobang gergaji, (2) jumlah lobang yang terdapat bekas gergaji dan (3) jumlah gum (cairan yang keluar seperti darah).

Untuk mengetahui pengaruh insektisida terhadap kumbang kulit kayu maka dapat dilihat dari persentase penurunan jumlah kumbang dan jumlah gum pada setiap perlakuan sesudah aplikasi insektisida, sedangkan untuk mempelajari pola sebaran maka digunakan metode analisis regresi model Taylor, baik pada populasi hama sebelum dan sesudah aplikasi insektisida. Kriteria penilaian pola sebaran adalah: b_1 berarti sebaran hama secara berkelompok (*aggregated*), $b = 1$ sebarannya secara acak (*random*) dan b sebarannya teratur (*regular*). Data yang digunakan untuk menentukan pola sebaran adalah jumlah kumbang dan gum. Nilai b adalah ukuran pengelompokan yang dianggap konstan untuk satu species.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerusakan Tanaman

Berdasarkan pengamatan pada lokasi serangan ternyata kumbang ini terutama menyerang batang, tangkai palepah, seludang dan kadang-kadang daun muda.

Gejala serangan ditandai oleh adanya lobang-lobang kecil bekas digerek, keluarnya serbuk gergaji dan cairan kental berwarna merah seperti darah (*gum*). Akibat serangannya secara tidak langsung dapat mempengaruhi kesehatan tanaman. Hama kumbang kulit kayu menyerang beberapa kultivar tanaman kelapa yang ada di lokasi tersebut yaitu: kelapa Dalam Tenga, Palu, Bali, West African Tall dan Rennel. Ledakan populasi terjadi pada tanaman kelapa berumur 4 tahun. Lokasi ini merupakan bekas tanaman karet yang ditebang sehingga banyak batangnya yang masih tertinggal disekitar lokasi. Kumbang kulit kayu ini ditemukan baik pada tanaman kelapa maupun pada batang karet yang sudah lapuk. Hanya stadia kumbang yang ditemukan pada tanaman kelapa sedangkan pada batang karet yang sudah lapuk ditemukan kumbang dan larvanya. Tiga species telah ditemukan dan kemudian diidentifikasi oleh C.A.B. International Institute of Entomology yaitu: (1) *Platypus jansonii* Chapuis (Platypodinae), (2) *Platypus lepidus* Chapuis (Platypodinae), dan (3) *Xyleborus affinis* Eichhaff (Scolytinae).

Xyleborus affinis sudah diketahui menyerang tanaman kelapa di Brazil (Ferreire dan Morin, 1985) dan species lainnya yaitu *X. perforans*, yang sudah dilaporkan menyerang tanaman kelapa di negara lain (Lever, 1969). Dua species dari *Platypus* dilaporkan pula menyerang tanaman kelapa di Malaysia. Walaupun dari ketiga species yang ditemukan di Sulawesi Utara belum dilaporkan sebagai hama di Indonesia tetapi tidak dapat dipastikan apakah ketiga species ini merupakan species baru di Indonesia, yang jelas bahwa ketiga species ini baru pertama kali dilaporkan dari Sulawesi Utara. Ketiga species ini sama-sama menyerang tanaman kelapa, tetapi belum ada penelitian untuk mendeterminasi perbandingan yang tepat kemampuan merusak dari ketiga species ini pada tanaman kelapa. Berdasarkan pengamatan lapang jelas terlihat bahwa batang karet yang ditebang merupakan tempat berkembang biak (sarang) yang utama dan diperkirakan sebagai alasan terjadinya ledakan populasi dari hama ini.

Pengaruh Insektisida

Hasil percobaan insektisida, seperti terlihat pada Tabel 1.

Untuk mengevaluasi pengaruh dari setiap perlakuan, dapat dilihat dari perbandingan tingkat populasi hama sebelum dan sesudah aplikasi insektisida yang didasarkan atas perhitungan penurunan persentase populasi hama tersebut. Pada kontrol, penurunan persentase 71% sesudah 10 hari dan 90% sesudah 30 hari, hal ini jelas menunjukkan bahwa populasi hama ini dapat menurun secara alamiah tanpa aplikasi insektisida.

Kumbang yang ditemukan sesudah 5 bulan dilakukan aplikasi insektisida sangat sedikit, ini berarti bahwa ledakan populasinya mulai berakhir.

Tabel 1. Rata-rata kumbang kulit kayu dan produksi gum/10 x 10 cm bagian batang yang terserang dalam percobaan insektisida, angka dalam kurung adalah persentase penurunan sebelum perlakuan.
(Table 1. Averages of bark beetles and gum production per 10 x 10 cm bark section in the insecticide trial, in brackets percentage of reduction compared to the pre-treatment figures).

Pestisida	Gram b.a./ pohon	Pengamatan (observation)					
		Awal Pre-treat.		10 hari 10 days		30 hari 30 days	
Pesticide	Gram a.i./ palm	Kumbang Beetles	Gum Gum	Kumbang Beetles	Gum Gum	Kumbang Beetles	Gum Gum
Basudin 60EC	0.5	3.16	3.36	1.15 (64)	1.32 (61)	0.96 (70)	0.95 (72)
"	1	4.48	4.06	0.85 (82)	1.88 (54)	1.20 (75)	0.98 (76)
"	2	3.08	3.11	0.23 (93)*	1.18 (62)	0.41 (87)	1.15 (63)
Ambush 2EC	0.05	3.33	3.53	0.45 (86)	1.25 (65)	0.28 (92)	0.66 (81)
"	0.1	6.10	4.72	0.90 (85)	1.99 (58)	1.20 (80)	1.08 (77)
"	0.2	3.74	3.78	0.18 (95)	1.43 (62)	0.47 (87)	0.17 (97)
Azodrin 5WSC	1	3.83	3.95	0.30 (92)*	1.06 (73)	0.24 (94)	0.44 (89)
disemprot	3	3.75	5.79	0.70 (81)	2.13 (63)	0.29 (92)	0.84 (86)
(sprayed)	10	4.15	3.83	0.90 (78)	1.60 (58)	0.49 (88)	0.98 (75)
Azodrin 5WSC	1	3.22	3.23	1.31 (79)	1.48 (58)	0.47 (85)	0.58 (79)
infus akar	3	4.96	4.63	1.04 (59)	1.92 (54)	0.74 (86)	0.99 (82)
root absorption	10	5.40	5.75	1.41 (74)	2.72 (53)	0.75 (86)	0.90 (84)
Tanpa perlakuan (Untreated)		1.91	5.33	0.56 (71)	2.98 (44)	0.19 (90)	0.50 (91)

a) Angka penurunan yang diikuti dengan titik matis lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan dari semua ulangan
(Reduction figures followed by an asterisk were higher than in the untreated palms in all replicates).

b) Kumbang yang diamati langsung atau serbuk (bekas gerakan) yang aktif keluar dari lobang gerakan.
(Beetles were observed directly or dust was actively produced from the holes).

Hal ini sesuai dengan laporan dari Ferreira dan Morin (1985), yang menyatakan bahwa kumbang kulit kayu hanya sewaktu-waktu menyerang tanaman kelapa. Insektisida Ambush kelihatannya lebih efektif walaupun tidak konsisten pada semua ulangan dan hanya terlihat pada jumlah kumbang yang dihidang sesudah 10 hari tetapi tidak demikian halnya pada lubang yang menghasilkan gum.

Basudin dengan konsentrasi tinggi, sesudah 10 hari dapat menyebabkan penurunan jumlah kumbang. Penyemprotan dengan Azodrin kelihatan juga efektif tetapi penurunan populasi tertinggi sesudah 10 hari terjadi pada dosis rendah sedangkan pada dosis tinggi hanya terjadi penurunan populasi yang rendah, sehingga sangat sulit dipastikan efektifitas dari insektisida ini. Infus akar dengan Azodrin hanya sedikit sekali pengaruhnya, hal ini kemungkinan disebabkan karena insektisida yang terserap langsung ditranslokasikan ke daun, sesudah itu baru disebarkan ke seluruh bagian tanaman termasuk batang, sehingga kemungkinan efektifitasnya sudah berkurang. Tidak terlihat adanya perbedaan sesudah 30 hari, diaplikasi dengan insektisida hal ini disebabkan karena terjadi penurunan populasi yang besar pada kontrol.

Pola Sebaran

Pada hakekatnya pola sebaran suatu populasi hama dapat dikategorikan kedalam acak, kelompok dan teratur (Southwood, 1977). Salah satu ukuran sebaran yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan populasi hama kedalam salah satu kategori pola sebaran adalah indeks

pangkat Taylor dihitung melalui persamaan $Y^2 = ax^b$, dimana Y^2 adalah ragam, x adalah rata-rata hama / tanaman kumbang atau gum dan b adalah ukuran pengelompokan yang dianggap konstan untuk satu species (Taylor, 1961).

Berdasarkan hasil analisa regresi Taylor, ternyata pola sebaran dari kumbang kulit kayu adalah berkelompok, baik terhadap jumlah kumbang maupun gum pada pengamatan sebelum perlakuan insektisida, sesudah 10 hari dan 30 hari diaplikasi dengan insektisida. Hal ini dibuktikan $b > 1$ untuk semua pengamatan (Tabel 2) dan Gambar 1. Dengan demikian, pola sebaran dari hama ini tetap berkelompok walaupun sudah ada perlakuan insektisida.

Tabel 2. Indeks pangkat Taylor terhadap populasi kumbang kulit kayu
(Table 2. Taylor's index of bark beetles populations)

Variabel yang diamati	Waktu - Pengamatan Time of Observations	a	b	r ²
Kumbang (Beetles)	1. Sebelum perlakuan (Before treatments)	0.92	1.94**	0.79
	2. 10 hr sesudah perlakuan (10 days after treatments)	0.57	1.74**	0.79
	3. 30 hr sesudah perlakuan (30 days after treatments)	2.28	1.46**	0.84
	4. 30 hari sesudah perlakuan (30 days after treatments)	0.23	2.26**	0.66
Gum	1. Sebelum perlakuan (Before treatments)	0.23	2.26**	0.66
	2. 10 hr sesudah perlakuan (10 days after treatments)	1.05	1.68**	0.63
	3. 30 hr sesudah perlakuan (30 days after treatments)	1.95	1.46**	0.84
	4. 30 hari sesudah perlakuan (30 days after treatments)	1.95	1.46**	0.84

Keterangan :

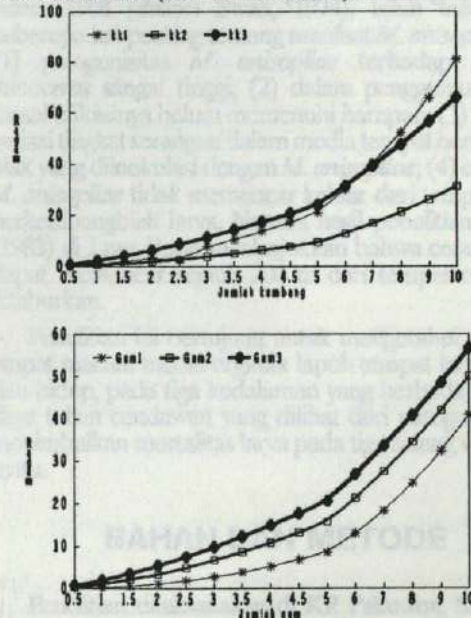
a = Koefisien yang menunjukkan perpotongan garis regresi dan sumbu Y

(Coefficient showed that the crossing of regression lines with Y)

b = Koefisien regresi yang menunjukkan kemiringan / arah garis regresi

(Regression coefficient showed that the slope of regression lines)

r² = Koefisien determinasi (Determination coefficient)



Gambar 1. Garis regresi dari populasi kumbang kulit kayu pada lokasi serangan

(Figure 1. Regression lines of bark beetles in the incidence area).

Dari Tabel 2, terlihat bahwa tanaman kelapa yang ada di lapang tidak mempunyai peluang yang sama untuk diserang oleh hama tersebut karena sifat dari hama ini menyebar secara berkelompok pada suatu lokasi. Untuk itu maka perlu diambil langkah-langkah yang lebih terarah sebagai suatu keputusan dalam usaha pengendalian di lapang.

Taylor (1984) mengatakan bahwa pada umumnya ukuran sebaran itu tergantung pada tinggi rendahnya populasi. Ukuran sebaran yang demikian, sukar digunakan untuk peramalan populasi di lapang, karena naik turunnya populasi serangga pada umumnya sukar untuk diketahui, oleh sebab itu harus diambil suatu nilai yang dapat mewakili sederet ukuran sebaran

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: 1. Di Sulawesi Utara ada tiga species kumbang kulit kayu yang menyerang tanaman kelapa yaitu *Platypus jansoni*, *Platypus lepidus* dan *Xyleborus affinis*. Ledakan populasi dari ketiga species hama ini terjadi pada lokasi tanaman kelapa yang dahulunya merupakan bekas perkebunan karet.

2. Hasil pengujian insektisida menunjukkan bahwa penyemprotan Ambush 2 EC dan Basudin 60 EC lebih efektif dibandingkan infus akar dengan Azodrin 15 WSC. Populasi hama ini juga dapat menurun secara alamiah, hal ini sesuai dengan sifatnya yang hanya sewaktu-waktu menyerang tanaman kelapa.

3. Kumbang kulit kayu yang merusak tanaman kelapa di lapang menyebar secara berkelompok, hal ini terbukti dengan nilai $b > 1$ pada populasi hama sebelum dan sesudah aplikasi insektisida.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferreira, J.M.S. and J.P. Morin. 1985. Ocorrencia de *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius, 1801) e *Xyleborus affinis* (Eichhoff, 1867) (Coleoptera: Scolityidae) Sobre Coqueiro no Estado de Sergipe. [Occurrence of *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius, 1801) and *Xyleborus affinis* (Eichhoff, 1867) (Coleoptera: Scolityidae) on coconut in Sergipe]. Anais da Sociedade Entomologica do Brazil, vol.14(2), p.327-330.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia Revised and translated by P.A. Van Der Laan. P.T. Ichtiar Baru-Van Hoeve, Jakarta. 701 pp.
- Lever, R.J.A.W. 1969. Pest of the coconut palm. FAO, Plant Production and Protection Services. No. 18. Rome. 190 pp.
- Southwood, T.R.E. 1977. Ecological methods, with particular reference to the study of insect population the English language book society and chapman and hall.
- Taylor, L.R. 1961. Aggregation, variance and the mean, Nature, London.
- Taylor, L.R. 1984. Assessing and interpereting the spatial distributions of insect populations. Ann. Rev. Entomol, 29, 29:321-357.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Ir. Sanggu Kanang (Administratur PTP XXVIII), Ir. Abraham Wemay (Asisten Lapang, Boyong Atas dan Tiniawanko) dan seluruh staf PTP XXVIII yang telah membantu pelaksanaan percobaan ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Dr. B. Zelazny yang telah membantu dalam persiapan penelitian.

PENGARUH JENIS MEDIA ORGANIK DAN KEDALAMAN INOKULUM
***Metarhizium anisopliae* TERHADAP MORTALITAS LARVA *Oryctes rhinoceros*.**
EFFECT OF ORGANIC MEDIUM TYPE AND DEPTH OF *Metarhizium anisopliae* INOCULUM ON
MORTALITY OF *Oryctes rhinoceros* LARVAE.

Michellia Darwis
BALAI PENELITIAN KELAPA

RINGKASAN

Untuk mengetahui pengaruh jenis media larva (bahan organik lapuk), kedalaman inokulum *M. anisopliae* terhadap patogenisitasnya menimbulkan mortalitas larva *O. rhinoceros* pada selang waktu tertentu, telah dilakukan percobaan di KP. Pakuwon, Sukabumi, Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan ulangan sebanyak 4 kali. Perlakuan terdiri dari 4 jenis media larva (petak utama), 3 letak kedalaman inokulum (anak petak) dan 3 selang waktu (anak-anak petak). Hasil pengamatan, terdapat interaksi antara pengaruh jenis media, letak kedalaman inokulum dan selang waktu terhadap daya patogenisitas cendawan menimbulkan mortalitas pada larva. Pada media kotoran sapi lapuk semakin lama waktu setelah inokulasi dan semakin dalam letak inokulum semakin berkurang persentase mortalitas pada larva. Sebaliknya pada media serbuk gergaji, sekam padi dan batang kelapa lapuk, kedalaman inokulum dan selang waktu tidak berpengaruh pada daya patogenisitas cendawan.

