

PENELITIAN JUMLAH POPULASI *MELOIDOGYNE INCOGNITA* DAN PH TANAH PADA TANAMAN LADA DI BANGKA

*Results of an experiment on Meloidogyne incognita numbers and soil pH
on black pepper in Bangka*

I. MUSTIKA¹⁾

RINGKASAN

Meloidogyne incognita adalah salah satu jenis nematoda yang menyerang akar tanaman lada di Bangka. Pengaruh jumlah nematoda yang diinokulasi pada tanah yang memiliki berbagai macam pH terhadap perkembang-biakannya telah diteliti. Demikian pula pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman lada.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah nematoda yang diinokulasikan pada semua pH tanah nyata sekali perkembang-biakannya pada tingkat 100 ekor per kg tanah steril. pH tanah tidak berpengaruh nyata terhadap perkembang-biakannya.

Tiga bulan setelah inokulasi pertumbuhan tanaman meningkat pada perlakuan 1000 ekor nematoda per kg tanah steril, akan tetapi lima bulan setelah inokulasi pertumbuhan merosot pada semua perlakuan dibandingkan dengan kontrol.

Pengaruh pH tanah terhadap pertumbuhan tidak nyata, kecuali tiga bulan setelah inokulasi pada pH 6.0 - 6.5 nyata lebih baik dibandingkan dengan pH 4.5 - 5.

ABSTRACT

M. incognita is one of the nematode species which attacks the root of black pepper in Bangka. The reproduction of *M. incognita* inoculated into soils of different pH and the growth of the black pepper were observed.

The results of the experiment indicate that the number of nematodes inoculated is highly significant at the treatment level of 100 nematodes per kg sterile soil, while the soil pH does not influence their reproduction.

Three months after inoculation the growth of the black pepper increased at the treatment level of 1000 nematodes per kg sterile soil, compared to the control. Further, the growth decreased five months after inoculation.

The difference of soil pH did not affect the growth of black pepper significantly, except three months after inoculation at the soil pH 6.0 - 6.5.

PENDAHULUAN

Dari pertanaman lada yang terserang penyakit kuning, Bridge (1978) menjumpai adanya *M. incognita*, *Radopholus similis*, *Aphelenchoides* sp., *Ditylenchus* sp., *Xiphinema insigne*, *Macrophostonia ornatus* (*Criconemoides ornatus*), *Pratylenchus coffeae* dan *Tylenchus* sp. Dua species yaitu *M. incognita* dan *R. similis* dilaporkan merusak tanaman lada (Winoto, 1972; Bridge, 1978).

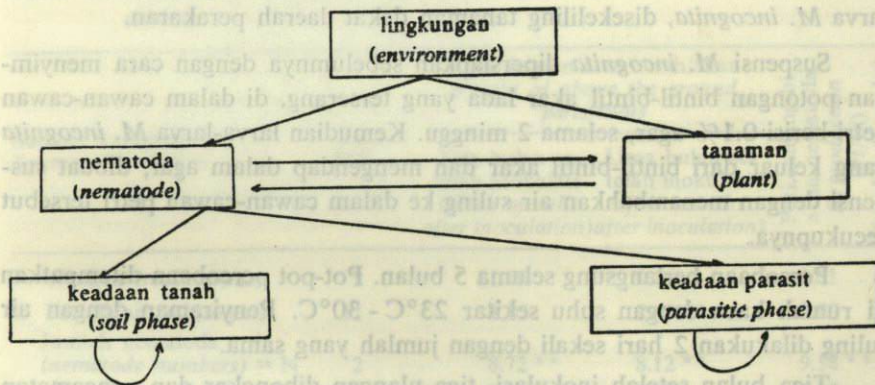
¹⁾ Staf Peneliti Bidang Penyakit, LPTI, Station Bangka.

I. MUSTIKA : PENELITIAN JUMLAH POPULASI

Kerusakan tanaman oleh nematoda disebabkan karena adanya interaksi antara jumlah nematoda dengan beberapa faktor lingkungan, seperti kelembaban tanah, kemasaman tanah, struktur tanah, kesuburan tanah dan umur tanaman (Wallace, 1970).

