

**PENAPISAN GENOTIPE KAKAO TAHAN PENYAKIT BUSUK BUAH  
(*Phytophthora palmivora*) DI ACEH BESAR**

*Screening Genotypes of Cacao to Black Pod Disease (Phytophthora palmivora)  
in Aceh Besar*

**Siti Hafsa<sup>1</sup>, Zuyasna<sup>1</sup>, dan Firdaus<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Agrotek Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.  
Email: cyti\_lbs@yahoo.co.id

<sup>2</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh

**ABSTRACT**

Screening genotypes of Aceh cacao to obtain resistant genotypes to Black Pod Disease (*Phytophthora palmivora*) is a key step. This study was conducted on basis of screening natural infection in the field and artificial infection in laboratory. The research was conducted in the field (Saree Aceh and East Aceh) and in the Plant Pathology Laboratory, Agriculture Faculty, Syiah Kuala University. The study started from March to November 2013. Results from the field and laboratory, based on artificial inoculation, showed that three genotypes originated from Saree Aceh i.e. SR 26, SR 40 and SR7 were resistant, indicated by the characters of long incubation period (more than five days), a small diameter of spot, slow growth of the spot, and low percentage of symptoms. The three genotypes had both a good wounded post-penetration and unwounded pre-penetration resistance. Conversely, cacao genotypes originated from East Aceh did not show a significant difference of post-penetration resistance.

Keywords: screening, cocoa, resistant, black pod disease, *Phytophthora palmivora*

**PENDAHULUAN**

Penyakit pada tanaman kakao merupakan gangguan yang dapat terjadi di setiap perkebunan kakao, baik perkebunan besar maupun perkebunan rakyat. Bagian tanaman kakao mulai dari akar, batang, daun dan buah dapat terserang patogen. Penyakit sangat mudah berkembang dalam keadaan lingkungan yang mendukung perkembangan patogen sehingga dapat menjadi penghambat dalam peningkatan produksi kakao. Hasil survei menunjukkan adanya serangan penyakit, salah satunya busuk buah kakao yang dapat menyebabkan produktivitas hanya 200/kg/ha/thn. Hasil ini sangat jauh berbeda dengan pertanaman kakao dalam kondisi optimal yang dapat mencapai 2 ton/ha/thn (Susilo dan Suhendi 2006).

Dalam usaha penanggulangan penyakit tidak hanya memperhatikan patogennya saja, tetapi juga lingkungan dan tanaman inangnya. Strategi perakitan bahan tanam kakao tahan terhadap busuk buah saat ini ditempuh melalui eksplorasi

dan penapisan genotipe tahan di daerah endemik serangan. Sifat alami kakao yang menyerbuk silang memberi manfaat bagi upaya percepatan perolehan genotipe unggul baru. Persilangan antar tanaman kakao akan melibatkan tetua yang bukan galur murni (non homozigot). Persilangan tersebut akan memunculkan tanaman dengan keanekaragaman yang tinggi akibat adanya proses segregasi dari turunan yang heterozigot. Strategi pengendalian penyakit busuk buah diarahkan melalui penggunaan bahan tanam tahan serta teknologi pengendalian yang efektif, murah dan ramah lingkungan. Bahan tanam tahan merupakan metode pengendalian yang efektif dalam mengendalikan penyakit tanaman dan ramah lingkungan (Panda dan Kush, 1995).

Keberhasilan pemanfaatan populasi dasar untuk tujuan mendapatkan genotipe unggul kakao melalui eksplorasi dan seleksi/penapisan telah dilaporkan beberapa penulis. Tan (1992) melaporkan keberhasilannya menyeleksi beberapa

genotipe tahan penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) pada populasi Trinitario yang tumbuh di daerah endemik serangan VSD. Susilo *et al.*, (2002) mendapatkan beberapa genotipe tahan penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*) melalui eksplorasi dan seleksi pada populasi Trinitario di daerah endemik serangan penyakit busuk buah. Selanjutnya Susilo *et al.*, (2004) juga menemukan dua pohon induk yang tahan terhadap PBK yaitu PABA/I/Pbrk dan PABA/V/81L/1 dengan kategori serangan ringan di daerah endemik PBK di Kebun Pabatu PTPN IV Sumatera Utara.