ABSTRACT

The trial was conducted in Pakuwon Experimental Garden, Sukabumi, West Java to know the effect of type of medium (decayed organic material), of depth of *M. anisopliae* on mortality of *O. rhinoceros* larvae, over time. This trial was done by using split plot design with 4 replications. First factor (main plot) was four types of larvae medium, second factor (split plot) was three levels of inoculum depth, third factor (split split plot) was three different time intervals. The result showed that there is interaction between types of medium, depth of inoculum and time intervals to pathogenicity of fungus on larvae mortality. With decayed cowdung the longer the time interval after inoculation and the deeper inoculum the lesser percentage of larvae mortality found. On the other hand, with the other mediums (sawdust, ricebrand and decayed coconut trunk), the inoculum depth and the time intervals did not have significant effect on the pathogenicity of fungus.

PENDAHULUAN

Kumbang kelapa *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) di Indonesia, menimbulkan kerusakan yang serius, menyebar di 18 propinsi dan menempati posisi paling penting sebagai hama tanaman kelapa (Wirjosehardjo, 1984 dalam Warouw, 1985).

Luasnya sebaran hama *Oryctes rhinoceros* menurut Cumber (1957) dan Tjoa (1953) karena banyak jenis tumpukan bahan organik lapuk di lapang yang bisa dijadikan tempat berkembangbiak dan sumber bahan makanan, sehingga hama ini sangat merugikan.

Ada empat macam media yang umum terdapat di Indonesia dan disukai oleh kumbang kelapa untuk meletakkan telur dan tempat larva hidup, yaitu (1) kotoran sapi lapuk, (2) serbuk gergaji lapuk, (3) sekam padi lapuk dan (4) batang kelapa lapuk.

Kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan oleh hama *O. rhinoceros* dapat dikendalikan secara biologi dengan penaburan cendawan *Metarhizium anisopliae* (Metch) Sorokin (Moniliales : Moniliaceae) ke dalam tumpukan bahan organik lapuk. Di dalam sistem pengendalian hama *O. rhinoceros* secara terpadu, komponen pengendalian biologi sudah termasuk di dalamnya, sedangkan cara lain adalah cara mekanik, cara kimiawi dan cara budidaya (Anonim, 1989). Menurut Latch (1976) cendawan *M. anisopliae* bersifat saprofit didalam tumpukan bahan organik lapuk dan bersifat patogenik terutama pada stadia larva *O. rhinoceros* yang hidup dalam tumpukan bahan organik tersebut.

Manfaat cendawan *M. anisopliae* dalam memberantas larva *O. rhinoceros* sudah terbukti baik, namun setiap kali dilakukan di lapang dalam jumlah luas, hasilnya kurang memuaskan. Sebenarnya hal ini tidak bisa dipisahkan dari cara pengadaan inokulum dan cara penggunaannya di lapang (Sitepu, 1988).

Hasil percobaan Marschall di Samoa Barat pada tahun 1968 (dalam Swan, 1974), telah menjelaskan beberapa hal penting tentang manfaat *M. anisopliae* yaitu (1) patogenisitas *M. anisopliae* terhadap larva *O. rhinoceros* sangat tinggi; (2) dalam penggunaan secara masal efikasinya belum memenuhi harapan; (3) terhadap variasi tingkat serangan dalam media tempat berkembangbiak yang diinokulasi dengan *M. anisopliae*; (4) cendawan *M. anisopliae* tidak memencar keluar dari tempat media berkembangbiak larva. Namun hasil penelitian Wikardi (1983) di Jawa Barat menunjukkan bahwa cendawan itu dapat memencar sejauh 200 m dari tempat cendawan ditaburkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh empat macam media organik lapuk tempat larva makan dan hidup, pada tiga kedalaman yang berbeda terhadap daya tahan cendawan yang dilihat dari patogenisitasnya menimbulkan mortalitas larva pada tiga selang waktu tertentu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di KP. Pakuwon, Sukabumi, Jawa Barat pada bulan Agustus 1989 sampai Desember 1989.

Media kotoran sapi lapuk, serbuk gergaji lapuk, sekam padi lapuk dan batang kelapa lapuk disiram dengan air untuk mencapai kadar air 75%, kemudian ditimbang berapa beratnya. Jumlah konidia yang diinokulasikan adalah sebanyak 4 juta/kg media. Setelah dicampur dengan inokulum *M. anisopliae* dimasukkan kedalam kotak-kotak berukuran 20 x 20 x 150 cm³ (p x l x t). Kotak-kotak itu diberi tanda pada tiga kedalaman yaitu: 0 - 10 cm (permukaan), 70 - 80 cm (bagian tengah) dan 140 - 150 cm (bagian bawah kotak). Kotak-kotak yang telah berisi media itu diletakkan secara acak sesuai rancangan percobaan di bawah pohon kelapa.

Rancangan percobaan adalah Rancangan Petak Terpisah dengan perlakuan empat macam media larva sebagai petak utama, tiga ukuran kedalaman inokulum *M. anisopliae* sebagai anak petak dan selang waktu 2 MSI, 8 MSI dan 12 MSI (minggu setelah inokulasi) sebagai anak-anak petak. Perlakuan diulang sebanyak empat kali. Jumlah perlakuan adalah $4 \times 3 \times 3 = 36$. Jumlah larva instar tiga untuk setiap perlakuan adalah 10 ekor, jadi seluruhnya dibutuhkan sebanyak $10 \times 36 \times 4 = 1440$ ekor larva. Setiap evaluasi pada selang waktu tertentu, kotak-kotak dibawa dari lapang ke laboratorium, dibuka salah satu sisinya dan dipisahkan media yang sudah diberi tanda pada tiga kedalaman. Setiap kedalaman dari setiap macam media larva dibagi rata pada 10 botol. Kedalam botol-botol yang berisi media itu dimasukkan satu ekor larva kemudian diberi label sesuai perlakuan. Jadi setiap evaluasi itu dibutuhkan sebanyak $1440 : 3 = 480$ ekor larva. Untuk memenuhi kebutuhan larva itu, dilakukan rearing di laboratorium. Larva yang diperlukan adalah larva instar tiga yang sehat. Pengamatan patogenisitas *M. anisopliae* pada larva *O. rhinoceros* dilakukan dengan interval 2 hari, yang diamati adalah persentase larva mati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat interaksi antara jenis media, kedalaman inokulum, dan selang waktu. Pada media kotoran sapi lapuk, makin dalam dan makin lama selang waktu, makin rendah tingkat mortalitas larva (Tabel 1). Tingkat mortalitas larva pada media kotoran sapi lapuk lebih rendah dan berbeda nyata dengan media lainnya. Sedangkan antara media serbuk gergaji, sekam padi, dan batang kelapa lapuk, mortalitas larva tidak berbeda nyata, mortalitas tertinggi diperoleh pada media serbuk gergaji lapuk.

Selanjutnya, pada tabel 2 terlihat bahwa pengamatan 2 MSI pada kedalaman 0 - 10 cm rata-rata persentase mortalitas larva lebih banyak dan berbeda nyata dari kedalaman 70 - 80 cm dan 140 - 150 cm. Mortalitas larva pada kedalaman 70 - 80 cm tidak berbeda nyata dengan kedalaman 140 - 150 cm. Pengamatan 8 MSI menunjukkan bahwa persentase mortalitas larva pada kedalaman 0 - 10 cm lebih banyak dan berbeda nyata dengan kedalaman 70 - 80 cm.

Mortalitas larva pada kedalaman 70 - 80 cm lebih banyak pula dan berbeda nyata dengan kedalaman 140 - 150 cm. Demikian juga pengamatan 12 MSI menunjukkan bahwa persentase mortalitas larva pada kedalaman 0 - 10 cm lebih banyak dan berbeda nyata dengan kedalaman 70 - 80 cm. Mortalitas larva pada kedalaman 70 - 80 cm lebih banyak pula dan berbeda nyata dengan kedalaman 140 - 150 cm.

Tabel 1. Rata-rata mortalitas larva dari beberapa jenis media pada interaksi selang waktu dan kedalaman
(Table 1. Average of larvae mortality in several types of medium, and interaction between interval time, and the depth of inoculum.)

Media	Waktu/kedalaman								
	C1			C2			C3		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
A1	85.0	70.0	65.0	77.5	62.5	47.5	75.0	52.5	27.5
A2	100.0	97.5	95.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
A3	100.0	95.0	92.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
A4	100.0	95.0	92.5	100.0	97.5	97.5	100.0	100.0	100.0

BNT 0.05 = 8.25
(LSD 0.05 = 8.26)

A1 = Media kotoran sapi lapuk (Med. of decayed cowdung)
A2 = Media serbuk gergaji lapuk (Med. of decayed sawdust)
A3 = Media sekam padi lapuk (Med. of decayed rice brand)
A4 = Media batang kelapa lapuk (Med. of decayed coconut trunk)

B1 = Kedalaman 0 - 10 cm (Depth of inoculum 0 - 10 cm)
B2 = Kedalaman 70 - 80 cm (Depth of inoculum 70 - 80 cm)
B3 = Kedalaman 140 - 150 cm (Depth of inoc. 140 - 150 cm)

C1 = 2 MSI (Minggu setelah inokulasi) (2 weeks after inoc.)
C2 = 8 MSI (Minggu setelah inokulasi) (8 weeks after inoc.)
C3 = 12 MSI (Minggu setelah inokulasi) (12 weeks after inoc.)

Tabel 2. Rata-rata mortalitas larva dari beberapa kedalaman pada interaksi media dan selang waktu.
(Table 2. Average of larvae mortality in several depth of inoculum, and interaction between medium and interval time)

Media	Media/waktu											
	A1			A2			A3			A4		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
B1	85.0	77.5	75.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
B2	70.0	62.5	52.5	97.5	100.0	100.0	95.0	100.0	100.0	95.0	97.5	100.0
B3	65.0	47.5	27.5	95.0	100.0	100.0	92.5	100.0	100.0	92.5	97.5	100.0

BNT 0.05 = 6.94
(LSD 0.05 = 6.94)

A1 = Media kotoran sapi lapuk (Med. of decayed cowdung)
A2 = Media serbuk gergaji lapuk (Med. of decayed sawdust)
A3 = Media sekam padi lapuk (Med. of decayed rice brand)
A4 = Media batang kelapa lapuk (Med. of decayed coconut trunk)

B1 = Kedalaman 0 - 10 cm (Depth of inoc. 0 - 10 cm)
B2 = Kedalaman 70 - 80 cm (Depth of inoc. 70 - 80 cm)
B3 = Kedalaman 140 - 150 cm (Depth of inoc. 140 - 150 cm)

C1 = 2 MSI (Minggu setelah inokulasi) (2 weeks after inoc.)
C2 = 8 MSI (Minggu setelah inokulasi) (8 weeks after inoc.)
C3 = 12 MSI (Minggu setelah inokulasi) (12 weeks after inoc.)

Tabel 3. Rata-rata mortalitas larva dari beberapa kedalaman pada interaksi media dan selang waktu.

(Table 3. Average of larvae mortality in several interval time and interaction between medium and depth of inoculum.)

Media	Media/Kedalaman											
	A1			A2			A3			A4		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3	B1	B2	B3
C1	85.0a	70.0a	65.0a	100.0a	97.5a	97.5a	100.0a	95.0a	92.5a	100.0a	95.0a	92.5a
C2	75.5b	62.5b	47.5b	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	97.5a	97.5a
C3	75.5b	52.5b	27.5c	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a
BNT 005 = 8.96												
(LSD 005 = 8.96)												

BNT 0.05 = 8.96

(LSD 0.05 = 8.96)

A1 = Media kotoran sapi lapuk (Medium of decayed cowdung)

A2 = Media serbuk gergaji lapuk (Medium of decayed sawdust)

A3 = Media sekam padi lapuk (Medium of decayed rice brand)

A4 = Media batang kelapa lapuk (Medium of decayed coconut brand)

B1 = Kedalaman 0 - 10 cm (Depth of inoculum 0 - 10 cm)

B2 = Kedalaman 70 - 80 cm (Depth of inoculum 70 - 80 cm)

B3 = Kedalaman 140 - 150 cm (Depth of inoculum 140 - 150 cm)

C1 = 2 MSI (Minggu setelah inokulasi) (2 weeks after inoculation)

C2 = 8 MSI (Minggu setelah inokulasi) (8 weeks after inoculation)

C3 = 12 MSI (Minggu setelah inokulasi) (12 weeks after inoculation)

Tabel 3 menunjukkan bahwa waktu pengamatan hanya berpengaruh pada media kotoran sapi lapuk. Pada media serbuk gergaji lapuk, sekam padi lapuk dan batang kelapa lapuk, mortalitas larva pada berbagai waktu pengamatan tidak berbeda nyata. Pada media kotoran sapi lapuk, baik pada kedalaman 0 - 10 cm, 70 - 80 cm maupun 140 - 150 cm, mortalitas 2 MSI berbeda nyata dengan mortalitas 8 MSI dan 12 MSI, mortalitas pada 8 MSI tidak berbeda nyata dengan mortalitas 12 MSI.

Muller (1967 dalam McCoy, 1974) memberikan kisaran suhu 20° - 30° C dan kisaran pH 4.7 - 10 baik bagi pertumbuhan cendawan *M. anisopliae*. Kalau dilihat dari kisaran suhu dan pH itu, kisaran itu cukup luas bagi pertumbuhan cendawan dan letak kedalaman inokulum sampai kedalaman 150 cm diperkirakan tidak akan mengurangi daya patogenisitasnya. Akan tetapi menurut Sitepu (1989) pertumbuhan *M. anisopliae* membutuhkan oksigen, sehingga struktur media yang remah dan ada rongga udara akan baik bagi pertumbuhan cendawan. Hasil pengamatan dari analisa sidik ragam diketahui terdapat interaksi pengaruh antara jenis media, letak kedalaman inokulum dan selang waktu tertentu. Interaksi dari ketiga perlakuan ini setelah diperinci lagi antara interaksi selang waktu dan kedalaman dengan jenis media, interaksi jenis media dan kedalaman dengan waktu dan interaksi jenis media dan selang waktu dengan kedalaman tertentu.

KESIMPULAN

Jenis media bahan organik lapuk, letak kedalaman inokulum *M. anisopliae* dan selang waktu tertentu berpengaruh pada mortalitas yang ditimbulkan pada larva instar tiga *O. rhinoceros*.

Media kotoran sapi lapuk kurang baik bagi daya tahan cendawan dan makin lama waktu setelah inokulasi serta makin dalam letak inokulum cendawan, makin berkurang persentase mortalitas pada larva.

Pengaruh itu tidak ada pada media serbuk gergaji lapuk, sekam padi lapuk dan batang kelapa lapuk, karena persentase mortalitas larva masih tinggi

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1989. Pengendalian kumbang kelapa secara terpadu. Balitka. FAO/UNDP Integrated Coconut Pest Control Project. 29 hal.

Cumber, R.A. 1957. The rhinoceros beetle In Western Samoa. Technical paper no.107. SPC Noumea, New Caledonia. 32p.

Latch, G.C.M. 1976. Studies on the susceptibility of *Oryctes rhinoceros* to some entomogenous fungi. Entomophaga 21 (1) : 31 - 38.

McCoy, C.W. 1974. Fungal pathogen and their use in the microbial control of insects and mites. Proc. Pest Insect Disease : 564 - 573.

Swan, D.I. 1974. A review of the work on predators, parasites and pathogens for the control of *O. rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) in the Pacific area. Miscellaneous publication. No. 7 CIBC. CAB. Slough England. 64p.

Sitepu, D. 1988. Pengendalian Hama *Oryctes* Dengan Jamur *Metarhizium*. Efektivitas, Pembiakan dan Penyebaran *M. anisopliae* di Lab. Lapang, Disbun. Prop.Jatim. 12 hal.

Tjoa, T. M. 1953. Memberantas hama-hama kelapa dan kopra. Noordhof Kolff. 270 hal.

Warouw, J. 1988. Peranan parasit dan predator terhadap pengendalian hama kelapa di Indonesia. Seminar Hama dan Penyakit Kelapa. Balitka, Manado. 15 hal.

Wikardi, E.A. 1983. Pengujian penggunaan virus dan cendawan untuk pengendalian *O. rhinoceros*. Laporan Baliitri. 16p. (Tidak dipublikasi).

