

KETAHANAN BEBERAPA KELAPA HIBRIDA TERHADAP PENYAKIT BUSUK PUCUK

HENDRIK F. MANGINDAAN, MIFTAHORRAHMAN dan HENGKY NOVARIANTO

Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain

RINGKASAN

Penyakit busuk pucuk yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* sangat merugikan petani kelapa, karena dalam waktu relatif singkat dapat mematikan tanaman kelapa. Penyakit ini terutama banyak menyerang pada jenis kelapa hibrida PB-121. Untukantisipasi pengembangan kelapa ke depan perlu dicari jenis kelapa unggul atau hibrida yang tahan terhadap penyakit ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan 25 hibrida hasil kombinasi persilangan kelapa Genjah x Dalam terhadap serangan penyakit busuk pucuk. Penanaman di lapang mengikuti rancangan acak kelompok dengan jumlah perlakuan sebanyak 25 jenis hibrida dan diulang 19 kali dan setiap ulangan terdiri dari 3 tanaman. Penelitian dilaksanakan di Instalasi Paniki, Sulawesi Utara. Kelapa hibrida ditanam pada bulan November 1993. Hasil pengamatan penyakit selama lima tahun menunjukkan bahwa gejala busuk pucuk mulai ditemukan pada saat tanaman berumur lebih tiga tahun (40 bulan) yaitu sebanyak 4 pohon masing-masing satu pohon dari jenis hibrida GKN x PYT, GRA x PYT, GHJ x WAT, dan GHJ x DSA. Sampai umur 5 tahun sesudah tanam ditemukan serangan sebanyak 17 pohon yang mati akibat busuk pucuk. Jenis hibrida yang paling rentan adalah hasil silangan dengan tetua jantan WAT selain silangan GSK x WAT yang belum terserang. Sedangkan hasil silangan tetua betina GSK dengan beberapa jenis kelapa Dalam terlihat lebih tahan terhadap penyakit busuk pucuk.

Kata kunci : *Phytophthora palmivora*, kelapa hibrida, ketahanan, busuk pucuk

ABSTRACT

Resistance of some hybrid coconuts to bud rot disease

Bud rot disease by *Phytophthora palmivora* has caused significant loss to coconut farmers because the pathogen could kill the palms in relative short time. This disease mainly attacks hybrid coconut of PB-121. To anticipate the coconut development in the future, it is necessary to find superior coconut or hybrid coconut which resistant to bud rot disease. This research was conducted to test the resistance of 25 combinations of hybrid coconuts to the disease. The research used randomized block design with 25 kinds of hybrids, 19 replications with 3 palms for each replication. The trial was done at Paniki Instalation, North Sulawesi. The hybrids were planted in November 1993. The observation of disease for 5 years showed that bud rot symptoms was firstly first appeared at 40 months old hybrids i.e. 4 palms of the cross GKN x PYT, GRA x PYT, GHJ x WAT, and GHJ x DSA. Until five years after planting there were 17 palms died because of the bud rot. In general, the hybrids of the crossing which used male parent of WAT were the most susceptible. While the hybrids of the crossing of GSK as a female parent showed resistant to bud rot disease.

Key words : *Phytophthora palmivora*, hybrid coconut, resistance, bud rot

PENDAHULUAN

Dalam rangka meningkatkan dan mempercepat peningkatan produksi kelapa, maka pada tahun 1995 pemerintah memacu program pengembangan kelapa melalui usaha-usaha perluasan areal dan peremajaan. Bahan tanaman yang digunakan adalah jenis kelapa Dalam dan

kelapa hibrida hasil silangan Genjah Kuning Malaysia atau Genjah Kuning Nias dengan kelapa Dalam Afrika Barat. Jenis hibrida ini disebut kelapa hibrida PB-121 atau Mawa. Pada tahun 1993 luas areal pengembangan kelapa hibrida mencapai lebih dari 200 000 ha (ANON., 1994).

Masalah yang muncul di lapangan ternyata kelapa hibrida ini sangat rentan terhadap penyakit busuk pucuk dan gugur buah yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* (BENNETT *et al.*, 1985; WAROKKA dan MANGINDAAN, 1992). Penyebaran patogen dalam pohon terinfeksi sangat cepat dan mematikan pohon dalam waktu yang singkat apabila bagian pucuk yang diserang. Hasil survei Tim dari Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 1991 di empat propinsi pengembangan kelapa hibrida PB-121 menunjukkan bahwa serangan penyakit busuk pucuk di Sumatera Utara berkisar antara 44-78%, di Lampung 3-9%, Sulawesi Utara 31-45%, dan di Sulawesi Tengah 14-21% (ANON., 1992).