Metode seleksi yang akan dilakukan merujuk dari beberapa hasil peneliti seleksi kakao tahan penyakit busuk buah yang disebabkan oleh *Phytophthora* baik itu dilakukan di lapangan maupun pada fase pembibitan di rumah kaca. Efombagn *et. al* (2007) berhasil menemukan kakao tahan terhadap penyakit busuk buah yang disebabkan *Phytophthora* di Kamerun dengan melakukan seleksi di lapangan bersama petani kakao. Selanjutnya Nyadanu *et al.*, (2009) telah mencoba enam metode penapisan yang digunakan untuk menyeleksi kakao tahan terhadap penyakit busuk buah, yaitu tiga metode seleksi pada daun dan tiga metode pada buah kakao.

Saat ini patogen penyebab busuk buah merupakan penyakit utama yang menyebabkan produksi kakao di Aceh sangat rendah. Permasalahan ini sampai saat ini belum dapat diselesaikan dikarenakan belum diperoleh varietas/klon kakao spesifik Aceh yang tinggi produksinya dan tahan terhadap penyakit busuk buah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan konsep pemuliaan kakao dalam upaya mendapatkan genotipe tahan terhadap penyakit busuk buah di Aceh Besar.

## METODE PENELITIAN

Penelitian berlangsung sejak Juni sampai Desember 2012. Kegiatan penelitian terdiri dari kegiatan survei dan percobaan di laboratorium. Survei di lapangan dilakukan di kebun kakao petani

di Aceh Timur dan Aceh Besar. Kegiatan percobaan dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah koleksi isolat busuk buah kakao di peroleh dari Aceh Timur dan Aceh Besar, buah kakao dan daun kakao, Potato Dextro Agar (PDA), V8, antibiotik, NaOCl 2 %, alkohol 70%, Air steril, Blue ice, spiritus, kertas wrap, aluminium foil, kapas steril, tissue, plastik transparan, label.

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain, cool box, petridish, erlenmeyer, tabung reaksi, kotak plastik segi empat, rak besi, autoclaf, lampu spiritus, tangga, jarum inokulasi, jarum isolasi, mikroskop, buku identifikasi cendawan, rumah naungan, pipa air, peralatan kerja di lapangan, kuas kecil, Termometer digital, higrometer, loupe, tustel digital, Hand sprayer kecil, Hand counter, Stop watch dan alat tulis.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Penapisan dengan infeksi alami dari lapangan

Pengujian dilakukan di kebun kakao rakyat di Aceh Timur dan Aceh Besar. Penapisan dilakukan dengan cara mengamati buah kakao yang terinfeksi secara alami oleh *P. palmivora* di lapang. Pengamatan meliputi besarnya intensitas serangan pada buah kakao yang terserang. Salah satu pengujian ketahanan adalah mengamati kondisi di lapang atau mengamati infeksi laten alami (AVRDC 1998). Pengujian dengan pengamatan buah yang terinfeksi dari lapang untuk menyeleksi tingkat resistensi kakao terhadap penyakit busuk buah juga telah dilakukan oleh Nyadanu *et al.* (2009).

Masing-masing genotipe atau klon yang diuji terdiri dari 10 buah yang digunakan sebagai ulangan. Keseluruhan tanaman yang dijadikan sampel diberi tanda dan dihitung jumlah yang terserang. Pengamatan gejala yang muncul dilakukan dari buah muda sampai buah matang panen.

Peubah yang diamati adalah :

1. Rata-rata persentase serangan (%); persentase serangan dihitung dengan rumus:.

$$P = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

P = persentase serangan

a = jumlah buah terserang

b = jumlah buah sehat

Tingkat ketahanan tanaman dikelompokkan dalam empat kelas ketahanan mengikuti kriteria Waterhouse (1974).

Tabel 1. Pengelompokan kelas ketahanan kakao terhadap phytophthora berdasarkan tingkat keparahan penyakit

Kelas	Nilai kelas	Keparahan penyakit (%)
1	Tahan	$0 \leq x \leq 20$
2	Agak Tahan	$21 \leq x \leq 40$
3	Agak Rentan	$41 \leq x \leq 60$
4	Rentan	$x \geq 61$