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari Tesis S2, P2S KPK. IPB- UNSRAT, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada: Prof. Dr Ir Soemartono Sosromarsono sebagai ketua komisi pembimbing, Dr Ir Teguh Santoso dan Dr Ir Jootje Warouw masing-masingnya sebagai anggota komisi pembimbing. Terima kasih juga diucapkan kepada Ir Ruslihamin H. Akuba MS atas bantuan analisis data.

POLA KANDUNGAN N, P, K, Mg DAN B BIBIT KELAPA HIBRIDA KHINA-1 DAN KEDUA TETUANYA

PATTERN OF N, P, K, Mg, AND B CONTENT OF COCONUT HYBRID SEEDLING KHINA-1 AND THEIR OFFSPRING

Hendrik G. Lengkey

BALAI PENELITIAN KELAPA

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola kandungan hara N, P, K, Mg, dan B bibit kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya. Diketuainya pola tersebut akan membantu dalam menentukan waktu pemberian pupuk yang tepat. Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Mapangget, Balai Penelitian Kelapa Manado dan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Pengamatan kandungan unsur hara N, P, K, Mg, dan B pada daging buah dan bibit kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya dilakukan pada umur 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, dan 24 minggu setelah berkecambah. Data di analisis dengan menggunakan step wise regression. Model awal yang digunakan adalah $Y = a + b_1x + b_2x^2$. Hasil analisis menunjukkan bahwa pola perubahan kandungan N, P, K, Mg, dan B daging buah dan bibit kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya berubah menurut tingkat umur.

ABSTRACT

Content of N, P, K, Mg, and B is important to obtain the pattern of nutrition content on coconut hybrid seed and their both parents. This information is useful to take the decision in order to give the best dose of fertilizer on coconut seedlings up to 6 months old. The experiment was conducted at the Mapangget Experimental Garden, Coconut Research Institute Manado, and Agronomy Laboratory of Food Crop Research Institute, Bogor. The aim of this research was to know the content of N, P, K, Mg, and B on coconut hybrid seed Khina-1 and their both parents. The observation were conducted 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 22, and 24 weeks after the beginning of the germination. Step wise regression analysis were used to determine the pattern change of nutrient content in palm and its endosperm. The original model used was quadratic model: $Y = a + b_1x + b_2x^2$. The result of regression analysis show that the pattern change of N, P, K, Mg, and B in endosperm and coconut hybrid seedling Khina-1 and both parents change depending on level of palm age.

PENDAHULUAN

Kegiatan peremajaan dan perluasan areal kelapa di Indonesia berkaitan erat dengan masalah pengadaan bibit dalam jumlah besar dan berkualitas baik. Bibit yang baik diperoleh dari benih terseleksi dan pemeliharaan yang baik.

Usaha untuk memperoleh pertumbuhan bibit yang baik dipengaruhi beberapa faktor antara lain irigasi, pengendalian hama dan penyakit, keadaan lingkungan, dan pemenuhan kebutuhan hara (Corputty, 1971). Magat (1983), mengemukakan bahwa perbedaan varietas, umur, dan keadaan lingkungan pada pertanaman kelapa akan menyebabkan perbedaan dalam kemampuan menyerap unsur hara. Pemberian pupuk pada pembibitan kelapa hibrida Khina-1 saat ini berdasarkan dosis yang berlaku umum. Diduga kebutuhan pupuk untuk kelapa hibrida Khina-1 tidak sama dengan yang digunakan sekarang, karena mempunyai karakter yang berbeda.

Salah satu kriteria utama untuk menentukan pentingnya unsur hara adalah jika tanpa hara maka tanaman tidak dapat melakukan siklus hidupnya secara lengkap (Epstein, 1978). Untuk mendapatkan tingkat hasil kelapa yang tinggi diperlukan hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Jumlah hara yang diserap, komposisi hara serta peranannya pada tanaman kelapa, misalnya antara bagian daging buah dan bagian vegetatif tanaman lainnya, beragam. Nutrisi yang diperoleh dari daging buah digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan daun, batang, dan akar. Nutrisi yang dihasilkan melalui daun dan akar akan semakin meningkat dan menggantikan peranan daging buah yang semakin berkurang (Nelson dan Larson, 1984).

Polnaja (1987) menyatakan bahwa bibit kelapa Khina-1 berumur 4 bulan, daging buahnya telah berkurang dan kebutuhan hara untuk pertumbuhan diperoleh dari hasil fotosintesis dan serapan hara. Peranan daging buah pada umur 4 bulan telah diganti oleh aktivitas daun dan akar sehingga kontribusi hara dari daging buah bagi pertumbuhan bibit mulai berkurang.

Tulisan ini menyajikan hasil penelitian pola perubahan kandungan hara dalam bibit kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya dihubungkan dengan persediaan cadangan makanan di dalam daging buah.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Mapangget Balai Penelitian Kelapa mulai bulan November 1988 dan sampai dengan bulan Mei 1990, dan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor untuk analisis bahan tanaman.

Benih kelapa yang digunakan adalah Kelapa Hibrida Indonesia-1 (Khina-1) dan kedua tetuanya, yakni kelapa Genjah Kuning Nias (GKN) dan kelapa Dalam Tenga (DTA). Benih Khina-1 berasal dari kebun PT Patra Tani, Sumatera Selatan. Benih GKN dan DTA berasal dari KP Paniki, Balai Penelitian Kelapa. Ketiga jenis kelapa yang digunakan mempunyai waktu dan kriteria panen yang sama. Jumlah benih untuk masing-masing jenis sebanyak 120 butir, untuk memperoleh 60 bibit yang akan digunakan dalam 12 kali pengamatan. Analisis kandungan hara bagi setiap contoh terdiri dari 5 bibit yang dikomposit berupa daging buah dan tanaman.

Sebelum benih disemai, terlebih dahulu dibuat tiga buah bedeng dengan ukuran 10 m dan lebar 1.5 m. Setiap jenis disemai pada satu bedeng. Setiap hari dilakukan pengamatan benih yang berkecambah. Kriteria benih berkecambah ditandai apabila telah muncul titik tumbuh dari sabut kelapa ($\pm 1-2$ cm). Setelah berkecambah, bibit dipindahkan ke kantong plastik hitam (polybag) berukuran 40 cm x 60 cm dengan media tanah seberat 25 kg. Bibit dalam polybag di tata berdasarkan keseragaman waktu tumbuh dari masing-masing jenis dengan jarak antar polybag 60 cm x 60 cm.

Pemeliharaan bibit di polybag berupa pengendalian hama penyakit, gulma dan penyiraman sedangkan pemupukan tidak dilakukan.

Pengamatan dilakukan 12 kali, mulai bibit berumur 2 minggu sampai 24 minggu dengan selang waktu 2 minggu. Data yang diamati adalah kandungan nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan boron tanaman dan daging buah dari ketiga jenis bibit kelapa. Daging buah adalah seluruh daging buah (endosperm) termasuk kentos yang mulai berkembang, sedangkan bagian tanaman merupakan seluruh tanaman termasuk batang semu, dan daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

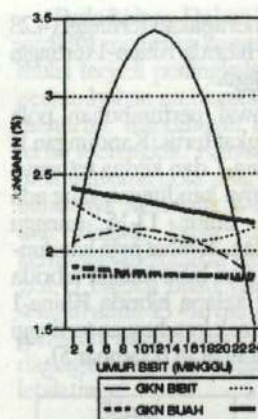
Kandungan Nitrogen

Hasil analisis regresi kandungan nitrogen pada bibit dan daging buah kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya (GKN dan DTA) menunjukkan bahwa kandungan N tertinggi (3.34%) diperoleh pada bibit kelapa GKN umur 12 minggu, kemudian menurun sampai akhir pengamatan. Pada bibit kelapa DTA berumur 12 minggu menunjukkan kandungan N yang terendah (2.03%), dan kemudian berangsur-angsur meningkat pada umur-umur berikutnya. Bibit kelapa hibrida Khina-1 memperoleh kandungan N tertinggi (2.05%) pada umur 9 minggu (Gambar 1).

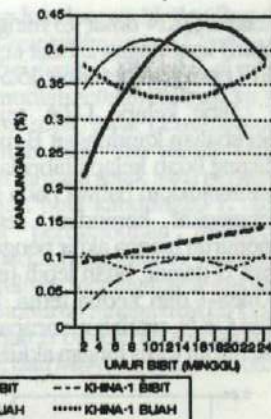
Kandungan Fosfor

Hasil analisis regresi kandungan fosfor bibit dan daging buah kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetua (GKN dan DTA) menunjukkan bahwa kandungan P tertinggi (0.44%) diperoleh pada bibit kelapa hibrida Khina-1 saat berumur 16.5 minggu, kemudian menurun sampai akhir pengamatan. Pada bibit kelapa GKN umur 12.27 minggu kandungan P sebesar 0.41%. Sedangkan bibit kelapa DTA pada umur 12.9 minggu kandungan P merupakan yang terendah (0.39%).

Kandungan P daging buah kelapa hibrida Khina-1 dan DTA pola perubahannya mengikuti pola dari bibit, sedangkan kandungan P pada daging buah kelapa GKN meningkat terus hingga akhir pengamatan (Gambar 2).



Gambar 1. Pola kandungan N pada kelapa hibrida Khina-1 dan tetuanya
Figure 1. Pattern of N content of coconut hybrid seedling Khina-1 and their offspring

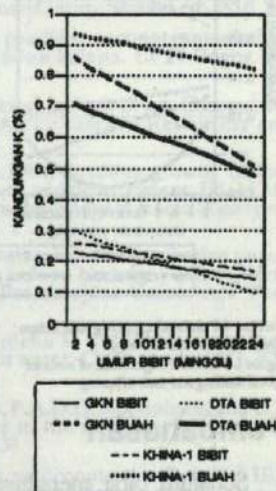


Gambar 2. Pola kandungan P pada kelapa hibrida Khina-1 dan tetuanya
Figure 2. Pattern of P content of coconut hybrid seedling Khina-1 and their offspring

Kandungan Kalium

Hasil analisis regresi kandungan kalium pada bibit dan daging buah kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya menunjukkan bahwa pola perubahan kandungan K pada bibit kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya sejak awal pertumbuhan menurun terus hingga akhir pengamatan (Gambar 3).

Gambar 3. Pola kandungan K pada kelapa hibrida Khina-1 dan tetuanya
Figure 3. Pattern of K content of coconut hybrid seedling Khina-1 and their offspring



Kandungan Magnesium

Hasil analisis regresi kandungan magnesium pada bibit dan daging buah kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya menunjukkan bahwa kandungan Mg tertinggi bibit kelapa GKN sebesar 0.225% pada umur 12.7 minggu, kemudian menurun sampai akhir pengamatan.

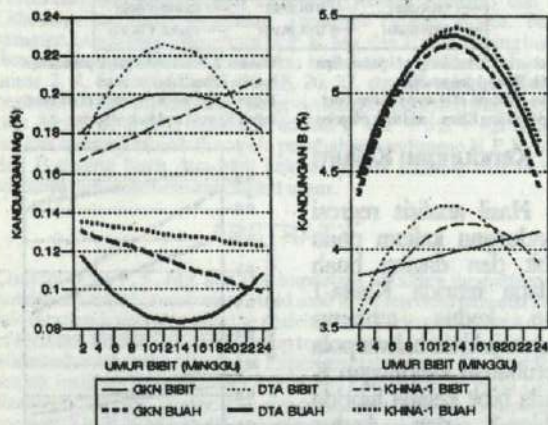
Bibit kelapa DTA kandungan Mg tertinggi (0.20%) saat umur 13.19 minggu. Kandungan Mg daging buah kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya menurun terus hingga akhir pengamatan. Kandungan Mg bibit kelapa hibrida Khina-1 meningkat terus hingga akhir pengamatan (Gambar 4).

Kandungan Boron

Hasil analisis regresi kandungan boron bibit dan daging buah kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya (GKN dan DTA) menunjukkan bahwa kandungan B bibit

kelapa GKN umur 13 minggu merupakan tertinggi (4.28 ppm) kandungan B bibit kelapa hibrida Khina-1 tertinggi 4.17 ppm saat berumur 15.5 minggu.

Bibit kelapa DTA sejak awal pertumbuhan pola perubahan kandungan B meningkat terus. Kandungan B daging buah kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya menunjukkan bahwa pada awalnya kandungan yang ada meningkat kemudian setelah umur 13-15 minggu menurun hingga akhir pengamatan. Terlihat juga kandungan B daging buah lebih tinggi dari bibit kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetua. Bibit kelapa hibrida Khina-1 dan GKN, setelah mencapai puncak kandungan tertinggi menurun terus hingga akhir pengamatan (Gambar 5).



Gambar 4. Pola kandungan Mg pada kelapa hibrida Khina-1 dan tetuanya
Figure 4. Pattern of Mg content of coconut hybrid seedling and their offspring

Gambar 5. Pola kandungan B pada kelapa hibrida Khina-1 dan tetuanya
Figure 5. Pattern of B content on coconut hybrid seedling and their offspring

Pembahasan

Sebelum bibit menghasilkan fotosintat, nutrisi bagi pertumbuhan diperoleh dari daging buah. Nutrisi yang diperoleh dari daging buah digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan daun, batang, dan akar. Nutrisi yang dihasilkan melalui daun akan semakin meningkat dan menggantikan peran daging buah yang semakin berkurang (Nelson dan Larson, 1984).

Kandungan nitrogen, fosfor, dan boron bibit kelapa hibrida Khina-1 dan GKN, serta magnesium bibit kelapa GKN dan DTA terlihat pada awalnya meningkat kemudian menurun. Demikian pula kandungan kalium bibit kelapa hibrida Khina-1 dan DTA menunjukkan penurunan sejak awal pertumbuhan.

Hal ini diduga bahwa suplai hara N, P, dan B bibit kelapa hibrida Khina-1 dan GKN serta Mg bibit kelapa GKN dan DTA, tidak mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan bibit, sehingga kandungan hara pada bibit kelapa menurun. Meningkatnya kandungan N yang cukup tinggi pada kelapa GKN kemudian menurun

secara drastis diduga bahwa akar pertama segera menyerap N yang terkandung di dalam tanah dan mampu memacu pertumbuhan. Akan tetapi N yang tersedia tidak mencukupi untuk pertumbuhan bibit kelapa GKN selanjutnya.

Menurunnya kandungan N, P, B pada bibit kelapa hibrida Khina-1 dan GKN, serta Mg bibit kelapa GKN dan DTA diduga pula karena nutrisi yang tersedia dalam daging buah telah habis diserap.

Child (1974) berpendapat bahwa secara alamiah daging buah akan berangsur-angsur berkurang karena terserap. Setelah bibit berumur 5 atau 6 bulan, telah menyerap cadangan hara sebesar 60 persen. Sehingga cadangan hara yang terdapat dalam daging buah kelapa telah banyak berkurang dan sumbangannya kecil terhadap perkembangan bibit.

Kandungan B pada daging buah kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya dan P pada daging buah kelapa hibrida Khina-1 di awal pertumbuhan meningkat kemudian menurun serta meningkatnya kandungan fosfor pada daging buah kelapa GKN. Fosfor pada daging buah kelapa DTA pada awalnya menurun kemudian meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian Thampan (1981) bahwa dalam air kelapa terdapat P sebesar 37.0 mg/100ml. Demikian pula distribusi B dalam komponen pada bibit kelapa kelapa umur 12 minggu dalam air buahnya mengandung boron sebesar 3.65 % (Silva, Mendis, Appuhamu and George, 1974). Lebih lanjut Thampan (1981) menjelaskan bahwa daging buah kelapa merupakan proses pemadatan dari cairan yang terkandung dalam buah. Setelah buah menjadi matang penuh kandungan hara pada air buah diserap oleh kentos kemudian dialirkan ke titik tumbuh.

Meningkatnya kandungan P pada daging buah kelapa DTA dan GKN diduga karena kentos mampu menyerap hara P dari air buah dan tidak langsung diserap oleh tanaman sehingga terjadi penimbunan. Kalium pada bibit kelapa hibrida Khina-1 dan kedua tetuanya terlihat menurun terus sejak awal pertumbuhan, walaupun nampak bahwa kandungan K pada daging buah lebih tinggi. Namun, diduga tidak mampu mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan bibit, sehingga dibutuhkan penambahan K berupa pupuk buatan. Menurut Thampan (1981), bahwa kalium merupakan hara penting bagi tanaman kelapa muda, diserap dalam jumlah besar dan dibutuhkan sejak awal pertumbuhan.