Perakitan kelapa unggul ditujukan pada varietas kelapa yang memiliki sifat utama yaitu cepat berbuah dan produksi hasil tinggi. Sifat lain yang diinginkan ikut terbawa antara lain tahan terhadap penyakit busuk pucuk dan gugur buah. Hasil-hasil penelitian sebelumnya menunjukkan adanya keragaman sifat ketahanan terhadap serangan *Phytophthora palmivora* dari beberapa varietas kelapa. RENARD (1992) melaporkan hasil penelitian di Ivory Coast tahun 1979-1980 bahwa varietas-varietas kelapa yang sangat rentan terhadap penyakit busuk pucuk adalah Dalam Afrika Barat (WAT) dan Genjah Merah Malayan, kemudian agak rentan adalah Genjah Kuning Malayan, dan agak tahan pada kelapa Dalam Polynesian dan Dalam Rennel. DARWIS (1992) menyatakan juga bahwa varietas Genjah Kuning Nias (GKN) dan Dalam Afrika Barat di Indonesia rentan terhadap *Phytophthora palmivora*. Hasil-hasil penelitian di atas membuktikan bahwa terdapat keragaman genetik dari varietas kelapa terhadap serangan penyakit busuk pucuk. Perbedaan reaksi berbagai varietas kelapa terhadap penyakit ini merupakan perlawanan tanaman terhadap penyakit yang dapat terjadi secara fisiologi, fisik atau reaksi metabolisme yang berbeda dengan tanaman, dan perbedaan ini kemungkinan dikontrol secara genetik oleh sekumpulan gen ataupun gen tunggal (NOVARIANTO dan MAHMUD, 1991).

Program pemuliaan jangka panjang, khususnya pemuliaan untuk ketahanan kelapa terhadap penyakit busuk pucuk diharapkan akan menghasilkan komponen pengendalian penyakit yang lebih murah, efektif, dan mudah diterima petani. Untuk itu penyaringan varietas dan pemuliaan varietas kelapa yang tahan penyakit sangat penting. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ketahanan 25 jenis kelapa hibrida terhadap penyakit busuk pucuk.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Instalasi Penelitian Paniki, Sulawesi Utara. Jenis tanah latosol dan aluvial, serta tipe iklim A (menurut Smith dan Ferguson), terletak pada ketinggian 80 m dpl. Penanaman dilakukan pada tahun 1993.

Penelitian ini merupakan hasil observasi lapang, dimana 25 kombinasi silangan kelapa tipe Genjah dan Dalam ditanam secara menyebar dan merata dalam satu lokasi seluas 10.5 ha, sehingga setiap bagian areal terwakili. Penempatan bahan penelitian ini dengan tujuan agar setiap individu mendapat peluang yang sama dari serangan penyakit busuk pucuk. Lokasi percobaan merupakan daerah endemik penyakit busuk pucuk.

Perlakuan atau jenis kelapa hibrida yang diuji sebagai berikut :

- A. Genjah Kuning Nias (GKN) x West African Tall (WAT) = PB-121 (sebagai pembanding rentan)
- B. GKN x Dalam Tenga (DTA) = Khina-1
- C. GKN x Dalam Sawarna (DSA)
- D. GKN x Dalam Rennel (DRL)
- E. GKN x Dalam Polynesian (PYT)
- F. Genjah Kuning Bali (GKB) x WAT
- G. GKB x DTA
- H. GKB x DSA
- I. GKB x RLT
- J. GKB x PYT
- K. Genjah Hijau Jombang (GHJ) x WAT
- L. GHJ x DTA
- M. GHJ x DSA
- N. GHJ x RLT
- O. GHJ x PYT
- P. Genjah Raja (GRA) x WAT
- Q. GRA x DTA
- R. GRA x DSA
- S. GRA x RLT
- T. GRA x PYT
- U. Genjah Salak (GSK) x WAT
- V. GSK x DTA
- W. GSK x DSA
- X. GSK x RLT
- Y. GSK x PYT

Asal kelapa :	GKN dari P. Nias, Sumatera Utara
	GKB dari Puluhan, Bali
	GHJ dari Jombang, Jawa Timur
	GRA dari Maluku
	GSK dari Kalimantan Selatan
	WAT dari Ivory Coast, Afrika
	DTA dari Tenga, Sulawesi Utara
	DSA dari Jawa Barat
	RLT dari Kepulauan Salomon, Pasifik
	PYT dari Tahiti, Polynesia.