### Penapisan pada buah dengan metode inokulasi penempelan biakan dan pelukaan jaringan dan tanpa pelukaan jaringan.

Buah kakao yang digunakan adalah buah kakao yang sudah tua tapi belum masak, kira-kira berumur 40 hari setelah buah terbentuk. Buah kakao yang akan diuji dipetik dari tanaman dan dibawa ke laboratorium. Guna menjaga agar buah tidak luka maka dipetik secara hati-hati, lalu setiap buah yang dipetik dibungkus dengan koran. Sebelum diinokulasi, buah disterilkan dengan alkohol 70% lalu dicuci dengan air distilasi. Permukaan buah yang telah steril diletakkan dalam kotak plastik, untuk menjaga kelembaban pada ke empat sudut kotak diberi kapas steril basah. Masing-masing genotipe diulang sebanyak tiga (3) kali. Setiap ulangan terdiri dari satu buah kakao yang diletakkan dalam satu kotak. Inokulasi dilakukan dengan menempelkan potongan biakan cendawan dari buah yang bergejala berukuran diameter 0.4 cm ( $10^6$  spora/ml), kemudian ditempelkan pada permukaan buah tersebut. Pada masing-masing buah dibuat tiga titik inokulasi. Untuk metode pelukaan jaringan, sebelum inokulasi daun kakao dilukai terlebih dahulu dengan jarum steril. Sementara inokulasi tanpa pelukaan, buah kakao langsung diinokulasi tanpa perlakuan pelukaan.

Setelah diinokulasi masing-masing perlakuan diinkubasikan pada suhu kamar ( $25^{\circ}\text{C}$ ). Pengamatan

dilakukan pada hari ke tujuh setelah inokulasi.

Peubah yang diamati adalah

1. Masa inkubasi (hari)
2. Rata-rata diameter gejala (cm)
3. Perkembangan becak nekrotik (cm/hari)
4. Persentase luas gejala (%)

### Analisis Data

Model linier aditif, analisis ragam dan harapan kuadrat tengah untuk tiap karakter yang diamati pada semua percobaan disusun mengikuti Steel dan Torrie (1980). Data semua karakter yang diamati pada percobaan tahap I, baik yang menyebar normal maupun tidak, dilakukan analisis perbedaan nilai tengah BNT pada taraf 0.05 (Steel dan Torrie, 1980).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penapisan Dengan Infeksi Alami dari Lapangan

Penapisan ini dilakukan dengan cara menandai tanaman yang diamati serta menandai buah yang diamati. Data pengamatan meliputi jumlah buah sehat dan jumlah buah sakit akibat patogen busuk buah. Pengamatan dilakukan sampai buah masak dan dihitung persentase kejadian penyakit.

Genotipe kakao Aceh Besar yang terpilih adalah SR7, SR9, SR26, SR40, SR41, SR43, SR 45 dan SR 61 dengan kisaran kejadian penyakit antara 0 sampai 31.35 dan adanya variasi pada beberapa karakter buah. Karakteristik buah dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Kejadian penyakit busuk buah kakao dengan infeksi alami di Aceh Besar

Genotipe	Jumlah Buah	Buah Busuk	Kejadian Penyakit (%)
SR1	8	0	0
SR2	13	10	76.92
SR3	19	19	100
SR4	8	0	0
SR5	25	0	0
SR6	5	0	0
SR7*	38	0	0
SR8	4	1	25
SR9*	43	3	6.97
SR10	12	0	0
SR11	12	0	0
SR12	32	0	0
SR13	22	0	0
SR14	4	0	0
SR15	53	0	0
SR16	56	31	55.36
SR17	44	2	4.54
SR18	25	22	88
SR19	47	3	6.38
SR20	45	0	0
SR21	66	0	0
SR22	28	0	0
SR23	12	0	0
SR24	38	1	2.63
SR25	34	0	0
SR26*	30	8	26.67
SR27	20	0	0
SR28	18	0	0
SR40*	37	0	0
SR41*	48	15	31.25
SR43*	35	6	17.14
SR45*	45	1	2.22
SR61*	36	0	0

Keterangan : \* genotipe terpilih untuk pengujian ketahanan di laboratorium



Gambar 1. Karakteristik buah kakao Aceh Besar (1= SR 7 ; 2=SR 43; 3=SR9; 4=SR41; 5=SR26; 6=SR45; 7=SR61; 8=SR40)

### Penapisan pada buah kakao dengan metode inokulasi penempelan biakan dan pelukaan jaringan dan tanpa pelukaan jaringan

#### Metode inokulasi tempel dan pelukaan jaringan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa ke delapan genotipe kakao asal Aceh Besar menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada peubah masa inkubasi, diameter gejala, perkembangan bercak dan persentase gejala (Tabel 3).

Genotipe yang menunjukkan ketahanan yang tinggi atau kategori genotipe tahan yaitu genotipe SR 61, SR 40 dan SR 7. Hal ini ditunjukkan dengan

masa inkubasi yang lama yaitu antara 4 sampai 6 hari, diameter bercak yang kecil pada 5 HSI berkisar 2.31 sampai 3.66 cm, perkembangan bercak yang lambat 0.90 sampai 2,05 dan persentase gejala yang rendah berkisar 20 sampai 31% yang berbeda nyata dengan genotipe lainnya.