Hubungan antara jumlah nematoda "endoparasitic" seperti halnya *M. incognita* dalam tanah dengan derajat perkembang-biakan dan pertumbuhan tanaman inangnya, merupakan suatu keadaan ekologi yang sangat kompleks.

Faktor lingkungan sangat mempengaruhi keadaan tanaman dan nematoda dalam tanah ataupun dalam akar serta keadaan tanah itu sendiri. Dalam hubungannya dengan reaksi terhadap lingkungan, tanaman juga dapat mempengaruhi derajat perkembang-biakan nematoda. Sebaliknya dengan merusak tanaman, nematoda mempengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram interaksi ekologis pada tanaman yang diserang oleh nematoda (Wallace, 1969).

Figure 1. A diagrammatic representation of interactions in the ecology of a plant parasitized by nematodes (Wallace, 1969).

Catatan (Note) :

Tanda panah menunjukkan pengaruh dari satu faktor terhadap faktor yang lain. Panah melengkung menyatakan pengaruh kepadatan populasi nematoda.
The arrows indicate the direction of influence of one factor to another. The circular arrows denote the influence of population density of nematodes.

BAHAN DAN METODA

Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok secara faktorial. Faktor-faktor yang diuji adalah jumlah nematoda (populasi awal) *M. incognita* dalam tanah dengan tingkat 0, 100 dan 1000 ekor per pot, dan faktor pH tanah dengan tingkat (4.5 - 5.0), (5.0 - 5.5), (5.5 - 6.0) dan (6.0 - 6.5). Percobaan dilakukan dengan 6 ulangan.

Untuk memperoleh keadaan pH tanah sesuai dengan tingkat yang diuji, sebelum ditanami lada, ke dalam pot-pot plastik berisi 1 kg tanah steril, ditambahkan berturut-turut 0, 2, 4 dan 6 gram kapur (CaO) per pot, masing-masing untuk pH (4.5 - 5.0), (5.0 - 5.5), (5.5 - 6.0) dan (6.0 - 6.5). Kebutuhan kapur ini ditentukan terlebih dahulu sebelum percobaan. Kadar air tanah diatur sampai 60% kapasitas lapang. pH tanah mula-mula (sebelum ditambah kapur) adalah 4.6.

Bibit asal biji varietas Lampung Daun Lebar berumur 4 bulan, ditanam dalam pot-pot tersebut di atas. Satu minggu setelah tanam, dilakukan inokulasi nematoda dengan cara menuangkan suspensi yang berisi larva-larva *M. incognita*, disekeliling tanaman dekat daerah perakaran.

Suspensi *M. incognita* dipersiapkan sebelumnya dengan cara menyimpan potongan bintil-bintil akar lada yang terserang, di dalam cawan-cawan petri berisi 0.1% agar, selama 2 minggu. Kemudian larva-larva *M. incognita* yang keluar dari bintil-bintil akar dan mengendap dalam agar, dibuat suspensi dengan menambahkan air suling ke dalam cawan-cawan petri tersebut secukupnya.

Percobaan berlangsung selama 5 bulan. Pot-pot percobaan ditempatkan di rumah kaca dengan suhu sekitar 23°C - 30°C. Penyiraman dengan air suling dilakukan 2 hari sekali dengan jumlah yang sama.

Tiga bulan setelah inokulasi, tiga ulangan dibongkar dan pengamatan dilakukan terhadap berat segar seluruh akar dan berat segar seluruh bagian atas tanaman (daun, cabang, ranting dan batang). Lima bulan setelah inokulasi tiga ulangan lainnya dibongkar, juga diamati berat segar seluruh akar, berat segar seluruh bagian atas tanaman, ditambah dengan populasi *M. incognita* baik dalam akar maupun dalam tanah.

Analisa statistik dilakukan terhadap :

1. Perbandingan (ratio) berat segar bagian atas tanaman terhadap berat segar akar 3 dan 5 bulan setelah inokulasi (sebagai kriteria pertumbuhan tanaman pada waktu itu).

I. MUSTIKA : PENELITIAN JUMLAH POPULASI

2. Perkembangbiakan (reproduksi) nematoda pada 5 bulan setelah inokulasi (transformasi \sqrt{x}), menurut rumus Pf/Pi dimana :

Pi = populasi awal (jumlah nematoda yang diinokulasikan).

Pf = populasi akhir (jumlah nematoda dalam tanah ataupun dalam akar).