Kegiatan teknis budidaya yang dilakukan secara rutin adalah pembersihan blok setiap 3 bulan, bobokor, dan pemusnahan daun kering setiap 2 bulan serta pemupukan. Pengamatan serangan penyakit busuk pucuk dilakukan sampai tanaman berproduksi. Tanaman kelapa hibrida dibiarkan terserang penyakit busuk pucuk secara alami. Jika ditemukan pohon menunjukkan gejala penyakit pada bagian pucuk, maka diambil contoh (sample) kemudian diperiksa dengan mikroskop khusus di laboratorium untuk memastikan penyebabnya adalah *Phytophthora palmivora*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reaksi Kelapa Hibrida Terhadap Penyakit Busuk Pucuk

Hasil pengamatan serangan penyakit busuk pucuk pada 25 jenis kelapa hibrida sampai tanaman berumur 5 tahun disajikan pada Tabel 1. Pada saat tanaman kelapa berumur 2 tahun belum terlihat serangan penyakit busuk pucuk. Tanaman mulai terserang pada umur 3 tahun. Dilaporkan bahwa di Indonesia penyakit ini mulai muncul setelah tanaman berumur 4-5 tahun yaitu saat mulai berbunga (THEVENIN *et al.*, 1992). Di Ivory Coast penyakit muncul pertama kali tahun 1977 pada kelapa Dalam lokal Afrika Barat (West African Tall = WAT) dan umumnya pada tanaman berumur 5-10 tahun.

Phytophthora spp. hidup dan berkembang biak dalam tanah dengan atau tanpa tumbuhan inangnya dan dengan mudah terbawa angin, serangga, air hujan dan lain-lain. Faktor curah hujan yang tinggi akan mendorong patogen berkembang biak dan memungkinkan infeksi pada tanaman (SITEPU *et al.*, 1989), tetapi hal ini tergantung pada ketahanan tanaman.

Selanjutnya terlihat bahwa pada saat tanaman kelapa berumur 3 tahun ditemukan 4 pohon yang terserang penyakit busuk pucuk yaitu masing-masing satu pohon pada kelapa hibrida GKN x PYT, GHJ x WAT, GHJ x DSA, dan GRA x PYT. Pada umur 4 tahun baru ditemukan satu pohon yang terserang yaitu kelapa hibrida GKB x RLT, tetapi memasuki umur 5 tahun, tanaman yang mati akibat busuk pucuk bertambah 12 pohon. Serangan terbesar terjadi pada jenis kelapa hibrida GRA x WAT yaitu 4 pohon, diikuti kelapa hibrida PB-121 (GKN x WAT), dan lainnya masing-masing sebanyak satu pohon yaitu kelapa hibrida Khina-1 (GKN x DTA), GKN x RLT, GKB x WAT, GKB x RLT, GKB x PYT, dan GHJ x PYT. Sampai tanaman berumur 5 tahun sudah 17 pohon yang mati akibat penyakit busuk pucuk.

Tabel 1. Jumlah pohon kelapa hibrida terserang penyakit busuk pucuk sampai umur tanaman 5 tahun
 Table 1. Number hybrids coconut palms attacked by bud rot disease until 5 years old