Menurunnya kandungan K disebabkan kalium merupakan aktifator enzim-enzim yang berperan langsung dalam proses metabolisme, mempertahankan turgor, membentuk batang yang kuat dan berpengaruh terhadap hasil. Kalium diserap tanaman dalam jumlah besar, dan merupakan aktifator enzim.

Pemberian K yang terlambat, akan berpengaruh lanjut hingga tanaman kelapa berproduksi. Hasilnya akan lebih rendah 15 persen dibandingkan dengan tanaman yang tidak pernah kekurangan kalium.

Salgado dan Abeywardena (1964) menyatakan bahwa terjadinya perbedaan kandungan hara pada daging buah termasuk air buah kelapa tergantung dari ketersediaan hara di dalam tanah saat pembentukan buah kelapa hingga buah siap dipanen. Demikian pula terjadinya perbedaan kandungan hara pada daging buah kelapa dan bibit kelapa dari pohon yang sama disebabkan terdapat perbedaan kemampuan menyerap hara yang tersedia dari masing-masing buah kelapa. Hal ini sesuai dengan pendapat Magat (1983) yang menyatakan bahwa antar jenis kelapa maupun individu pohon kelapa terdapat perbedaan kemampuan menyerap hara yang tersedia.

KESIMPULAN

Pada kelapa hibrida Indonesia (Khina-1) kandungan N bibit pada awal pertumbuhan meningkat kemudian setelah umur bibit 9 minggu kandungan N menurun, sedangkan di daging buah sejak awal pertumbuhan terus meningkat. Kandungan P dan B bibit dan daging buah menunjukkan pola yang sama, dimana pada awal pertumbuhan meningkat kemudian setelah minggu ke 12 menurun. Kandungan K bibit dan daging buah sejak awal pertumbuhannya menunjukkan pola perubahan yang menurun terus. Sedangkan kandungan Mg bibit meningkat sejak awal pertumbuhan, sebaliknya terjadi pada kandungan Mg daging buah yang sejak awal pertumbuhan menurun terus. Kandungan N, P, dan Mg bibit lebih tinggi dibandingkan dengan daging buahnya, sedangkan kandungan K dan B bibit lebih rendah daripada daging buahnya.

Kandungan N, P, Mg, dan B pada bibit kelapa Genjah Kuning Nias menunjukkan pola yang sama, dimana pada awalnya meningkat hingga bibit berumur 12 minggu, kemudian menurun hingga akhir pengamatan. Kandungan N, K, dan Mg daging sejak awal pertumbuhannya menunjukkan pola yang menurun, sedangkan P pada awal pertumbuhannya terjadi peningkatan namun setelah berumur 13 minggu menurun. Kandungan K bibit dan daging buah menunjukkan pola yang sama dimana sejak awal pertumbuhan terus menurun. Demikian pula kandungan B bibit dan daging buah pada awal pertumbuhan meningkat terus, kemudian menurun setelah bibit berumur 10 minggu. Kandungan N, P, dan Mg bibit lebih tinggi daripada daging buahnya sedangkan K dan B bibit lebih rendah.

Pada kelapa Dalam Tenga kandungan N, dan P pada awalnya menurun kemudian setelah berumur 12 minggu mulai terjadi peningkatan. Kandungan Mg bibit di awal pertumbuhan meningkat kemudian setelah minggu ke 13 menurun. Kandungan B bibit sejak awal pertumbuhan terus meningkat. Kandungan K bibit dan daging buah menunjukkan pola yang sama dimana sejak awal pertumbuhannya menurun. Demikian pula kandungan P bibit dan daging buah di awal pertumbuhan menurun kemudian meningkat hingga akhir pengamatan. Kandungan B daging buah pada awalnya meningkat kemudian setelah umur 13 - 15 minggu menurun hingga di akhir pengamatan. Kandungan N, K, dan B bibit lebih rendah dari daging buahnya, sedangkan P, dan Mg yang ada pada bibit lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Child, R. 1974. Coconut. Longman Group. Second ed. 355p
- Corputty, Ch. P. 1971. Pedoman pendirian coconut center/kebun induk dan pemilihan pohon induk kelapa. LPTI Bogor. Indonesia.
- Magat, S.S. 1983. Coconut nutrition. in State of art. Coconut research. Philippine Council For Agriculture and Resources and development. Crop series no. 6.
- Nelson, C.J. and K.L. Larson. 1984. Seedling growth. Dalam Physiological basis of crop growth and development. Ed. M.M. Tesar. America Society of Agronomy Crop Sciences Society of America. Medison
- Polnaja, C.M. 1987. Pengaruh pelepasan dan pemberian pupuk terhadap pertumbuhan bibit kelapa berbagai usia (*Cocos nucifera* L.) Thesis. Fakultas Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Salgado, M.L.M and Abeywardena V. 1964. Nutritional and physiological studies on coconut water. Ceylon coconut Q. XV p. 95 - 108.
- Silva de M.A.T, B.J.A.F Mendis, P.A.D.G. Appuhamy and G.D George. 1974. Micronutrients in the nutrients of coconut. Ceylon Coconut Q. 25 p 128 - 138.
- Thampan, P.K. 1981. Handbook on coconut palm. Oxford & IBH Publ. Co. New Delhi. Calcutta. Int. Inc. New York. 365p

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan sari dari tesis Magister Sains penulis pada Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (KPK IPB - Unsrat Manado). Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada : Prof. Dr. Ir. A. Surkati, Dr. Ir. Zainal Mahmud, MS., dan Dr. Ir. D. T. Sembel sebagai tim pembimbing tesis. Segala kesalahan dan kekeliruan dalam tulisan ini menjadi tanggung jawab penulis.

PENGARUH PERLAKUAN PADA PENAMPUNG TERHADAP MUTU NIRA AREN

THE EFFECT OF BOWL TREATMENT ON TODDY QUALITY OF PALM SUGAR

Maskar, N. Mashud, R.B. Maliangkay, dan H. Kembuan

BALAI PENELITIAN KELAPA

RINGKASAN

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan cara mempertahankan mutu nira aren sebagai bahan baku dalam pembuatan gula merah. Percobaan dilakukan di Kecamatan Motoling, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 9 perlakuan dan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penampung nira yang dicuci dengan nira mendidih dan air mendidih lebih baik dibanding dengan penampung dicuci air biasa, dilapisi plasti, diberi kapur sirih dan asam benzoat. Kedua perlakuan ini dapat mempertahankan keasaman (pH) nira sekitar 5.7 - 6.8 dan kadar sukrosa 13.1 - 14.9 %. Dari kedua perlakuan ini, cara yang mudah dikerjakan petani dan biayanya murah adalah pencucian penampung dengan nira mendidih.

ABSTRACT

The objective of the research is to find out how to maintain the quality of toddy as a basic material of sugar. The experiment was done in Motoling Subdistrict, Minahasa District, North Sulawesi, by using the Completely Randomized Design with 9 treatment and 5 replications. The result of this research indicated that the toddy bowl which is washed with boiling toddy and boiling water can maintain the pH of toddy about 5.7 to 6.8 and the degree of sucrose content about 13.1 % to 14.9 %. Between these treatments, boiling toddy treatment is easy to handle and the cost is cheaper than the other treatment.

PENDAHULUAN

Tanaman aren atau enau (*Arenga pinnata* Merr.) adalah salah satu jenis palma potensial yang banyak tumbuh di daerah tropis. Di Indonesia, tanaman aren tumbuh baik pada kondisi agropedoklimat yang beragam, terutama di daerah pegunungan dengan curah hujan yang cukup (Anonymous, 1991).

Produk utama tanaman aren adalah nira yang menjadi bahan baku pembuatan gula merah. Sampai saat ini kebutuhan gula terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun sejalan dengan makin bertambahnya jumlah penduduk. Diperkirakan total kebutuhan gula dalam negeri adalah 2.8 juta ton per tahun pada akhir Pelita V, sedangkan produksi gula pasir hanya akan mencapai 2.4 juta ton (P3GI, 1990). Kekurangan produksi gula pasir untuk memenuhi kebutuhan gula dalam negeri dapat dipenuhi antara lain oleh gula aren.

Nira sebagai bahan baku gula merah diperoleh dengan cara menyadap tangkai tandan bunga jantan. Penyadapan dapat dilakukan setelah 70 hari bunga muncul dari ketiak daun (Miller, 1964). Untuk satu tangkai bunga jantan dapat disadap 2 sampai 3 bulan.

Gula aren mempunyai kekhasan, mudah larut dan mempunyai aroma yang khas, apabila dibanding dengan

gula tebu dan gula bit. Oleh karena itu, gula aren banyak digunakan dalam pembuatan berbagai macam makanan. Disamping itu, gula aren mengandung sukrosa kurang lebih 84 % dibanding gula tebu dan gula bit, masing-masing 20 % dan 17 % (Rumokoi, 1990). Hal ini menyebabkan gula aren mempunyai pasar tersendiri.

Mutu gula aren yang dihasilkan ditentukan oleh bahan baku yang digunakan dalam hal ini nira. Untuk diolah menjadi gula, pH nira harus dipertahankan sekitar 6 sampai 7. Nira yang mempunyai pH lebih rendah tidak dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan gula. Kalau pun digunakan, nira tersebut akan menghasilkan gula yang mutunya kurang baik.

Masalah yang dihadapi dalam penggunaan nira sebagai bahan baku gula, adalah sifat nira yang mudah rusak karena pengaruh keadaan sekitar terutama kebersihan penampung yang digunakan disamping kontaminasi dengan udara luar.

Untuk mencegah proses fermentasi dapat dilakukan dengan cara fisik dan kimiawi. Cara fisik, dilakukan melalui pemanasan atau pengasapan wadah penampung nira sebelum penyadapan. Cara kimiawi, dilakukan dengan memberi bahan pengawet seperti asam benzoat, kapur sirih dan lain-lain ke dalam wadah penampung.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan berbagai cara untuk mempertahankan mutu nira sebelum diproses menjadi gula.

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan cara yang tepat dalam usaha mempertahankan mutu nira sebagai bahan baku dalam pembuatan gula.

BAHAN DAN METODA

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Motoling, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, mulai bulan Agustus 1990 sampai bulan Juli 1991. Tinggi tempat 00 - 00 m dari permukaan laut dan pola curah hujan tipe B₁ (Oldeman).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri atas 9 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang dicoba adalah :

- Penampung dicuci nira sedang mendidih, dikering anginkan
- Penampung dicuci nira sedang mendidih, diasapi

- C. Penampung dicuci air sedang mendidih, dikering-anginkan
- D. Penampung dicuci air sedang mendidih, diasapi
- E. Penampung dicuci air biasa, dikering anginkan
- F. Penampung dicuci air biasa, diasapi
- G. Penampung dilapisi plastik
- H. Penampung diberi kapur sirih 1.25 g/liter nira
- I. Penampung diberi asam benzoat 0.1 % (100 mg/liter nira).

Perlakuan fisik adalah perlakuan (A) sampai (G), sedang perlakuan (H) dan (I) merupakan perlakuan kimia.

Tahap pelaksanaan penelitian sebagai berikut : Tanaman aren yang digunakan adalah tanaman yang mempunyai mayang bunga jantan, dimana mayang tersebut bunganya telah berwarna coklat. Mayang dibersihkan, dipukul-pukul dan digoyang-goyang selama 1 - 2 minggu. Mayang dipotong apabila bunga jantan mulai mekar (terbuka). Selanjutnya tandan diiris setiap hari.

Sebelum penampung dipasang di atas pohon, penampung diberi perlakuan : dicuci nira mendidih, air mendidih, air, dilapisi plastik, ditambah kapur dan natrium benzoat yang disesuaikan dengan perlakuan. Pekerjaan ini dilakukan pada pagi dan sore hari sebelum penyadapan.

Nira yang telah disadap disaring, kemudian dibagi dua bagian. Sebagian untuk pengukuran pH dan kadar gula total di lapang dan bagian lainnya dimasukan ke dalam kantong plastik, dalam thermos es untuk dianalisis kandungan fruktosa dan glukosa di laboratorium. Pengukuran pH dan kadar sukrosa digunakan alat pH meter dan hand refractometer. Sedangkan untuk mengukur kadar fruktosa dan glukosa menggunakan khromatografi lapis tipis (TLC).

Analisa data yang digunakan adalah sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji kontras.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat kemasaman (pH) dan kadar gula nira terutama kadar sukrosa merupakan faktor yang mempengaruhi mutu nira. Nira yang bermutu baik adalah nira yang mengandung kadar gula tinggi dan kemasaman netral (pH 7). Selanjutnya bila diolah akan menghasilkan gula yang bermutu tinggi.

Kemasaman (pH)

Derajat kemasaman (pH) pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1. Nira yang disadap pada pagi hari memiliki nilai pH yang lebih rendah dari nira yang ditampung pada sore hari. Hal ini disebabkan nira pada sore hari lamanya berkisar 8 - 9 jam (dimulai jam 06.00 - 07.00)

sampai jam 14.00 - 15.00, sedang pada pagi hari berkisar 15 - 16 jam (dimulai jam 14.00 - 15.00 sampai jam 06.00 - 07.00).

Tabel 1. Kemasaman (pH) nira pada pagi dan sore hari untuk setiap perlakuan penampung
Table 1. Toddy's pH at the morning and the afternoon time for toddy bowl

Perlakuan Treatment	pH	
	Pagi Morning	Sore Afternoon
A. Penampung dicuci nira sedang mendidih, kering anginkan Bowl are washed by boiled toddy, and dried on air	5.9	6.6
B. Penampung dicuci nira sedang mendidih, asapi Bowl are washed by boiled toddy, and smoked	6.2	6.8
C. Penampung dicuci air sedang mendidih, kering anginkan Bowl are washed by boiled water and dried on air	5.7	6.1
D. Penampung dicuci air sedang mendidih, asapi Bowl are washed by boiled water, and smoked	5.9	6.7
E. Penampung dicuci air biasa, kering anginkan Bowl are washed water and dried on air	4.0	5.9
F. Penampung dicuci air biasa, asapi Bowl are washed by water and smoked	4.1	5.5
G. Penampung dilapisi plastik Bowl are sheilded with plastic	5.0	5.3
H. Penampung diberi kapur 1.25 g/liter nira Bowl are treated by lime in amount of 1.25 g/litre toddy	5.2	6.1
I. Penampung diberi asam benzoat 0.1 % (100mg/liter nira) Bowl are treated by benzoic acid of 0.1 % (100 mg/litre toddy)	5.3	6.6
Rata-rata (Mean)	5.3	6.2
KK (CV) %	5.72	6.82

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan terhadap penampung nira berpengaruh nyata terhadap kemasaman nira (pH). Pengujian perbandingan antar perlakuan menunjukkan bahwa pH nira dalam penampung yang diberi perlakuan fisik (dicuci nira mendidih, air mendidih, air biasa dan dilapisi plastik) tidak berbeda dengan pH nira yang diberi perlakuan kimia (diberi kapur dan natrium benzoat) baik pada pagi maupun sore hari (Tabel 2). Perlakuan fisik sifatnya lebih ditujukan untuk kebersihan penampung dari mikroba. Sedangkan perlakuan kimia bersifat mencegah atau menghambat aktivitas dan perkembangan mikroba (Anonimous, 1983). Penggunaan bahan kimia sebagai pengawet seperti kapur dan natrium benzoat dapat mempertahankan pH nira sekitar 6.1 sampai 6.6, tetapi ini akan menambah biaya yang harus dikeluarkan petani. Disamping itu, penggunaan bahan pengawet dapat menurunkan mutu gula dengan meningkatnya kandungan kotoran.

Perlakuan penampung dicuci nira mendidih dan air mendidih (yang dikering anginkan dan diasapi) dapat mempertahankan pH nira, berturut-turut sekitar 5.9 - 6.8 dan 5.7 - 6.7. Diduga perlakuan ini menurunkan populasi mikroba fermentasi. Dengan demikian aktivitas mikroba menurun, sehingga proses fermentasi berkurang. Nira ini dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan gula. Nira yang mempunyai pH 5.0 akan menghasilkan gula yang lembek dan mudah meleleh (Anonimous, 1989).

Perlakuan penampung dicuci nira mendidih (perlakuan A dan B) lebih mudah dikerjakan petani dan biayanya lebih murah. Hal ini disebabkan, dengan menggunakan nira mendidih, petani tidak membutuhkan waktu dan biaya tambahan untuk menyediakan air mendidih.

Perlakuan penampung dikering anginkan tidak berbeda dengan penampung diasapi sesudah dicuci nira mendidih, air mendidih dan air.