Pengamatan tersebut di atas mengikuti cara Wallace (1969; 1970; dan 1971) yang dilakukannya pada tanaman tomat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah nematoda dalam tanah berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman lada 3 dan 5 bulan setelah inokulasi dan terhadap perkembangbiakan nematoda tersebut. Pengaruh pH dan interaksinya dengan jumlah nematoda tidak nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Analisa sidik ragam pertumbuhan tanaman lada dan perkembangbiakan nematoda.

Table 1. Analysis of variance of black pepper growth and the reproduction of nematodes.

Sumber keragaman Source of variation	D.B. D.F.	Berat bagian atas tanah/akar Weight of above the ground parts/roots		Perkembang-bi- akan nematoda Reproduction (Pf/Pi) 5 bulan (months)
		Tiga bulan se- telah inokulasi (three months after inoculation)	Lima bulan se- telah inokulasi (five months after inoculation)	
1. Ulangan (replications)	2	11.85	0.84	1.61
2. Perlakuan (treatments)	11	1.85	2.43 **	2.00
Jumlah nematoda (nematode numbers) = N	2	8.72 **	8.12 **	9.58 **
pH tanah (soil pH) = P	3	0.35	0.38	0.65
Interaksi (interaction): NxP	6	0.32	1.57	0.21
3. Acak (error)	22	—	—	—
K.K. (C.V.)		32.49%	25.28%	13.15%

Pertumbuhan tanaman lada

Pada tiga bulan setelah inokulasi perbandingan berat bagian atas dengan akar semakin besar dengan meningkatnya jumlah nematoda, sedang lima bulan setelah inokulasi, perbandingan bagian tersebut semakin kecil

dengan meningkatnya jumlah nematoda. Artinya bahwa sampai tiga bulan setelah inokulasi, pertumbuhan tanaman lada meningkat dengan meningkatnya jumlah nematoda. Sampai lima bulan setelah inokulasi pertumbuhan semakin menurun (terhambat) dengan meningkatnya jumlah nematoda dalam tanah. (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh jumlah nematoda terhadap perkembang-biakannya serta pertumbuhan tanaman lada.

Table 2. Effects of nematode number inoculated on their reproduction and black pepper growth.

Jumlah nematoda <i>Nematode number</i>	Berat bagian atas tanah/akar <i>Weight of above ground parts/roots</i>		Perkembang-biak-an nematoda <i>Reproduction of nematode</i>
	Tiga bulan setelah inokulasi <i>(three months after inoculation)</i>	Lima bulan setelah inokulasi <i>(five months after inoculation)</i>	
0	2.74	2.85	0
100	2.96	2.00 **	2.60 **
1000	4.46 **	1.79 **	0.80
BNT (LSD) 5 %	0.81	0.41	1.10
1 %	1.10	0.56	1.49

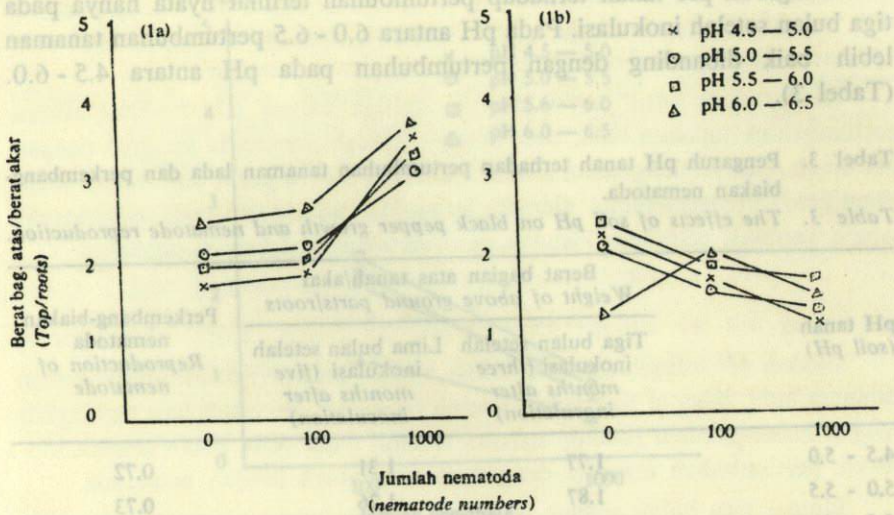
Hal ini disebabkan karena sampai tiga bulan setelah inokulasi, terjadi proses-rangsangan pertumbuhan oleh nematoda tersebut, sedangkan sampai lima bulan setelah inokulasi pertumbuhan terhambat (menurun) dengan meningkatnya jumlah nematoda.