Jenis hibrida Kind of hybrid	Jumlah tanaman Number of palms	Terserang busuk pucuk pada tahun Attacked by bud rot at year					Total
		1994	1995	1996	1997	1998	
A. GKN x WAT (NIWA)	57	0	0	0	0	2	2
B. GKN x DTA (Khina-1)	57	0	0	0	0	1	1
C. GKN x DSA	57	0	0	0	0	0	0
D. GKN x RLT	57	0	0	0	0	1	1
E. GKN x PYT	57	0	0	1	0	0	1
F. GKB x WAT	57	0	0	0	0	1	1
G. GKB x DTA	57	0	0	0	0	0	0
H. GKB x DSA	57	0	0	0	0	0	0
I. GKB x RLT	57	0	0	0	1	1	2
J. GKB x PYT	57	0	0	0	0	1	1
K. GHJ x WAT	57	0	0	1	0	0	1
L. GHJ x DTA	57	0	0	0	0	0	0
M. GHJ x DSA	57	0	0	1	0	0	1
N. GHJ x RLT	57	0	0	0	0	0	0
O. GHJ x PYT	57	0	0	0	0	1	1
P. GRA x WAT	57	0	0	0	0	4	4
Q. GRA x DTA	57	0	0	0	0	0	0
R. GRA x DSA	57	0	0	0	0	0	0
S. GRA x RLT	57	0	0	0	0	0	0
T. GRA x PYT	57	0	0	1	0	0	1
U. GSK x WAT	30	0	0	0	0	0	0
V. GSK x DTA	57	0	0	0	0	0	0
W. GSK x DSA	42	0	0	0	0	0	0
X. GSK x RLT	42	0	0	0	0	0	0
Y. GSK x PYT	33	0	0	0	0	0	0
Total	1 344	0	0	4	1	12	17

DUNIWAY (1983) mengemukakan bahwa iklim adalah faktor utama yang mempengaruhi perkembangan penyakit yang disebabkan oleh *Phytophthora* spp. Saat tanaman berumur 4 tahun atau pada tahun 1997 terjadi musim kemarau panjang. Pada Tabel 2, curah hujan total adalah 2.025 mm, dan jumlah bulan kering sebanyak 7 bulan. Sebaliknya, saat tanaman berumur 5 tahun atau pada tahun 1998 terjadi peningkatan curah hujan dan hari hujan yaitu 3.271 mm dengan bulan kering 3 bulan. Akibatnya kelembaban udara tahun 1997 sangat rendah tetapi di tahun 1998 sangat tinggi.

Hasil penelitian di Sulawesi Utara pada beberapa daerah pengembangan kelapa hibrida bahwa tingkat serangan penyakit busuk pucuk selain dipengaruhi oleh jumlah curah hujan tahunan juga ditentukan oleh penyebaran jumlah curah hujan tahunan. Semakin banyak bulan berurutan dengan curah hujan > 200 mm/bulan semakin tinggi tingkat serangan penyakit (AKUBA *et al.*, 1991). Demikian pula jumlah curah hujan menentukan kadar air tanah. WESTE (1983) mengemukakan bahwa kadar air tanah dan udara merupakan unsur penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi *Phytophthora* spp. Tingkat kadar air tinggi di tanah dan udara menye-

babkan peningkatan kelembaban udara dan air bebas di permukaan tanaman. Pembentukan dan penyebaran spora terjadi pada kelembaban udara yang tinggi. Penelitian lainnya di Inlitka Paniki, Sulawesi Utara menunjukkan bahwa persentase penyakit gugur buah pada kelapa Genjah Kuning Nias yang penyebabnya sama yaitu *Phytophthora palmivora*, bertambah dengan meningkatnya kelembaban udara. Sedangkan kelembaban udara sangat dipengaruhi oleh curah hujan (NURSUESTINI *et al.*, 1988; DARWIS, 1992).

Tabel 2. Jumlah curah hujan, hari hujan, dan bulan kering tahun 1993-1998 di Intalasi Paniki, Sulawesi Utara
 Table 2. Rainfall, raindays and dry month in 1993-1998 at Paniki Instalation, North Sulawesi

Tahun Year	Curah hujan (mm) Rain fall	Hari hujan Raindays	Bulan kering (<130 mm) Dry month
1993	2 186	160	4
1994	2 779	163	3
1995	2 949	178	1
1996	4 354	222	2
1997	2 025	141	7
1998	3 271	212	3

Ketahanan Kelapa Hibrida

Pada Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa semua silangan tetua betina yaitu kelapa Genjah dengan kelapa Dalam terdapat pohon yang mati akibat busuk pucuk, kecuali kelapa Genjah Salak (GSK). Kemudian semua silangan tetua jantan atau kelapa Dalam terserang busuk pucuk, dan yang paling banyak adalah kelapa Dalam Afrika Barat (WAT), dan terkecil serangan pada kelapa Dalam Tenga (DTA) dan Dalam Sawarna (DSA). Rangkuman jumlah pohon yang mati dari setiap hibrida kelapa Genjah dan Dalam disajikan pada Tabel 3.