Tabel 2. Hasil uji kontras terhadap pH nira

Table 2. Contrast test on toddy's pH

Pembandingan Comparison	pH Sore Afternoon	t-statistik t-value	pH Pagi Morning	t-statistik t-value
1. Fisik (perlakuan A,B,C,D,E,F, and G) Physical treatment (A,B,C,D,E,F, and G) vs Kimia (perlakuan H dan I) Chemical treatment (H and I)	5.3	-1.57	6.1	-0.08
2. Nira mendidih, air mendidih dan air biasa (perlakuan A,B,C,D,E, and F) Washed by boiled toddy, boiled water, water vs Plastik (perlakuan G) Bowl are shelled with plastic	5.3	4.95**	6.3	2.50*
3. Nira mendidih (perlakuan A dan B) Washed by boiled toddy (A and B) vs Air mendidih dan air biasa (perlakuan C,D,E dan F) Washed by boiled water and water (C,D,E, and F)	6.1	3.98**	6.7	9.74**
4. Nira mendidih dan air mendidih (perlakuan A,B,C dan D) Washed by boiled toddy and boiled water (A,B,C, and D) vs Air biasa (perlakuan F dan G) Washed by water (F and G)	4.9		6.1	
5. Nira mendidih (perlakuan A dan B) Washed by boiled toddy (A and B) vs Air mendidih (perlakuan C dan D) Washed by boiled water (C and D)	5.9	5.30**	6.6	16.00**
6. Nira mendidih, air mendidih dan air biasa, kering anginkan (perlakuan A,C dan E) Washed by boiled toddy, boiled water, water, and dried on air (A,C, and E) vs Asapi (perlakuan B,D dan F) Bowl are smoked	4.1		5.7	
7. Air mendidih (perlakuan C dan D) Washed by boiled water vs Air biasa (perlakuan E dan F) Washed by water (E and F)	6.1	1.43	6.7	2.01
8. Diberi kapur (perlakuan H) Bowl are treated by lime (H) vs Natrium benzoat (perlakuan I) Bowl are treated by natrium benzoat (I)	5.8		6.4	
	5.2	-0.87	6.2	-1.88
	5.4		6.5	
	5.8	3.87**	6.4	12.86**
	4.1		5.7	
	5.2	-2.10	6.1	-0.42
	5.3		6.6	

Keterangan : ** = nyata pada taraf uji 1 %
Note significant at 1 %* = nyata pada taraf uji 5 %
significant at 5 %

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan terhadap penampung berpengaruh nyata terhadap kadar sukrosa nira yang disadap pada sore hari tetapi tidak berpengaruh pada kadar sukrosa nira yang ditampung pada pagi hari. Demikian juga halnya dengan kadar fruktosa dan glukosa tidak dipengaruhi.

Pengujian perbandingan antar perlakuan menunjukkan bahwa kadar sukrosa nira pada penampung yang diberi perlakuan fisik (dicuci nira mendidih, air mendidih dan air biasa baik yang dikering anginkan dan diasapi, serta dilapisi plastik) tidak berbeda dengan kadar sukrosa nira yang diberi perlakuan kimia (diberi kapur sirih dan asam benzoat). Sedang antar perlakuan fisik terdapat perbedaan kadar sukrosa nira.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan wadah penampung nira terhadap kadar sukrosa nira pada malam dan siang hari.

Table 3. The effect of toddy bowl on degree of toddy sucrose content at the night and the day time

Perlakuan Treatment	Sukrosa Sucrose content Pagi Morning	Sore Afternoon	Fruktosa Fructose content	Glukosa Glucose content
A. Penampung dicuci nira sedang mendidih, dikering anginkan Bowl are washed by boiled toddy, and dried on air	13.2	13.1	0.78	0.53
B. Penampung dicuci nira sedang mendidih, diasapi Bowl are washed by boiled toddy, and smoked	12.9	14.1	0.56	0.28
C. Penampung dicuci air sedang mendidih, dikering anginkan Bowl are washed by boiled water, and dried on air	14.5	14.9	0.44	0.54
D. Penampung dicuci air sedang mendidih, diasapi Bowl are washed by boiled water, and smoked	13.9	13.4	0.46	0.57
E. Penampung dicuci air biasa, kering anginkan Bowl are washed by water, and dried on air	13.1	14.1	0.64	0.46
F. Penampung dicuci air biasa, asapi Bowl are washed boiled water, and smoked	13.7	14.5	0.81	0.51
G. Penampung dilapisi plastik Bowl are shelled with plastic	12.9	12.7	0.77	0.23
H. Penampung diberi kapur 1.25 g/liter nira Bowl are treated by lime of 1.25 g/litre toddy	13.1	13.7	0.46	0.51
I. Penampung diberi asam benzoat 0.1 % (100 mg/liter nira) Bowl are treated by benzoic acid of 0.1 % (100 mg/litre toddy)	13.4	13.9	0.67	0.63
Rataan (Mean)	13.4	13.8		
KK (CV) %	6.90	6.99		

Perlakuan penampung dicuci nira mendidih, air mendidih, air biasa lebih tinggi dibanding dengan perlakuan penampung dilapisi plastik (Tabel 4).

Kadar Gula

Kadar sukrosa (pada pagi dan sore hari), fruktosa dan glukosa disajikan pada Tabel 3. Nira yang disadap pada pagi hari kadar sukrosanya lebih rendah dari nira yang disadap pada sore hari. Keadaan ini diduga disebabkan pada siang hari penguapan lebih besar dibanding pada malam hari

PENYEBAB PATAH TANDAN MUDA KELAPA HIBRIDA KHINA DAN PENANGGULANGANNYA

THE CAUSE OF YOUNG BUNCH BREAK ON COCONUT HYBRID KHINA AND ITS MANAGEMENT

Zainal Mahmud, Novariant Hengky, dan T. Rompas

BALAI PENELITIAN KELAPA

RINGKASAN

Patah tandan muda pada kelapa hibrida berumur 4 - 6 tahun merupakan salah satu masalah yang menyebabkan rendahnya produksi. Untuk menanggulangnya perlu diketahui terlebih dahulu apa yang menyebabkannya, kemudian bagaimana mengatasinya. Untuk itu telah dilakukan penelitian di KP. Kima Atas, Balai Penelitian Kelapa pada tahun 1989, menggunakan kelapa hibrida Khina pada penelitian Pengujian F1 Hasil Persilangan Kelapa Genjah Kuning Nias x Dalam Tenga, Dalam Bali, Dalam Palu (Khina-1, Khina-2, dan Khina-3). Ternyata penyebab utama patahnya tandan adalah jumlah buah dan berat buah yang tidak mampu dipikul oleh tandan. Mengurangi jumlah buah/tandan merupakan alternatif di samping menggunakan tali berpengait untuk menahan tandan. Tali berpengait meyelamatkan senilai hasil Rp.169.598,-/ha/tahun.

ABSTRACT

Young bunch break of coconut hybrid aging 4-6 years is one of problems causing low production. To solve the problem, it firstly necessitate to justify the cause and then how to solve it. For this purpose, the coconut hybrid of Khina on the F1 trial is used as plant material. The research was carried out at the Kima Atas Experimental Garden, the Coconut Research Institute, in 1989. The main cause of the bunch break is number of nut and nut weight being over capacity of the bunch holding. Reduction on the number of nut per bunch is an alternative beside the usage of a hook-rope for bunch supporting to solve the problem. The usage of the hook-rope enables to save the revenue of Rp 169 598/ha/year.

PENDAHULUAN

Jenis kelapa hibrida yang telah disebarakan kepada petani adalah PB-121 (Genjah Malaysia x Dalam Afrika Barat), NIWA (Genjah Kuning Nias x Dalam Afrika Barat), dan Khina (Kelapa Hibrida Indonesia) sebagai kelapa hibrida lokal. Kelapa hibrida lokal yang dihasilkan di Indonesia telah dilepas pada tahun 1984 adalah Khina-1 (Genjah Kuning Nias x Dalam Tenga), Khina-2 (Genjah Kuning Nias x Dalam Bali), dan Khina-3 (Genjah Kuning Nias x Dalam Palu).

Salah satu kelemahan kelapa hibrida adalah patahnya tandan muda (buahnya belum masak penuh) yang terjadi pada umur 4 sampai 6 tahun. Proses patah tandan muda dimulai pada tempat melekatnya pangkal tandan pada ketiak daun. Buah yang banyak akan memberikan beban cukup yang berat pada tandan, menyebabkan pelekatan pangkal tandan buah terlepas dari ketiak daun dan tandan jadi menggantung. Akibatnya translokasi nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan buah lebih lanjut terputus, sehingga beberapa hari kemudian buah mulai gugur. Buah yang gugur di bawah pohon tidak dapat dimanfaatkan karena daging buah belum cukup masak.

Sekitar pohon yang mengalami patah tandan bisa ditemukan 10 - 50 butir buah kelapa. Apabila masalah ini tidak ditanggulangi, produksi akan turun dan mempengaruhi pendapatan petani pada periode awal kelapa hibrida berproduksi.

Untuk mengatasi hal tersebut, telah dilakukan penelitian pada kelapa hibrida Khina dengan tujuan untuk mengetahui penyebab patahnya tandan dan bagaimana cara yang menguntungkan untuk menanggulangnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di KP. Kima Atas, Balai Penelitian Kelapa, mulai bulan Pebruari sampai bulan Desember 1989.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain: tanaman kelapa hibrida Khina-1, Khina-2, Khina-3, tangga, bambu, tali plastik, besi pengait, meteran, dan alat tulis menulis. Alat yang digunakan adalah timbangan 10 kg.

Bahan tanaman kelapa hibrida Khina berasal dari penelitian Pengujian F1 Hasil Persilangan Genjah Kuning Nias x Dalam Tenga, Dalam Bali, dan Dalam Palu (Khina-1, Khina-2, dan Khina-3), yang dirancang secara Acak Kelompok, diulang 3 kali (9 unit percobaan, lihat Gambar 1) dengan 16 pohon efektif setiap unit percobaan.

Khina-2	Khina-1	Khina-1
Khina-1	Khina-3	Khina-3
Khina-3	Khina-2	Khina-2

Gambar 1. Tata letak unit percobaan penelitian Pengujian F1 Hasil Persilangan Genjah Kuning Nias x Dalam Tenga, Dalam Bali, dan Dalam Palu (Khina-1, Khina-2, dan Khina-3)
Figure 1. Lay out of F1 test trial on Nias Yellow Dwarf x Tenga Tall, Nias Yellow Dwarf x Bali Tall, Nias Yellow Dwarf x Palu Tall (Khina-1, Khina-2, Khina-3)

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri atas 2 kegiatan: (1) penelitian penyebab patah tandan muda pada kelapa hibrida Khina, dan (2) cara penanggulangan patah tandan tersebut.

1. Penyebab Patah Tandan

Untuk mengetahui penyebab patah tandan muda (buah muda), pada setiap unit percobaan diamati 2 pohon tandan yang patah (P) dan tandan yang tidak patah (TP). Pengamatan dilakukan terhadap panjang tandan dan panjang tangkai tandan (Gambar 2), berat buah/tandan, dan jumlah buah/tandan.



Gambar 2. Cara mengukur panjang tandan dan tangkai tandan
Figure 2. The method of measuring the length of bunch and petiole

Untuk mengetahui komponen mana yang berpengaruh terhadap patah tandan digunakan uji-t antara tandan yang patah dengan yang tidak patah.

2. Cara Penanggulangan Patah Tandan

Penanggulangan patah tandan muda menggunakan tali berpengait (A) atau tongkat bambu (B) pada tandan yang belum patah, dan sebagai kontrol (C) tandan yang belum patah dibiarkan apa adanya. Tata letak perlakuan lihat Gambar 3.

A	B	C
A	B	C
A	B	C

Gambar 3. Tata letak perlakuan penanggulangan patah tandan
Figure 3. Lay out of management of bunch breaking

Tali berpengait besi menggunakan tali plastik berdiameter 7 mm sepanjang 1.5 m dan pada kedua ujung dipasang pengait besi berdiameter 5 mm dengan lengkungan sepanjang 20 cm. Tongkat bambu menggunakan batang bambu berdiameter 7-10 cm sepanjang 5 m.

Tali berpengait dipasang dengan mengaitkan pengait pada tandan kelapa dan pengait diujung lainnya dikaitkan

pada pelepeh daun kesekian di atasnya sehingga tali menjadi tegang. Memasang tongkat bambu, ujung bambu ditopangkan pada bagian tengah tandan buah, sehingga tandan tidak akan menggantung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebab Patah Tandan

Hasil uji-t menunjukkan bahwa tandan yang patah mempunyai tandan dan tangkai tandan yang lebih panjang, buah yang lebih berat dan lebih banyak, Tabel 1.

Tabel 1. Panjang tandan, panjang tangkai tandan, berat buah/tandan dan jumlah buah/tandan
(Table 1. Length of bunch, length of stalk, weight of nut/bunch, and total nuts/bunch)

	Pjg. tandan Length of bunch	Pjg. tangkai tandan Length of stalk	Berat bh/tandan Weight of nut/bunch	Jumlah tandan Total nuts/bunch
Patah (Decay)	104.0a	66.7a	23.1a	8.3a
Tidak Patah (Normal)	97.7b	64.0b	13.9b	4.2b

Nampaknya jumlah buah dan berat buah/tandan sebagai penyebab utama patahnya tandan muda pada kelapa hibrida Khina. Tandan yang tidak patah hanya mempunyai jumlah buah/tandan separoh (49.4%) dari jumlah buah pada tandan yang tidak patah dan berat buah 60.0%. Bila data ini dikembangkan lagi, terlihat bahwa buah-buah pada tandan yang tidak patah lebih ringan dari pada tandan yang patah. Keadaan ini adalah normal karena jumlah buah berkorelasi negatif dengan berat buah/butir. Barangkali, mengurangi jumlah buah sampai berat tertentu merupakan pemikiran untuk menanggulangi masalah patahnya tandan ini.

Selanjutnya pada Tabel 1 terlihat bahwa selisih ukuran tandan antara yang patah dengan yang tidak patah lebih besar dari ukuran tangkai tandan. Ini disebabkan pada tandan yang patah jumlah buah lebih banyak, sehingga bagian tandan yang ditempati buah lebih panjang. Bila demikian, penanggulangan patah tandan dengan mengurangi jumlah, sebaiknya dilakukan mulai dari ujung tandan.

Kerugian Akibat Patah Tandan

Buah kelapa yang gugur muda pada umur 3-4 bulan adalah normal pada tanaman kelapa. Keguguran dapat disebabkan serangan penyakit atau fisiologis (Thampan, 1981). Perkembangan buah mencapai masak penuh pada umur 12 bulan setelah fertilisasi, kecuali beberapa varietas bisa tercapai pada umur 11 bulan (Child, 1974).

Hasil pengamatan buah yang gugur dari tandan yang patah beragam antara 5-10 bulan (Tabel 2). Pada umur demikian, pembentukan daging buah belum sempurna,

sehingga buah-buah tersebut belum bisa dikonsumsi, kecuali sebagai kelapa muda. Persentase umur buah yang gugur beragam antara 8.59 sampai 29.95% (Tabel 2) dan tandan yang patah per pohon 0.39 tandan/bulan.

Tabel 2. Persentase buah yang gugur/pohon pada umur buah 5 - 10 bulan, kelapa hibrida Khina
Table. Percentage of nutfall per palm on age of 5 - 10 months of coconut hybrid Khina

Umur buah (bulan) Nut age (month)						Jumlah Total
5	6	7	8	9	10	
%						
15.56	29.95	18.53	8.59	18.79	8.59	100.00

Pada Tabel 2 terlihat bahwa mulai umur 6 bulan jumlah buah yang gugur akibat patah tandan diatas 40%, sehingga tindakan penanggulangan patah tandan sudah mulai dipersiapkan pada saat umur buah 5 bulan.

Kerugian akibat patah tandan bila tidak ditanggulangi, sebagai berikut: bila 1 ha terdiri atas 143 pohon, tandan yang patah/bulan 0.39 tandan, jumlah buah 8.3 butir/tandan, maka setiap tahun = $143 \times 0.39 \times 8.3 \times 12 = 5555$ butir; bila harga buah/butir Rp. 100,-, kerugian = Rp. 555.500,-/ha/tahun.