Sebaliknya genotipe yang rentan adalah SR26, SR9, SR 45 menunjukkan masa inkubasi yang cepat, diameter gejala lebih panjang, perkembangan bercak cepat dan persentase gejala yang besar (>61 %) dan genotipe SR41 dan SR 43 masuk dalam kategori agak rentan karena persentase gejala berkisar 41 – 60% (berdasarkan kriteria Waterhouse (1975) dalam Rubiyo *et. al.* 2008).

Tabel 3. Rata-rata masa inkubasi, diameter gejala, perkembangan bercak dan persentase gejala penyakit busuk buah pada 9 genotipe kakao di Aceh Besar

Genotipe	Masa inkubasi (hari)	Diameter gejala (cm)	Perkembangan bercak (cm/hari)	Persentase gejala (%)
<b>SR7</b>	<b>4.10 b</b>	<b>3.66 a</b>	<b>2.05 a</b>	<b>31.00 a</b>
SR9	3.00 a	6.98 b	3.56 b	69.33 c
SR26	2.00 a	9.39 c	4.73 c	81.67 c
<b>SR40</b>	<b>4.43 b</b>	<b>2.31 a</b>	<b>0.90 a</b>	<b>20.00 a</b>
SR41	2.80 a	6.25 b	3.35 b	49.33 b
SR43	3.33 a	5.71 b	2.74 b	59.00 b
SR45	3.00 a	6.54 b	3.14 b	69.33 c
<b>SR61</b>	<b>6.00 b</b>	<b>2.46 a</b>	<b>1.39 a</b>	<b>23.33 a</b>
<b>BNT 5%</b>	<b>1.44</b>	<b>2.26</b>	<b>1.34</b>	<b>19.23</b>

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Genotipe yang menunjukkan ketahanan yang tinggi atau kategori genotipe tahan yaitu genotipe SR61, SR40 dan SR7. Hal ini ditunjukkan dengan masa inkubasi yang lama yaitu antara 4 sampai 6 hari, diameter becak yang kecil pada 5 HSI berkisar 2.31 sampai 3.66 cm, perkembangan becak yang lambat 0.90 sampai 2,05 dan persentase gejala yang rendah berkisar 20 sampai 31% yang berbeda nyata dengan genotipe lainnya.

Sebaliknya genotipe yang rentan yaitu SR26, SR9, SR45 ditunjukkan dengan masa inkubasi yang cepat, diameter gejala panjang, perkembangan becak cepat dan persentase gejala yang besar (>61 %) dan genotipe SR41 dan SR43 masuk dalam kategori agak rentan karena persentase gejala berkisar 41 – 60% (berdasarkan kriteria Waterhouse (1975) dalam Rubiyo *et. al.* 2008).

Ketahanan yang dimiliki oleh genotipe SR61, SR40 dan SR7 adalah

ketahanan pasca penetrasi, karena inokulasi dilakukan dengan pelukaan jaringan, artinya secara struktur, patogen tidak terhalang masuk ke dalam jaringan oleh karakter-karakter morfologi yang dimiliki oleh ketiga genotipe tersebut. Fry (1989) menyatakan bahwa meskipun patogen berhasil mempenetrasi jaringan inang, sering kali perkembangan selanjutnya terhambat oleh mekanisme ketahanan yang ada pada masing-masing tanaman.

#### Metode inokulasi tempel dan tanpa pelukaan jaringan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa genotipe kakao yang dicobakan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata berdasarkan analisis ragam pada peubah masa inkubasi, diameter gejala, perkembangan becak dan persentase gejala pada 5 HSI (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata masa inkubasi, diameter gejala, perkembangan becak dan persentase gejala penyakit busuk buah pada 9 genotipe kakao di Aceh Besar

Genotipe	Masa inkubasi (hari)	Diameter gejala (cm)	Perkembangan becak(cm/hari)	Persentase gejala (%)
<b>SR7</b>	<b>5.12 b</b>	<b>1.06 a</b>	<b>0.52 a</b>	<b>16.67 a</b>
SR9	4.00 a	1.84 a	0.79 a	17.67 a
SR26	3.52 a	2.52 b	1.07 b	20.00 b
<b>SR40</b>	<b>7.44 c</b>	<b>0.23 a</b>	<b>0.06 a</b>	<b>1.67 a</b>
SR41	3.44 a	2.93 b	1.62 b	23.33 b
SR43	3.93 a	2.51 b	1.30 b	20.67 b
SR45	5.00 b	1.90 a	0.48 a	21.00 b
<b>SR61</b>	<b>8.00* c</b>	<b>0.00 a</b>	<b>0.00 a</b>	<b>0.00 a</b>
<b>BNT 5%</b>	<b>1.10</b>	<b>2.06</b>	<b>1.02</b>	<b>18.74</b>