Pengaruh jumlah nematoda terhadap pertumbuhan tanaman lada pada tiga dan lima bulan setelah inokulasi, dapat dilihat pada gambar 1a dan 1b.

Rangsangan pertumbuhan pada tanaman yang diserang nematoda, menurut Wallace (1973) adalah suatu gejala yang umum terjadi pada saat populasi nematoda rendah. Hal ini terjadi karena pada populasi rendah, akar-akar yang diserang nematoda mengalami regenerasi sehingga tumbuh akar-akar baru. Pada mulanya rangsangan pertumbuhan akan meningkat dengan meningkatnya jumlah nematoda, tapi sampai pada tingkat populasi tertentu, rangsangan pertumbuhan menurun terus-menerus sampai akhirnya pertumbuhan tanaman terhambat.

Rangsangan pertumbuhan hanya terjadi terutama pada tingkat populasi nematoda rendah, pada tingkat populasi yang tinggi pertumbuhan terhambat.

I. MUSTIKA : PENELITIAN JUMLAH POPULASI



Gambar 2. Pengaruh jumlah nematoda dan pH tanah terhadap perbandingan berat segar bagian atas tanaman dengan akar pada 3 bulan (1a) dan 5 (1b) setelah inokulasi.

Figure 2. The influence of nematodes and soil pH on ratio of fresh weight of the tops to roots, 3 months (1a) and 5 months (1b) after inoculation.

Wallace (1971) mengemukakan hipotesa Seinhorst mengenai batas toleran. Menurut hipotesa tersebut, pertumbuhan bagian atas tanaman akan tetap dalam keadaan konstan sampai pada tingkat populasi nematoda tertentu, yaitu yang disebutnya sebagai "batas toleran". Ketika jumlah nematoda meningkat, pengurangan berat bagian atas tanaman pada mulanya rendah, tapi kemudian penurunan berat ini meningkat dengan meningkatnya populasi nematoda. Pada tingkat populasi nematoda yang tinggi proses pengurangan berat ini lebih cepat dari pada proses regenerasi akar.

Dalam proses regenerasi dimana tanaman mempunyai tambahan akar baru, tanaman mampu untuk mempertahankan pertumbuhan bagian atas. Banyaknya tambahan akar tersebut tergantung pada keadaan dimana tanaman tumbuh. Untuk mempertahankan pertumbuhan bagian yang sama, tanaman yang tumbuh pada tanah dengan kesuburan rendah, akan membutuhkan lebih banyak akar dari pada tanaman yang tumbuh pada tanah dengan kesuburan tinggi.

Pengaruh pH tanah terhadap pertumbuhan terlihat nyata hanya pada tiga bulan setelah inokulasi. Pada pH antara 6.0 - 6.5 pertumbuhan tanaman lebih baik dibanding dengan pertumbuhan pada pH antara 4.5 - 6.0. (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh pH tanah terhadap pertumbuhan tanaman lada dan perkembangbiakan nematoda.

Table 3. The effects of soil pH on black pepper growth and nematode reproduction.