Penanggulangan Patah Tandan

Pengamatan penanggulangan patah tandan dengan tali berpengait dan tongkat bambu dilakukan pada 4 kali panen (Juni- Desember 1989). Hasilnya menunjukkan bahwa jumlah tandan yang dipanen selama 4 kali untuk kontrol 6.14 tandan, tali berpengait 6.67 tandan, dan tongkat bambu 6.85 tandan/pohon (Tabel 3). Hasil ini untuk ketiga perlakuan lebih rendah dari pada keadaan yang normal, Juni-Desember adalah 7 bulan, bila rata-rata setiap bulan satu tandan seharusnya jumlah tandan yang dipanen 7 tandan.

Tabel 3. Jumlah tandan dan jumlah buah yang di panen, Juni - Desember 1989

Table 3. Number of bunch and nuts harvested on Juni - December 1989

Perlakuan Treatment	Jumlah tandan Number of bunch	Jumlah buah Number of nut
Kontrol Control	6.18a	47.98a
Tali berpengait Tight and hang by rope	6.67a	57.23b
Tongkat bambu Bamboo stick	6.85a	47.15a

Pada Tabel 3 ternyata bahwa jumlah buah yang dipanen pada penanggulangan patah tandan dengan tali berpengait lebih banyak dari pada menggunakan tongkat bambu dan kontrol, walaupun jumlah tandan yang dipanen sama.

Buah yang dipanen hasil penggunaan tali berpengait 57.23 butir, sekitar 9.25 butir/pohon/7 bulan atau sekitar 15.86 butir/pohon/tahun lebih banyak dari pada kontrol. Bila dinilai dalam bentuk uang ($143 \times 15.86 \times \text{Rp. } 100,-$) = Rp. 226.798,- tambahan hasil yang diperoleh. Keuntungan bersih setelah dikurangi biaya yang terpakai adalah :

Harga tali berpengait dan upah Rp. 200,-/tandan dan dapat dipakai selama 12 bulan (bandingkan dengan tongkat bambu Rp. 500,-/tandan dapat dipakai 3 bulan). Bila setiap pohon diselamatkan 2 tandan, pengeluaran Rp. 57.200,- maka keuntungan bersih = Rp. 226.798,- - Rp. 57.200,- = Rp. 169.598,-/ha/tahun dibandingkan tanpa tindakan apa-apa.

KESIMPULAN

Penyebab patah tandan muda kelapa hibrida Khina pada umur 7 tahun adalah jumlah dan berat buah per tandan. Mengurangi jumlah buah/tandan sampai jumlah tertentu dan dimulai dari ujung tandan merupakan alternatif penanggulangan yang perlu dipertimbangkan.

Buah yang gugur 8.3 butir/tandan pada umur buah 5-10 bulan atau 5555 butir/ha/tahun setara dengan Rp. 555.500,-.

Pemakaian tali berpengait dalam menanggulangi patah tandan memberikan hasil yang lebih menguntungkan dibandingkan dengan penggunaan tongkat bambu atau tanpa tindakan (kontrol). Penggunaan tali berpengait dapat menyelamatkan buah kelapa senilai Rp. 169.598,-/ha/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Thampan, P.K., 1981. Handbook on coconut palm. Oxford and IBH Publishing Co. Calcutta. 311p.
Child, R., 1974. Coconut. Longman Group Ltd. London 335p.

STATUS HARA DAUN DAN TANAH KELAPA DALAM DI MALUKU

LEAF AND SOIL NUTRIENT STATUS OF TALL COCONUT IN MALUKU

H. Kaat., A. Ilat dan Z. Mahmud.

BALAI PENELITIAN KELAPA

RINGKASAN

Untuk memenuhi kebutuhan pupuk tanaman kelapa di suatu daerah dalam rangka penerapan pemupukan berimbang antara lain dapat dilakukan dengan mempedomani status hara daun dan tanah. Di Maluku tanaman kelapa sebagian besar tumbuh di pesisir pantai dan pada berbagai tipe tanah serta pada agroklimat yang berbeda. Untuk menentukan status unsur hara daun dan tanah telah dilakukan penelitian di tiga kabupaten yaitu Maluku Tengah, Halmahera Tengah dan Maluku Utara, pada tahun 1988. Contoh daun diambil dari daun nomor 14 pada kelapa Dalam berumur 8 tahun keatas. Hasil analisis daun menunjukkan bahwa kadar unsur hara di dalam daun berbeda-beda. Kadar N dan Cl di semua lokasi berada di bawah batas kritis, sehingga perlu dilakukan pemupukan unsur tersebut, sedang unsur lainnya sebagian berada di atas batas kritis dan sebagian lagi berada di bawah batas kritis. Demikian pula dengan status hara tanah.

ABSTRACT

To determine an ideal coconut fertilizer requirement of certain region, nutrient status in coconut leave and in soil, as an alternative, can be guided. In Maluku, coconuts mostly grow along the coastal area, and in several types of soil and agroclimatical condition. To determine the nutrient status both in the leaves and soil, research had been done in three districts, namely, Central Maluku, North Maluku, and Central Halmahera, in 1988. The leave samples of number 14 were taken from Tall coconuts aging more than 8 years. The result of leave analysis noted that the nutrient levels of leave and soil varied. Nitrogen (N) and Chlorine (Cl) contents of the leaves and soils, for 211 the surveyed regions, were under critical level, suggesting that fertilizing of the two elements needed, while other elements partly above or under the critical level.

PENDAHULUAN

Penelitian dan pengembangan pertanian merupakan kebutuhan pokok dalam rangka pencapaian tujuan pembangunan pertanian. Sejak Pelita III, pemerintah telah mulai menggariskan program yang terarah untuk mengejar ketinggalan dalam pengembangan komoditas yang potensial baik untuk peningkatan devisa maupun pendapatan petani. Kelapa merupakan salah satu komoditas yang perlu dipacu pengembangannya karena melibatkan banyak petani.

Pulau Maluku memiliki areal kelapa seluas 166 260 ha. Secara geografis terletak antara 3° Lintang Utara hingga 8° Lintang Selatan dan 124° Bujur Barat hingga 135° Bujur Timur. Iklim sebagian besar termasuk tipe A, B, dan C Oldeman. Luas tanah Maluku adalah 87 572.800 ha yang terdiri atas 5,14 % hutan suaka alam, 18,08 % hutan lindung, 24,21 % hutan produksi terbatas, 12,02 % hutan bebas dan 40,55 % lahan pertanian, perkebunan dan pemukiman. Secara administratif pemerintahan Propinsi Maluku terdiri atas 6 kabupaten/kotadya/kotif yaitu Kabupaten Maluku Utara, Kota Administratif Ternate, Kota Administratif Halmahera Tengah, Kabupaten Maluku Tengah, Kabupaten Maluku Tenggara dan Kotamadya Ambon.

Jenis tanaman kelapa di daerah ini sebagian besar adalah kelapa Dalam dan diusahakan mulai dari pesisir pantai, pasangsurut, dataran/berbukit dan di pekarangan.

Produktivitas tanaman baik sampai buruk, sebagian besar belum terlalu tua, sehingga berpeluang untuk ditingkatkan melalui tindakan rehabilitasi, terutama pemupukan.

Jenis dan takaran pupuk tanaman kelapa yang dianjurkan saat ini berlaku umum untuk seluruh wilayah Indonesia yang agropedoklimatnya berbeda-beda. Scharusnya jenis dan takaran pupuk yang digunakan berbeda-beda pula sesuai kebutuhan, sehingga prinsip dari pemupukan berimbang dilaksanakan. Pemupukan berimbang bertujuan untuk memperoleh respons maksimal dari tanaman, mengurangi pencemaran lingkungan, dan menghemat penggunaan pupuk sehingga biaya produksi dapat dikurangi. Pemberian pupuk yang berlebihan/tidak berimbang disamping boros juga mengganggu serapan pupuk oleh tanaman, seperti serapan K yang berlebihan akan menghambat serapan Mg. Untuk itu sebelum memberikan pupuk perlu diketahui jenis dan takaran yang dibutuhkan oleh tanaman.

Untuk mengetahui apakah unsur-unsur yang diperlukan dalam keadaan kurang atau lebih, dapat dilakukan dengan mengevaluasi tingkat kesuburan tanah. Tingkat kesuburan tanah dapat diketahui dengan beberapa cara, yakni: analisis tanah, percobaan lapangan, penanaman dalam pot dan analisis tanaman. Daun adalah bahan tanaman yang sesuai untuk dianalisis. Davis (1978) mengemukakan bahwa untuk mengetahui hara tanaman maka menganalisis daun adalah lebih efisien, murah biayanya dan waktu yang diperlukan relatif singkat dibandingkan dengan cara yang lain.

Unsur hara makro yang esensial bagi tanaman kelapa adalah; nitrogen, fosfat, kalium, kalsium, magnesium dan belerang serta unsur mikro seperti; besi, mangan, seng, klorin, boron, tembaga dan molybdenum (Nethsinghe, 1962). Kekurangan unsur-unsur tersebut dalam tanaman akan menghambat pertumbuhan dan perkembangannya. Kadar terendah sesuatu unsur dalam daun untuk dapat tumbuh dan berkembang normal disebut batas kritikal unsur tersebut. Bila kadar unsur tersebut berada di bawah batas kritikal, pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terganggu. Batas kritikal kadar unsur hara di dalam daun kelapa menurut beberapa peneliti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Batas kritikal kadar hara daun kelapa.

Table 1. Critical level of nutrient status on coconut leaf.

Peneliti (Researcher)	N	P	K	Ca	Mg	Cl	S	Mn	Fe	Tahun Year
	%					ppm				
Fremont ¹⁾	1.80	0.12	0.80	0.50	0.30	-	-	-	-	(1966)
Felizardo ¹⁾	1.80	0.12	0.80	0.30	0.20	0.50	0.15	0.60	0.60	(1983)
Mandot ²⁾	2.20	0.12	1.40	0.20	-	-	-	-	-	(1979)
Thampan ³⁾	1.90	0.12	0.75	0.50	-	-	-	-	-	(1981)

¹⁾ untuk kelapa Dalam (Tall Coconut)²⁾ untuk kelapa Hibrida (Hybrid Coconut).³⁾ untuk kelapa Genjah (Dwarf Coconut)

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tahun 1988 di tiga kabupaten dari Propinsi Maluku, masing-masing terdiri atas 9 lokasi di Maluku Tengah, 3 lokasi di Halmahera Tengah, dan 4 lokasi di Maluku Utara (Gambar Lampiran 1).

Bahan tanaman yang digunakan sebagai contoh adalah daun kelapa pelepah nomor 14 pada tanaman umur 8 tahun ke atas. Setiap lokasi dipilih sebanyak 200 pohon.

Cara pengambilan contoh daun dan metode analisis daun adalah sebagai berikut:

Dipilih lokasi atau desa yang mewakili wilayah kabupaten atau wilayah kecamatan, kemudian ditempat tersebut dipilih kebun kelapa yang mempunyai pohon kelapa berumur 8 tahun keatas. Daun yang diambil untuk contoh adalah pelepah nomor 14 dihitung dari atas ke bawah. Daun nomor 1 adalah pucuk yang sudah terbuka penuh. Tidak selamanya harus menghitung daun satu per satu untuk menentukan daun nomor 14. Bunga sudah mekar (seludang yang baru saja terbuka) adalah seludang yang keluar pada daun nomor 10. Bertentangan dengan letak seludang ini terdapat seludang tertua yang belum pecah, yaitu seludang yang keluar pada daun nomor 9. Di bawah seludang tertua tadi terdapat daun nomor 14. Ukuran buah yang ada pada nomor 14 ini biasanya sebesar kepala tangan. Arah daun nomor 14 pada umumnya agak condong keatas, sedang bagi mahkota daun yang lebar adalah mendatar.

Helaian daun nomor 14 pada bagian tengah diambil sebanyak enam helai. Ambil bagian tengah daun sepanjang 10 cm setelah pinggiran dan tulang daun dibuang. Bila daun kotor, dibersihkan dengan kapas yang dibasahi dengan akuades. Selanjutnya contoh daun dikeringkan untuk sementara waktu dengan oven sederhana pada suhu 85 - 90°C selama 3 jam. Contoh ini dikeringkan kembali dengan oven listrik selama 8 - 10 jam pada suhu yang sama di laboratorium (Kaat dkk; 1984). Analisis dilakukan menurut cara Sudjadi dan Widjick (1971), di laboratorium Balitro Bogor. Destruksi contoh dilakukan secara basah menurut metode Linder dan Harley. Penetapan nitrogen dilakukan dengan cara micro Kjeldahl, memakai penampung asam borat. Kandungan fosfor

ditetapkan dengan pereaksi warna amonium molibdat memakai alat spektrofotometer. Unsur kalium ditentukan dengan fotometer nyala dan unsur kalsium ditetapkan dengan memakai alat spektrofotometer serapan atom.

Disamping itu, semua lokasi pengambilan contoh daun diambil pula contoh tanah untuk menunjang status hara daun kelapa. Tanah diambil mulai dari permukaan tanah sampai pada kedalaman 30 cm sebanyak 500 gram.

Batas kritikal (*critical level*) kadar unsur hara pada daun kelapa nomor 14 yang dipakai adalah N 1.80 %, P 0.12 %, K 0.80 %, Ca 0.30 %, Mg 0.20 % dan Cl 0.50 % (Kaat dkk, 1987). Batas kritikal unsur hara dalam tanah adalah N 0.20-0.50 ppm, P 0.20-0.40 ppm, K 150-300 ppm, Ca 400-2000 ppm, Mg 200-1000 ppm, dan Cl 400-2000 ppm (Felizardo, 1983). Contoh tanah dianalisis di laboratorium Balitro Bogor.

HASIL PENELITIAN

Kondisi tanaman kelapa pada waktu pengambilan contoh daun di lokasi kurang baik. Jumlah buah/pohon/tahun di bawah 40 butir. Kandungan unsur hara hasil analisis contoh daun dan tanah dari ketiga lokasi yang diteliti seperti terlihat pada Tabel 2, 3 dan 4.

Tabel 2. Kadar unsur hara kelapa dan tanah di kabupaten Maluku Tengah.

Table 2. Nutrient content of coconut leaves and soil in the Central Maluku.

Desa/ Kecamatan Village/ Sub Districts	Daun (Leaves)						Tanah (Soil)					
	N	P	K	Ca	Mg	Cl	N	P	K	Ca	Mg	
	%						ppm					
Makariki/ Amihai	(1.78)	0.19	(0.78)	0.41	0.20	(0.26)	(0.21)	(12.5)	(107.2)	2024	(122.4)	
Soahuku/ Amihai	(1.64)	(0.11)	0.98	0.58	(0.19)	(0.36)	(0.23)	46.11	(66.3)	1284	(130.6)	
Nenari/ Seram Barat	1.78	0.12	1.08	0.50	0.20	(0.33)	(0.02)	(28.49)	(74.1)	926	(116.4)	
Kairatu/ Kairatu	(1.69)	0.09	(0.78)	0.46	(0.19)	(0.27)	(0.15)	(4.73)	(70.2)	1268	(134.4)	
Haya/ Tohoru	(1.60)	0.18	1.12	0.46	0.28	(0.27)	(0.13)	(14.36)	(105.3)	714	(110.4)	
Ithamahu/ Separu	(1.49)	0.17	0.96	0.46	0.28	(0.34)	(u)	(11.81)	(89.7)	1966	(79.2)	
Tulehu/ Salahutu	(1.75)	0.22	(0.81)	0.58	0.20	(0.26)	0.52	96.45	(85.8)	2014	(97.2)	
Waplatu/ Namlea	(1.60)	(0.11)	0.90	0.49	0.21	(0.42)	0.55	(54.6)	7736	(148.8)		
Aerbuaya/ Aerbuaya	(1.76)	0.18	0.87	0.38	(0.19)	(0.26)	(0.20)	(15.22)	(89.7)	(1680)	(144.0)	

Keterangan: Angka dalam kurung berada di bawah batas kritikal

Note: Value in the brackets nutrient contents below of critical level).