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. \* masa inkubasi 8 hari=tidak muncul gejala

Genotipe SR61 dan SR40 menunjukkan tingkat ketahanan yang tinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya. SR61 tidak menunjukkan gejala sama sekali dengan perlakuan inokulasi tanpa pelukaan. Inokulum yang

ditempelkan pada genotipe SR61 berkecambah namun tidak berhasil menembus jaringan epidermis sehingga pada 5 HSI patogen kering dan mati apabila tidak berhasil mempenetrasi jaringan buah kakao Gambar 2).



Gambar 2. Genotipe kakao Aceh Besar yang termasuk kategori tahan Inokulasi tanpa pelukaan (A= SR 61 B= Atas tanpa pelukaan, Bawah dengan pelukaan)

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Hasil penapisan di lapangan dan penapisan di laboratorium dengan inokulasi buatan menunjukkan bahwa genotipe asal Aceh Besar ditemukan tiga genotipe tahan yaitu SR 26, SR 40 dan SR7 dengan karakter masa inkubasi yang lama lebih dari lima hari, diameter becak kecil dan perkembangan becak per harinya lambat serta persentase gejala yang rendah. Ketiga genotipe tersebut memiliki ketahanan baik pasca penetrasi yaitu dengan pelukaan dan pre penetrasi tanpa pelukaan.

### Saran

Untuk mendapatkan kakao Aceh yang tahan terhadap penyakit busuk buah maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap karakter-karakter kakao baik secara morfologi buah, bentuk tanaman dan karakter fisiologi serta secara molekuler yang berkorelasi positif dengan tingkat ketahanan terhadap busuk buah, sehingga diperoleh apakah seleksi dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan *Path Analysis*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini sebagian didanai dari Hibah Fundamental Desentralisasi, tahun anggaran 2012. Oleh karena itu, kami ucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Syiah Kuala dan Dirjen Perguruan Tinggi (DIKTI) atas bantuan dana dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Efombagn, M.I.B., Nyasse, S., Sounigo, M., Kolesnikova Allen, A.B., Eskes. (2007). Participatory cacao (*Theobroma cacao*) selection in Cameroon Phytophthora pod rot resistant accessions identified in farmers field. *Crop Protection* 26 (2007) 1467-1473.
- Nyadanu, D., M.K. Assuah, B.Adamoko, Y.O. Asiama L.Y. Opoku and Y. A. Ampomah. (2009). Efficacy of screening methods used in breeding for black pod disease resistance varieties in cocoa. *African Crop Science Journal*. Vol. 17, No.4pp.175-186.
- Panda, D. dan G.S. Khush (1995) *Host Plant Resistance to Insect*. 1<sup>st</sup> Eds. AB International, International Rice Research Institute, Manila.

- Susilo, A.W., D.Suhendi dan S. Sukamto. (2002) Ragam genetik kerentanan tanaman kakao terhadap *Phytophthora palmivora* (Bult). *Pelita Perkebunan*.18,1-9.
- Susilo, A.W., E. Sulistyowati dan E. Mufrihati. (2004) Eksplorasi genotype kakao tahan hama penggerek buah kakao (*Canopomorpha cramerella* Snell). *Pelita Perkebunan*, 20(1), 1-12
- Susilo, A.W., dan D. Suhendi (2006), Laporan Kegiatan : *Identifikasi penyebaran klon kakao asal Malaysia di Sulawesi*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 30p.
- Susilo, A.W., (2007) Akselerasi program pemuliaan kakao (*Theobroma cacao* L.) melalui pemanfaatan penanda molekuler dalam proses seleksi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 2007. 23(1), 11-24.
- Tan, G.Y. (1992) Cocoa breeding in Papua New Guinea and Its Relevance to Pest and Disease Control. P.117-124, In P.J. Keane & C.A.J. Putter (Eds). *Cocoa Pest and Disease Management in Southeast Asia and Australia* VOC. Rome.
- Waterhouse, G.M. (1974). *Phytophthora palmivora* and some related species. In Gregory P.H (Ed). *Phytophthora Disease of cocoa*. London. Longman p.51-70.