Hasil penelitian ini mempunyai kesamaan dengan hasil survei di Sumatera Utara, bahwa kelapa hibrida yang paling rentan terhadap penyakit busuk pucuk adalah kelapa hibrida dari silangan dengan induk WAT atau RLT, seperti Genjah Merah Kamerun (GMK) x WAT, Genjah Merah Malayan (GMM) x WAT, Genjah Kuning Malayan (GKM) x WAT, dan GKM x RLT. Dalam survei tersebut persentase kematian pohon berkisar 45.60-63.80%. Ditemukan pula bahwa kelapa Dalam yang paling rentan adalah kelapa Dalam Afrika Barat (WAT) dengan serangan tertinggi 33.10%, kemudian kelapa Genjah yang paling rentan adalah GKN dan GMK, dengan tingkat serangan 7.5-14.4% (ANON., 1992).

Jumlah tanaman kelapa terserang penyakit masih rendah, memperlihatkan bahwa kelapa hibrida hasil silangan Genjah Salak dengan kelapa Dalam unggul berpotensi dikembangkan di daerah rawan penyakit busuk pucuk. Selanjutnya dapat dikemukakan yaitu koleksi individu yang tahan dalam populasi tetua serta studi keragaman ras fisiologik dari *Phytophthora* sp. perlu ditelusuri lebih lanjut. Kontrol gen dalam varietas kelapa untuk tahan terhadap penyakit busuk pucuk, dan keragaman *Phytophthora* dapat dilakukan studi analisis DNA, seperti

Tabel 3. Jumlah silangan varietas kelapa Genjah dan Dalam yang mati akibat penyakit busuk pucuk

Table 3. Number of crossing Dwarf variety and Tall variety attacked by bud rot

Varietas Variety	Silangan Crossing	Jumlah pohon mati Number of dead trees
GKN	GKN x Dalam	5
GKB	GKB x Dalam	4
GHJ	GHJ x Dalam	3
GRA	GRA x Dalam	5
GSK	GSK x Dalam	0
WAT	Genjah x WAT	8
DTA	Genjah x DTA	1
DSA	Genjah x DSA	1
RLT	Genjah x RLT	3
PYT	Genjah x PYT	4

menggunakan metode RAPD, RFLP, microsatelite, dan lain-lain. Sehubungan dengan hal tersebut dibutuhkan kerjasama penelitian pemuliaan, penyakit, biologi molekuler, dan bidang lain yang terkait.

KESIMPULAN

Penyakit busuk pucuk yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* mulai menyerang kelapa hibrida sejak berumur 3 tahun. Keadaan curah hujan/kelembaban tinggi sangat mempengaruhi tingkat serangan penyakit busuk pucuk. Sampai tanaman berumur 5 tahun serangan tertinggi pada kelapa hibrida dari silangan dengan kelapa Dalam WAT, dan belum ada serangan pada silangan kelapa Genjah Salak (GSK).

DAFTAR PUSTAKA

- AKUBA, R.H., NURSUESTINI, J.S. WAROKKA, dan H.F.J. MOTULO. 1991. Pemetaan daerah rawan serangan penyakit busuk pucuk kelapa di Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Kelapa* 5(1): 5-11.
- ANONYMOUS, 1992. Survei penyakit busuk pucuk *Phytophthora* sp. pada beberapa varietas kelapa di Indonesia. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian p. 2.
- ANONYMOUS. 1994. Statistik Perkebunan. Jakarta
- BENNETT, C.P.A., O. ROBOTH and D. SITEPU. 1985. Aspects of the control of premature nutfall disease of coconut *Cocos nucifera* L. caused by *Phytophthora palmivora* (Butler). In Seminar Proteksi Tanaman Kelapa. Bogor. 8-10 Mei 1985. pp.157-175.
- DARWIS, S.N. 1992. *Phytophthora* in relation to climate and coconut cultivar. In Workshop Proceedings of Coconut *Phytophthora*. Manado. 26-30 October 1992. pp.17-20
- DUNIWAY, J.M. 1983. Role of physical factors in the development of *Phytophthora* diseases. In Erwin, D.S., C. Bartinicki-Garcia, and F.H. Tsao. Ed. *Phytophthora*, its biology, taxonomy, ecology and pathology, AFS Press. Minnesota. USA. p.175-187.
- NOVARIANTO, H. dan Z. MAHMUD. 1991. Aspek pemuliaan dalam resistensi kelapa terhadap penyakit *Phytophthora palmivora*. *Buletin Balitka*. 13:5-13.
- NURSUESTINI, N.L. BARRI, dan J. BOBIHOE. 1988. Pengaruh curah hujan dan kelembaban terhadap perkembangan penyakit gugur buah. *Buletin Balitka*. 5:78-82.