Kadar unsur hara pada tanaman kelapa di Kabupaten Maluku Tengah (Tabel 2) menunjukkan bahwa nitrogen untuk semua lokasi berada di bawah batas kritikal. Fosfor hanya pada dua lokasi yang berada di bawah batas kritikal yaitu lokasi Soahuku dan Waplatu. Kalium pada 4 lokasi yaitu Makariki, Kairatu, Tulehu, dan Aerbuaya yang berada di bawah batas kritikal. Magnesium hanya pada dua lokasi berada di bawah batas kritikal chlor semua lokasi di bawah batas kritikal. Kadar unsur di dalam tanah

pada 9 lokasi di kabupaten Maluku Tengah menunjukkan bahwa nitrogen pada 2 lokasi yaitu Tulehu dan Waplaw berada di atas batas kritisal meskipun ada juga beberapa lokasi yang cenderung berada diatas batas kritisal. Fosfor hanya 2 lokasi yang berada di atas batas kritisal yaitu Soahuku dan Tulehu. Kalium semua lokasi berada di bawah batas kritisal. Kalsium semua lokasi berada di atas batas kritisal sedang magnesium semua lokasi berada di bawah batas kritisal.

Kadar unsur hara daun pada tanaman kelapa di Halmahera Tengah (Tabel 3) menunjukkan bahwa nitrogen pada semua lokasi berada di bawah batas kritisal. Fosfor semua lokasi berada di atas batas kritisal. Kalium di lokasi Dowora berada di bawah batas kritisal. Magnesium semua lokasi berada di bawah batas kritisal demikian juga chlor.

Tabel 3. Kadar unsur hara kelapa dan tanah di Kabupaten Halmahera Tengah.

Table 3. Nutrient content of coconut leaves and soil in the Central Halmahera.

Desa/ Kecamatan Village/ Sub District	Daun (Leaves)						Tanah (Soil)				
	N	P	K	Ca	Mg	Cl	N	P	K	Ca	Mg
	%						ppm				
Dowora/ Tidore	(1.70)	0.22	(0.83)	0.44	(0.17)	0.26	(0.28)	(35.43)	(202.8)	(1832)	(145.2)
Sofifi/ Oba	(1.73)	0.20	1.16	0.43	(0.18)	(0.22)	(0.36)	83.59	(218.4)	9.682	1209.6
Payah/ Oba	(1.40)	0.18	1.20	0.57	(0.19)	0.27	(0.20)	(433)	(1482)	(1684)	1066.0

Keterangan: Angka dalam kurung kadar berada di bawah batas kritisal
Note : Value in the brackets nutrient contents below of critical level.

Kadar unsur hara di dalam tanah pada 3 lokasi di Halmahera Tengah menunjukkan bahwa nitrogen berada di bawah batas kritisal. Fosfor di lokasi Sofifi berada di atas batas kritisal Kalium semua lokasi berada di bawah batas kritisal. Kalsium di lokasi Sofifi berada di atas batas kritisal sedang magnesium di lokasi Dowora berada di bawah batas kritisal.

Kadar unsur hara pada tanaman kelapa di Maluku Utara (Tabel 4) menunjukkan bahwa nitrogen untuk semua lokasi berada di bawah batas kritisal.

Tabel 4. Kadar unsur hara kelapa dan tanah di kabupaten Maluku Utara.

Table 4. Nutrient content of coconut leaves and soil in the North Maluku

Desa/ Kecamatan Village/ Sub District	Daun (Leaves)						Tanah (Soil)				
	N	P	K	Ca	Mg	Cl	N	P	K	Ca	Mg
	%						ppm				
Lakto Ake/ Lemo	(1.75)	0.23	(0.87)	0.44	0.36	(0.34)	(0.28)	(20.15)	(163.8)	(1.720)	(153.6)
Rumu/ Ternate	(1.46)	(0.10)	(0.87)	0.47	0.26	(0.33)	(0.35)	(492)	(191.1)	(1858)	(1548)
Sulamadaha/ P.Ternate	(1.65)	0.22	1.70	0.50	0.30	(0.37)	(0.43)	(37.47)	(226.2)	(1440)	(96.0)
Payo/ Jailolo	(1.26)	0.18	1.74	0.53	0.23	(0.25)	0.63	(10.06)	(167.7)	-	(142.8)

Keterangan : Angka dalam kurung kadar berada di bawah batas kritisal
Note : Value in the brackets nutrient contents below of critical level.

Fosfor hanya lokasi Rua yang berada di bawah batas kritisal. Kalium di lokasi Sulamadaha dan Payo berada di atas batas kritisal. Kalium dan magnesium semua lokasi di atas batas kritisal, sebaliknya klor di bawah batas kritisal. Kadar unsur di dalam tanah pada 4 lokasi di Maluku Utara menunjukkan bahwa nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium berada di bawah batas kritisal. Pedoman pemupukan disusun berdasarkan pada keadaan unsur di daun dan di dalam tanah. Bila unsur di daun kurang dari batas kritisal demikian pula di dalam tanah maka penambahan unsur itu harus diberikan. Bila unsur di dalam daun kurang dan di dalam tanah lebih maka pemupukan dengan unsur tersebut tetap diberikan. Bila unsur di dalam tanah dan di dalam daun lebih maka tidak perlu penambahan unsur tersebut melalui pemupukan. Bila unsur di dalam daun lebih dan di dalam tanah kurang maka penambahan pupuk dengan unsur tersebut juga harus diberikan.

Magat (1988) mengemukakan, bila unsur di daun sama atau lebih kurang dari batas kritisal maka ukuran unsur atau pemupukan akan ditambahkan 20 - 50 % dari nilai yang sudah ditentukan, bila unsur di daun lebih tinggi dari batas kritisal ukuran unsur atau pemupukan lebih rendah 20 - 50 % dari nilai yang sudah ditentukan. Tanah yang berada di bawah batas kesuburan tanah yang tinggi bukan selamanya memerlukan pemupukan kecuali pemupukan dalam tahap pemeliharaan.

KESIMPULAN

Nitrogen pada tanaman kelapa untuk semua lokasi di Maluku kadarnya berada di bawah batas kritisal. Nitrogen tanah untuk sebagian lokasi berada di bawah batas kritisal. Penambahan nitrogen melalui pemupukan perlu dilakukan.

Fosfor pada tanaman kelapa hanya tiga lokasi yang berada di bawah batas kritisal sedang di dalam tanah hanya dua lokasi yang berada diatas batas kritisal. Penambahan pupuk fosfor perlu dilakukan.

Kalium pada tanaman kelapa sebagian lokasi berada di atas batas kritisal sedang di dalam tanah semua lokasi berada di bawah batas kritisal. Penambahan pupuk kalium perlu dilakukan.

Kalium pada tanaman kelapa semuanya berada diatas batas kritisal sedang di dalam tanah sebagian besar berada di atas batas kritisal. Penambahan kalsium perlu untuk beberapa lokasi.

Magnesium pada tanaman kelapa sebagian besar berada di atas batas kritisal sedang di dalam tanah sebagian besar berada di bawah batas kritisal. Penambahan magnesium perlu diberikan.

Klor pada tanaman untuk semua lokasi berada di bawah batas kritisal, oleh sebab itu pemupukan KCl dan NaCl perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Davis, T. A. 1978. Checking nutrient deficiency by tissue analysis. Coconut Agronomy Programme. LPTI. INS/72/007. 30p.

Felizardo, B. C. 1983. Coconut research Improvement in Indonesia. Report of Consultant on Fertility. INS/31/015. 26p.

Fremond, Y., R. Ziller, and M de Nuce de lamothe. 1966. The Coconut Palm. International Potash Institute. Berne- Zwitterland. 227p.

Kaat, H. dan Z. Mahmud. 1984. Teknik Pengambilan Contoh Daun Untuk Analisis Status Hara Tanaman Kelapa. Balai Penelitian Kelapa. Terbitan Khusus No 4/II. 17p.

Kaat, H., R. B. Maliangkay, C. M. Polnaya, W. Widodo dan Zainal Mahmud. 1987. Analisis status hara daun untuk pedoman pemupukan tanaman kelapa di Jawa. Balai Penelitian Kelapa. Manado.

Magat, S.S. 1988. Fertilizer Recommendation for Coconut Based On Soil And Leaf Analysed. Agricultural Research Management De partment Philippine Coconut Authority, Quezon City, Philippines.

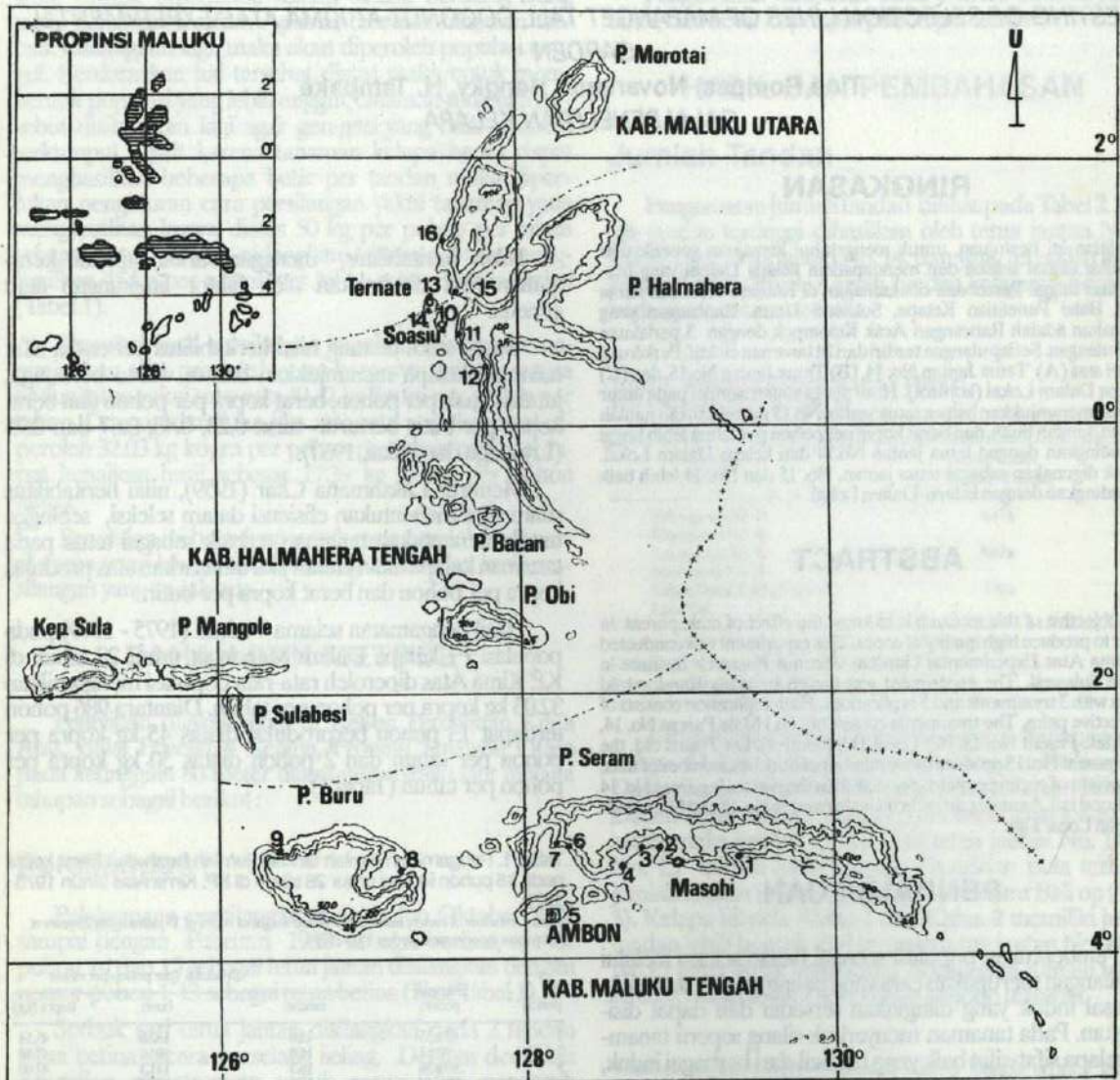
Manciot, R. M., Ollagnier and Ochs. 1979. Mineral Nutrition and Fertilization of Coconut Around the World. Oleagineux No 34. 11p.

Netsinghe, D. A. 1962. Coconut Nutrition an Fertilizer requirements the Soil Approach. Indian Coconut Journal.

Sudjadi, M dan I. M. Widjik. 1971. Penuntuan Analisis tanah Bagian Kesuburan Tanah. Lembaga Penelitian Tanah. Bogor

Thampan, P. K. 1981. Handbook on Coconut, Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi. 311p.

Gambar Lampiran 1. Peta pengambilan contoh tanah dan daun di Maluku
Figure Appendix 1. Map of location for taking soil and coconut leaf samples in Maluku



PENGUJIAN NOMOR-NOMOR TERPILIH KELAPA DALAM MAPANGET DI KEBUN PERCOBAAN KIMA ATAS

TESTING OF SELECTION LINES OF MAPANGET TALL COCONUT AT KIMA ATAS EXPERIMENTAL GARDEN

Tine Rompas, Novariant Hengky, H. Tampake
BALAI PENELITIAN KELAPA

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan, untuk mengetahui kemajuan genetik sifat produksi akibat seleksi dan mendapatkan kelapa Dalam yang berproduksi tinggi. Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Kima Atas, Balai Penelitian Kelapa, Sulawesi Utara. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 24 tanaman efektif. Perlakuan terdiri atas (A) Tetua Jantan No. 14, (B) Tetua Jantan No. 15, dan (C) Kelapa Dalam Lokal (kontrol). Hasil pengamatan sampai pada umur 7 tahun menunjukkan bahwa tetua jantan No. 15 menghasilkan jumlah tandan, jumlah buah, dan berat kopra per pohon per tahun lebih tinggi dibandingkan dengan tetua jantan No. 14 dan kelapa Dalam Lokal. Untuk digunakan sebagai tetua jantan, No. 15 dan No. 14 lebih baik dibandingkan dengan kelapa Dalam Lokal.

ABSTRACT

The objective of this research is to know the effect of male parent in other to produce high quality of copra. This experiment was conducted at Kima Atas Experimental Garden, Coconut Research Institute in North Sulawesi. The experiment was design by using Randomized Block with 3 treatments and 5 replications. Each replication consists of 24 effective palm. The treatments consist of: (A) Male Parent No. 14, (B) Male Parent No. 15, (C) Local Tall (control). On 7 years old, the male parent No. 15 produce more number of bunches, number of nuts, and weight of copra per palm per year than the two male parent No. 14 and Local tall. As male parent, both male parents No. 15 and No. 14 better than Local Tall.

PENDAHULUAN

Pembentukan populasi sebagai bahan seleksi melalui persilangan merupakan cara yang paling mudah dan efektif, asal induk yang diinginkan tersedia dan dapat disilangkan. Pada tanaman menyerbuk silang seperti tanaman kelapa sifat-sifat baik yang berasal dari berbagai induk, dapat digabungkan dengan cara persilangan, karena cara ini dianggap paling rasional. Apabila tanaman terbaik disilangkan lagi maka gen-gen terbaik akan semakin terkumpul sehingga diperoleh populasi unggul. Memilih tanaman terbaik dari populasi tanaman kelapa sebagai tetua, membantu dalam pengisolasian gen sehingga memperkecil variabilitas.

Menurut Allard (1960), dalam program pemuliaan tanaman variasi yang dapat diturunkan pada generasi berikutnya penting diketahui untuk mencapai suatu tujuan. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui pewarisan sifat melalui estimasi nilai heritabilitas (Gardner, 1978).

Nilai heritabilitas, menggambarkan apakah keragaman sifat disebabkan oleh faktor lingkungan atau genetik.

Suatu studi tentang nilai heritabilitas beberapa sifat tanaman kelapa menunjukkan bahwa waktu berbunga, jumlah buah per pohon, berat kopra per pohon dan berat kopra per butir berturut-turut 0.23, 0.48, 0.67 dan 0.95 (Lyanage dan Sakai, 1960).

Menurut Lakshmana Char (1959), nilai heritabilitas suatu sifat menentukan efisiensi dalam seleksi, sehingga untuk menentukan tanaman terbaik sebagai tetua pada tanaman kelapa akan efektif jika didasarkan atas produksi kopra per pohon dan berat kopra per butir.

Hasil pengamatan selama 4 tahun (1975 - 1979) pada populasi F1 kelapa Dalam Mapanget umur 28 tahun di KP. Kima Atas diperoleh rata-rata populasi menghasilkan 32.03 kg kopra per pohon per tahun. Diantara 986 pohon terdapat 13 pohon berproduksi diatas 45 kg kopra per pohon per tahun dan 2 pohon diatas 50 kg kopra per pohon per tahun (Tabel 1).

Tabel 1. Pengamatan jumlah tandan, jumlah buah dan berat kopra pada 15 pohon kelapa umur 28 tahun di KP. Kima Atas tahun 1975-1979.