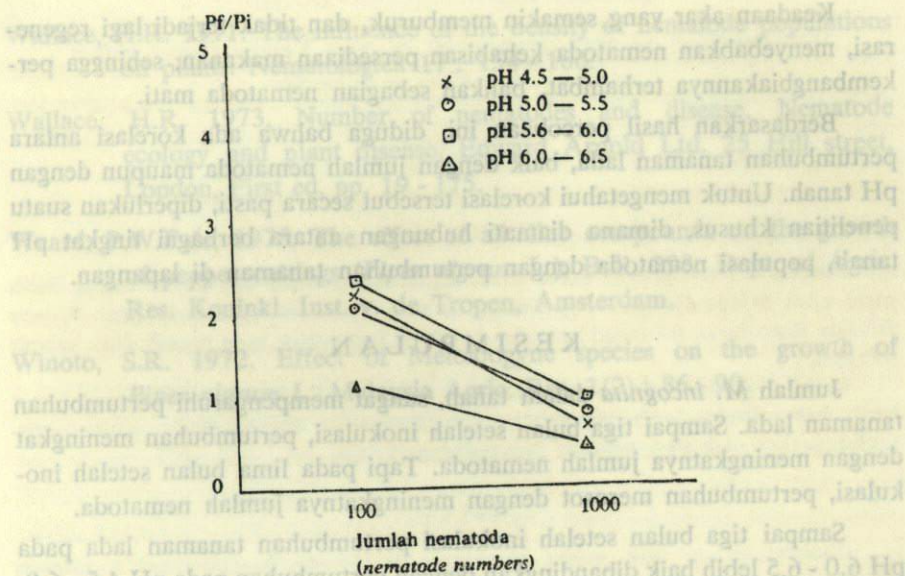
pH tanah (soil pH)	Berat bagian atas tanah/akar Weight of above ground parts/roots		Perkembang-biakan nematoda Reproduction of nematode
	Tiga bulan setelah inokulasi (three months after inoculation)	Lima bulan setelah inokulasi (five months after inoculation)	
4.5 - 5.0	1.77	1.31	0.72
5.0 - 5.5	1.87	1.26	0.73
5.5 - 6.0	1.91	1.25	0.78
6.0 - 6.5	2.07 *	1.16	0.33
BNJ (HSD) 5 %	0.23	0.35	0.95
1 %	0.31	0.48	1.30

Hal ini berarti bahwa pada batas tertentu, pengapuran dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman lada. Hasil yang serupa dilaporkan oleh Waard (1975) bahwa pengapuran pada tanaman lada, yang diberikan pada saat sebelum tanam, dapat memperbaiki sistem perakaran, sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik. Pada lima bulan setelah inokulasi, pengaruh pH tanah terhadap pertumbuhan tidak nyata, tapi ada kecenderungan bahwa makin tinggi pH tanah dan jumlah nematoda yang diinokulasikan, pertumbuhan tanaman makin terhambat.

Perkembangbiakan nematoda

Jumlah nematoda dalam tanah pengaruhnya sangat nyata terhadap perkembangbiakan nematoda tersebut. Semakin tinggi populasi awal, perkembangbiakannya semakin menurun (gambar 2). Hal ini terjadi karena adanya persaingan diantara nematoda-nematoda dalam mencari makanan dan berkembangbiak. Makin tinggi populasi nematoda, persaingan makin kuat, sehingga pada populasi tinggi, perkembangbiakan terhambat (menurun).

I. MUSTIKA : PENELITIAN JUMLAH POPULASI



Gambar 3. Pengaruh jumlah nematoda dan pH tanah terhadap perkembang-biakan nematoda (Pf/Pi).

Figure 3. The influence of nematode number and the soil pH on the reproduction of nematodes (Pf/Pi).

Beberapa percobaan menunjukkan bahwa perkembangbiakan *M. Javanica* pada tanaman tomat, semakin menurun dengan bertambahnya jumlah nematoda yang diinokulasikan (Wallace, 1970)

Pengaruh pH tanah dan interaksinya dengan jumlah nematoda, adalah tidak nyata. Hal ini berarti bahwa pH tanah antara 4.5 - 6.5 tidak banyak mempengaruhi perkembangbiakan nematoda tersebut. Kisaran pH tanah antara 5 - 7 tidak berpengaruh terhadap nematoda. Pengapuran seringkali digunakan untuk menetralsir kemasaman tanah, tidak menyebabkan menurunnya populasi nematoda (Anon., 1968).

Hasil percobaan ini menunjukkan adanya kecenderungan, bahwa perkembangbiakan *M. incognita* pada tanaman lada menurun dengan meningkatnya pH tanah. Hal ini bukan semata-mata disebabkan oleh pH tanah tersebut, tapi juga karena semakin memburuknya keadaan akar, sebagai akibat dari serangan nematoda. Seperti terbukti bahwa pertumbuhan tanaman pada lima bulan setelah inokulasi, semakin menurun dengan meningkatnya jumlah nematoda yang diinokulasikan (Tabel 2).