RENARD, J.L. 1992. Introduction to coconut *Phytophthora* diseases. In Workshop Proceedings of Coconut *Phytophthora*. Manado 26-30 October 1992. pp.13-16.

SITEPU, D., J.S. WAROKKA, dan SALEHA. K. 1989. Aspek inokulum terhadap epidemiologi dan penanggulangan penyakit busuk pucuk kelapa. Makalah pada Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor. 25-27 Juli 1989.

THEVENIN, J.H. H.F.J. MOTULO, S. KHARRIE, H.F. MANGINDAAN, and J.S. WAROKKA. 1992. Epidemio-logical studies on *Phytophthora* diseases of coconut in

North Sulawesi Province. Indonesia. In Work Shop Proceedings of Coconut *Phytophthora*. Manado. 26-30 October 1992. pp. 21-25.

WAROKKA, J.S. dan H.F. MANGINDAAN. 1992. Penyakit busuk pucuk dan kerugian yang diakibatkannya. Buletin Balitka 16:48-51.

WESTE, G. 1983. Population dynamics and survival of *Phytophthora*. In Erwin, D.S., C. Bartnicki-Gracia, and P.H. Tsao. Ed. *Phytophthora* its biology, taxonomy, ecology and pathology. APS Press. Minnesota. USA. p.237-256.

DAFTAR PUSTAKA

AKURA, R.H. MURRESTINI, L. WAROKKA, dan H.F. MOTULO. 1997. Penelitian dampak rawan serangan penyakit busuk pucuk kelapa di Sulawesi Utara. Jurnal Penelitian Kelapa 2(1): 2-11.

ANONYMOUS 1992. Survei penyakit busuk pucuk kelapa di beberapa kebun kelapa di Indonesia. Disertasi Fakultas Pertanian, Universitas Pattani 2.

ANONYMOUS 1984. Statistik Kecamatan Jakarta

BOGGETT, C.A. O. ROBIN and G. SHEPH 1982. Aspect of the control of premature nutfall disease of coconut/Coco nutfall I. caused by *Phytophthora* *achrasae* (Butler) in Somalia. Tropical Crops and Horticulture. Bogor. 8-10 Mei 1982. pp.127-133.

DARRAS, S.M. 1992. *Phytophthora* in relation to climate and coconut nutfall. In Workshop Proceedings of Coconut *Phytophthora*. Manado. 26-30 October 1992. pp.17-20.

GRUBBAY, I.M. 1983. Role of physical factors in the development of *Phytophthora* disease in Eswatini. D.S. C. Bartnicki-Gracia and F.H. Tsao. Ed. *Phytophthora* its biology, taxonomy, ecology and pathology. APS Press. Minnesota. USA. p.172-182.

NOVARIANTO, H. dan S. MAHARU. 1991. Aspek penelitian dalam eradikasi kelapa terhadap penyakit *Phytophthora* busuk pucuk. Buletin Balitka 13:5-13.

MURRESTINI, L., BAKRI, dan A. ROBIN. 1988. Pengaruh suhu hujan dan kelembaban terhadap perkembangan penyakit busuk pucuk kelapa. Buletin Balitka 7:78-82.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor lingkungan terhadap perkembangan penyakit busuk pucuk kelapa di Sulawesi Utara. Penelitian ini dilaksanakan di kebun kelapa di Sulawesi Utara. Penelitian ini dilaksanakan selama 12 bulan. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode observasi dan wawancara. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode analisis data kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode analisis data kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode analisis data statistik.

Tabel 1. Jumlah tanaman kelapa yang terdapat di kebun-keban kelapa di Sulawesi Utara.

Wilayah	Spesies	Jumlah tanaman (jumlah per hektar)
OGK	OGK x Daku	2
OGB	OGK x Daku	1
OGU	OGK x Daku	1
OGA	OGK x Daku	1
OGK	OGK x Daku	0
WAT	WAT x WAT	1
DTA	WAT x DTA	1
DKA	WAT x DKA	1
RLT	WAT x RLT	1
PYT	WAT x PYT	1