No pohon	Silangan pohon	Produktal (per pohon per tahun)		
		tandan	buah	kopra (kg)
1	83 x 55	15.0	182.8	45.54
2	99 x 2	16.0	184.0	47.18
3	99 x 36	16.3	141.3	47.00
4	99 x 36	16.8	153.0	47.40
5	99 x 36	17.0	168.8	49.00
6	2 x 1	15.8	152.0	45.66
7	2 x 1	15.8	131.8	48.91
8	32 x 31	18.3	149.3	47.74
9	31 x 55	16.8	123.3	45.32
10	32 x 83	17.8	145.5	49.25
11	31 x 31	16.8	151.5	46.40
12	33 x 32	17.0	142.3	48.23
13	33 x 33	17.5	143.3	46.02
14	32 x 83	17.8	140.5	51.29
15	32 x 2	15.5	162.3	53.99

Menurut Sumarmo (1982), sifat yang diatur oleh banyak gen (polygenus system), tidak dapat sekaligus dirangkum pada suatu persilangan, karena dari persilangan dua tetua saja akan dihasilkan ribuan segregasi yang satu sama lain berbeda susunan genotipnya.

Karakter produksi pada tanaman kelapa diatur oleh banyak gen, sehingga untuk memperoleh populasi yang lebih unggul diperlukan seleksi secara berulang-ulang pada populasi tersebut. Apabila tanaman-tanaman ter- baik disilangkan lagi, maka akan diperoleh populasi ung- gul. Berdasarkan hal tersebut diatas maka untuk mem- bentuk populasi yang lebih unggul, tanaman-tanaman ter- sebut disilangkan lagi agar gen-gen yang baik semakin terkumpul. Oleh karena tanaman kelapa hanya dapat menghasilkan beberapa butir per tandan maka diper- lukan pengaturan cara persilangan yakni tanaman yang menghasilkan kopra diatas 50 kg per pohon per tahun sebagai tetua jantan sedangkan tanaman yang meng- hasilkan 45 kg per pohon per tahun sebagai tetua betina (Tabel 1).

Populasi hasil persilangan tersebut diharapkan me- nunjukkan sifat produksi yang besarnya terletak antara kedua tetua yakni rata-rata 49.42 kg kopra per pohon per tahun. Dengan demikian jika rata-rata populasi awal di- peroleh 32.03 kg kopra per pohon per tahun maka terda- pat kenaikan hasil sebesar 17.39 kg kopra per pohon tahun.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil per- silangan yang lebih baik dibandingkan dengan hasil per- silangan yang sudah ada.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Kima Atas, Balai Penelitian Kelapa, Propinsi Sulawesi Utara pada ketinggian 80 meter diatas permukaan laut melalui tahapan sebagai berikut :

Persilangan

Pelaksanaan persilangan mulai bulan Oktober 1981 sampai dengan Pebruari 1982 sebagai berikut, nomor pohon 14 dan 15 sebagai tetua jantan disilangkan dengan nomor pohon 1-13 sebagai tetua betina (lihat Tabel 1).

Serbuk sari tetua jantan disilangkan pada 2 tandan tetua betina secara berselang seling. Dengan demikian pengujian semata-mata untuk mengetahui pengaruh tetua jantan. Oleh karena itu pada saat panen, benih hasil persilangan dicampur berdasarkan tetua jantan.

Pengujian Lapang

Pengujian lapang dilaksanakan mulai bulan Juni 1983, menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri atas 3 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan menggunakan 24 tanaman sehingga terdapat 120 tanaman untuk setiap perlakuan. Perlakuan terdiri atas tetua jantan No. 14, tetua jantan No. 15 dan kelapa Dalam Lokal sebagai kontrol. Keliling blok pengujian ditanam 2 lapis barisan penyangga.

Pengamatan

Pengamatan ditujukan pada jumlah tandan, jumlah buah, dan berat kopra per pohon per tahun

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Tandan

Pengamatan jumlah tandan dilihat pada Tabel 2. Jum- lah tandan tertinggi dihasilkan oleh tetua jantan No. 15 diikuti oleh tetua jantan No. 14, dan yang terendah adalah kelapa Dalam lokal. Jumlah tandan ketiganya tidak ber- beda nyata secara statistik.

Tabel 2. Jumlah tandan pada umur 7 tahun

Table 2. Number of bunch on 7 years old

Genotip Genotype	Jumlah tandan Number of bunch
Tetua jantan No. 14	9.47 a
Male parent No. 14	
Tetua jantan No. 15	9.67 a
Male parent No. 15	
Kelapa Dalam Lokal (Kontrol)	7.40 a
Local Tall	

Keterangan: Tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 %.

Note : Not significant at 5 % level.

Dibandingkan dengan jumlah tandan hasil pengujian kelapa Dalam x Dalam (Dalam Tenga x Dalam Palu, Dalam Tenga x Dalam Bali, Dalam Bali x Dalam Palu, dan Dalam Bali x Dalam Tenga) pada umur dan lokasi yang sama, maka jumlah tandan dari tetua jantan No. 14 dan No. 15 adalah lebih banyak. Demikian pula terhadap jumlah tandan Dalam Tenga op dan Dalam Bali op (Tabel 3). Kelapa hibrida Khina-1 dan Khina-2 memiliki jumlah tandan lebih banyak dari turunan tetua jantan No. 14 dan No.15 pada umur yang sama. Sedangkan jumlah tandan Khina-3 lebih sedikit dari kedua genotip tersebut.

Tabel 3. Jumlah tandan beberapa kultivar kelapa umur 7 tahun di Kima Atas, Sulawesi Utara

Table 3. Number of bunch of some cultivars aging 7 years old at Kima Atas Experimental Garden, North Sulawesi

Genotip Genotype	Jumlah tandan Number of bunch	Genotip Genotype	Jumlah tandan Number of bunch
DTA x DPU (Tenga Tall x Palu Tall)	7.99	DBI op	6.80
DTA x DBI	7.47	Bali Tall op	
Tenga Tall x Bali Tall		KHINA-1	10.70
DBI x DPU	6.22	Indonesian hybrid-1	
Bali Tall x Tenga Tall		KHINA-2	9.60
DBI x DTA	7.73	Indonesian hybrid-2	
Bali Tall x Tenga Tall		KHINA-3	8.00
DTA op	8.73	Indonesian hybrid-3	
Tenga Tall op			

Jumlah Buah dan Berat Kopra

Jumlah buah dan berat kopra menunjukkan perbedaan nyata antar genotip (Tabel 4). Jumlah buah dan berat kopra per pohon per tahun pada populasi turunan tetua jantan No.14 dan No.15, lebih tinggi dari populasi turunan kelapa Dalam Lokal.

Tabel 4. Jumlah buah dan berat kopra Dalam umur 7 tahun
Table 4. Number of nut and weight of copra of tall coconut aging 7 years

Genotip Genotype	Jumlah buah Number of nut	Berat kopra Weight of copra
Tetua jantan No. 14 Male parent No. 14	47.86 b	11.75 b
Tetua jantan No. 15 Male parent No. 15	52.21 b	13.15 b
Kelapa Dalam Lokal (Kontrol) Local Tall	32.17 a	8.63 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 %.
Note : Value which are followed by the same letter are significant at 5 % level.

Dibandingkan dengan beberapa genotip pada pengujian kelapa Dalam x Dalam pada umur dan lokasi yang sama menunjukkan bahwa tetua jantan No. 14 dan No. 15 memiliki jumlah buah dan berat kopra yang lebih tinggi (Tabel 5).

Tabel 5. Jumlah buah dan berat kopra beberapa genotip kelapa umur 7 tahun di Kima Atas, Sulawesi Utara

Table 5. Number of nut and weight of copra of some genotypes of coconut aging 7 years old at Kima Atas Experimental Garden, North Sulawesi

Genotip Genotype	Jumlah buah Number of nut	Berat kopra Weight of copra	Genotip Genotype	Jumlah buah Number of nut	Berat kopra Weight of copra
DTA x DPU (Tetua Tali x Pulu Tali)	27.76	8.50	DBI op Bali Tali op	6.80	6.96
DTA x DBI Tetua Tali x Bali Tali	17.86	8.50	KHINA-1 Indonesian hybrid-1	62.6	24.6
DBI x DPU Bali Tali x Tetua Tali	21.59	6.79	KHINA-2 Indonesian hybrid-2	44.2	21.4
DBI x DTA Bali Tali x Tetua Tali	25.30	7.75	KHINA-3 Indonesian hybrid-3	36.9	21.1
DTA op Tetua Tali op	30.05	8.70			

Populasi keturunan tetua jantan No.14 dan No.15 berasal dari pohon induk berproduksi tinggi sehingga semua sifat akan lebih unggul dibandingkan kelapa Dalam Lokal asal penyerbukan bebas. Hal ini sejalan dengan pernyataan Harland (1957), bahwa hasil tinggi pada tanaman kelapa disebabkan karena superioritas genetik

yang dapat terjadi oleh dua hal yaitu kesesuaian kombinasi gen dalam keadaan heterosigot, dan adanya gen hasil yang dominan. Sedangkan menurut Knight (1979), jika tanaman penghasil tinggi disilangkan satu dengan yang lain maka keturunannya tergolong tanaman penghasil tinggi. Hal ini disebabkan karena tetua-tetua mempunyai daya gabung umum (general combining ability) dan keturunan hasil persilangan mempunyai daya gabung khusus (specific combining ability) yang tinggi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil silangan tetua No. 14 dan No. 15 lebih baik dibandingkan dengan hasil silangan yang telah ada yakni kelapa Dalam Tenga, Dalam Bali dan Dalam Palu.
2. Jumlah tandan tetua No. 14 dan No. 15 lebih banyak dari jumlah tandan kelapa Dalam Tenga x Dalam Palu, Dalam Tenga x Dalam Bali, Dalam Bali x Dalam Palu, dan Dalam Bali x Dalam Tenga.
3. Jumlah buah dan berat kopra tetua No. 14 dan No.15 lebih tinggi dari Dalam Tenga x Dalam Palu, Dalam Tenga x Dalam Bali, Dalam Bali x Dalam Palu, dan Dalam Bali x Dalam Tenga.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1960. Principle of plant breeding, diterjemahkan oleh Manna M. Mulyani, ed. 1989. Pemuliaan tanaman. Bina Aksara. Jakarta. 642 hal.
- Gardner, C.O. 1978. Population improvement in maize, dalam B.D. Waden, ed. Maize breeding and genetics. John Wiley. 207-228 p.
- Harland, S.C. 1957. The improvement of the coconut palm by breeding and selection. Bull. 15. Coconut Research Institute, Ceylon.
- Knight, R. 1979. Quantitative genetics statistics and plant breeding, Brisbane, Australian vice chancellors comm. 41-76
- Lakshmana Char, S. 1959. A preliminary note on the heritability at yield in the coconut. Indian coconut J., 12
- Liyanage, D.V. and K.I. Sakai. 1960. Heritabilities of certain yield characters of the coconut palm. J. Genetic. 57:245-252
- Soemarno, 1982. Konsep dasar pemuliaan. Latihan pemuliaan tanaman 24 Mei s/d 12 Juni 1982, Puslibangtan. Bogor, 25 hal.

PEDOMAN UNTUK MENULIS

1. **NASKAH** dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Diketik di atas kertas ukuran folio, dengan jarak dua spasi, dan dikirim kepada redaksi dalam rangkap dua.
2. **JUDUL** harus menggambarkan isi tulisan secara ringkas dan jelas serta diusahakan tidak lebih dari sepuluh kata.
3. **RINGKASAN** dan **ABSTRACT** sebanyak-banyaknya terdiri dari 250 kata.
4. **PENDAHULUAN** berisi masalah atau hipotesa yang mendorong penyelenggaraan penelitian, penemuan yang akan disanggah atau dikembalikan, pendekatan dan tujuan penelitian. Referensi hendaknya pada hal-hal yang erat hubungannya dengan penelitian.
5. **BAHAN** dan **METODE** menguraikan sejelas-jelasnya mengenai bahan, cara, rancangan percobaan, dan lingkungan penelitian.
6. **HASIL**, dikemukakan secara jelas bila perlu dengan tabel, grafik, diagram, lukisan, foto. Hasil yang telah dijelaskan dengan ilustrasi tersebut tidak perlu diulang atau diuraikan lagi secara panjang lebar dalam teks. Hasil dapat digabungkan dalam **PEMBAHASAN**.
7. **PEMBAHASAN** menerangkan arti hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian dapat memecahkan masalah, persamaan, atau perbedaan dengan penelitian terdahulu, serta kemungkinan pengembangannya.
8. **KESIMPULAN** memuat hasil yang diperoleh dalam penelitian secara singkat.
9. **DAFTAR PUSTAKA** memuat nama pengarang dan urutan berdasarkan abjad, tahun penerbitan, judul tulisan, judul terbitan atau majalah volume, nomor serta halaman (untuk terbitan berkala) dan judul buku, nomor seri, editor (untuk buku) dan kota penerbitan.
10. **TABEL** berjudul singkat dan jelas, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Bila diperlukan catatan dapat dimuat pada bagian akhir masing-masing tabel (catatan kaki).
11. **ILUSTRASI** berjudul singkat dan jelas, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Grafik, gambar atau lukisan hendaknya dibuat dengan jelas, tidak ada garis yang berhimpit, agar dapat digambar ulang atau direproduksi.
12. **FOTO** harus tajam dan kontras, hitam putih atau warna, dicetak di atas kertas mengkilap dengan ukuran paling kecil sebesar kartu pos.

DAFTAR ISI CONTENT

ANALISIS PERMINTAAN DAN PENAWARAN KELAPA DI INDONESIA <i>SUPPLY AND DEMAND ANALYSIS OF COCONUT IN INDONESIA</i> Sigarlaki Sientje. R.	1-3
HOUSEHOLD DEMAND FOR COCONUT OIL IN JAVA <i>PERMINTAAN MINYAK KELAPA OLEH RUMAHTANGGA DI JAWA</i> Amrizal	4-8
PENGUJIAN INSEKTISIDA DAN POLA SEBARAN KUMBANG KULIT KAYU DI BOYONG ATAS, SULAWESI UTARA <i>TEST OF INSECTICIDES AND DISPERSION OF BARK BEETLES IN BOYONG ATAS, NORTH SULAWESI</i> M.L.A. Hosang, S.Sabbatoellah, J.Mawikere dan Soekarjoto	9-12
PENGARUH JENIS MEDIA ORGANIK DAN KEDALAMAN INOKULUM <i>Metarhizium anisopliae</i> TERHADAP MORTALITAS LARVA <i>Oryctes rhinoceros</i> L <i>EFFECT OF ORGANIC MEDIUM TYPE AND DEPTH OF <i>Metarhizium anisopliae</i> INOCULUM ON MORTALITY OF <i>Oryctes rhinoceros</i> LARVAE</i> Michellia Darwis	13-15
POLA KANDUNGAN N, P, K, Mg dan B BIBIT KELAPA HIBRIDA KHINA-1 dan KEDUA TETUANYA <i>PATTERN OF N, P, K, Mg, and B CONTENT OF COCONUT HYBRID SEEDLING KHINA-1 AND THEIR OFFSPRING</i> Hendrik G. Lengkey	16-19
PENGARUH PERLAKUAN PADA PENAMPUNG TERHADAP MUTU NIRA AREN <i>THE EFFECT OF BOWL TREATMENT ON TODDY QUALITY OF PALM SUGAR</i> Maskar, N. Mashud, R.B. Maliangkay, dan H. Kembuan	20-23
PENYEBAB PATAH TANDAN MUDA KELAPA HIBRIDA KHINA DAN PENANGGULANGANNYA <i>THE CAUSE OF YOUNG BUNCH BREAK ON COCONUT HYBRID KHINA AND ITS MANAGEMENT</i> Zainal Mahmud, Novariantto Hengky, dan T. Rompas	24-26
STATUS HARA DAUN DAN TANAH KELAPA DALAM DI MALUKU <i>LEAF AND SOIL NUTRIENT STATUS FOR TALL COCONUT IN MALUKU</i> H. Kaat, A.Ilat dan Z. Mahmud	27-31
PENGUJIAN NOMOR-NOMOR TERPILIH KELAPA DALAM MAPANGET DI KEBUN PERCOBAAN KIMA ATAS <i>TESTING OF SELECTION LINES OF MAPANGET TALL COCONUT AT KIMA ATAS EXPERIMENTAL GARDEN</i> Tine Rompas, Novariantto Hengky, dan H. Tampake	32-34