Keadaan akar yang semakin memburuk, dan tidak terjadi lagi regenerasi, menyebabkan nematoda kehabisan persediaan makanan, sehingga perkembangbiakannya terhambat, bahkan sebagian nematoda mati.

Berdasarkan hasil percobaan ini, diduga bahwa ada korelasi antara pertumbuhan tanaman lada, baik dengan jumlah nematoda maupun dengan pH tanah. Untuk mengetahui korelasi tersebut secara pasti, diperlukan suatu penelitian khusus, dimana diamati hubungan antara berbagai tingkat pH tanah, populasi nematoda dengan pertumbuhan tanaman di lapangan.

KESIMPULAN

Jumlah *M. incognita* dalam tanah, sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman lada. Sampai tiga bulan setelah inokulasi, pertumbuhan meningkat dengan meningkatnya jumlah nematoda. Tapi pada lima bulan setelah inokulasi, pertumbuhan merosot dengan meningkatnya jumlah nematoda.

Sampai tiga bulan setelah inokulasi pertumbuhan tanaman lada pada pH 6.0 - 6.5 lebih baik dibandingkan dengan pertumbuhan pada pH 4.5 - 6.0. Pada lima bulan setelah inokulasi, ada kecenderungan bahwa makin tinggi pH tanah dan jumlah nematoda, pertumbuhan makin terhambat.

Perkembangbiakan *M. incognita* berkurang dengan meningkatnya jumlah nematoda yang diinokulasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1968. Control of plant parasitic nematodes. Principles of plant and animal pest control, Vol. 4. National Academy of Science.
- Bridge, J. 1978. Plant nematodes associated with cloves and black pepper in Sumatra and Bangka, Indonesia. Techn. report on visit to Indonesia. ODM Plant Nematol. Laboratory Imperial Coll. of London Univ. 19 p.
- Wallace, H.R. 1969. The influence of nematode numbers and soil particle size, nutrients and temperature on the reproduction of *Meloidogyne Javanica*. Nematologica 15 : 55 - 64.
- Wallace, H.R. 1970. Some factors influencing nematode reproduction and the growth of tomatoes infected with *Meloidogyne Javanica*. Nematologica 16 : 387 - 397.

I. MUSTIKA : PENELITIAN JUMLAH POPULASI

- Wallace, H.R. 1971. The influence of the density of nematode populations on plants. *Nematologica* 17 : 154 - 166.
- Wallace, H.R. 1973. Number of nematodes and disease. *Nematode ecology and plant disease*. Edward Arnold Ltd. 25 Hill street, London. First ed. pp. 19 - 175.
- Waard, P.W.F.de, 1975. The effect of alkaline compounds on the growth of pepper cuttings (*Piper nigrum* L.). Bull. 298. Dept. of Agric. Res. Koninkl. Inst. v. de Tropen, Amsterdam.
- Winoto, S.R. 1972. Effect of Meloidogyne species on the growth of *Piper nigrum* L. *Malaysia Agric. Res.* 1(2) : 86 - 90.

ABSTRACT

Observations on fruit weight component, endosperm thickness and endosperm weight taken on Miss Yellow Dwarf pines during the first harvest at the Bone-Bone Coconut Seed Garden indicated a low or almost uniform value of diversity coefficient. A significant positive correlation was found between endosperm thickness and fruit weight, endosperm weight and copra weight. Therefore, all these components can be used as a practical guide by both coconut breeders and researchers.

PENDAHULUAN

Seleksi pohon induk kelapa untuk pengabdian bibit dalam rangka pemertanian dan perluasan areal tanaman dapat dilakukan dengan sistem seleksi blok maupun secara individual. Keduanya memiliki latar dari komponen seleksi yang sama antara lain habitus pohon dan produksi yang dihasilkan dalam jumlah buah atau bobot kopra per pohon per tahun.

Komponen habitus mencakup ketetapan pohon, bentuk mahkota dan kepadatan daun. Posisi tandan buah terhadap pelepah daun sebagai penyanga buah pada komponen produksi, jumlah buah yang banyak belum sepenuhnya menjamin produksi kopra yang tinggi karena buah kelapa masih terdiri atas komponen-komponen seperti tempurung, air dan daging buah atau endosperm yang diolah menjadi kopra.

Kelapa adalah salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis. Tanaman ini banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis. Tanaman ini banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis.