

# **Efektivitas berbagai agensia pengendali hayati terhadap penyakit cacar (*Exobasidium vexans* Masee) pada tanaman teh**

*The effectiveness of various biological control agents  
on blister blight disease (*Exobasidium vexans* Masee) on tea*

**Dini Jamia Rayati**

*Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung  
Pasirjambu, Kabupaten Bandung; Kotak Pos 1013 Bandung 40010  
Telepon 022 5928780, Faks. 022 5928186*

*Diajukan: 14 Februari 2011; diterima: 14 Maret 2011*

## **Abstract**

*In order to obtain an effective, efficient, and environmentally sound biological control method of blister blight disease (*Exobasidium vexans* Masee) on tea, a field trial has been conducted to know the effectiveness of various antagonistic microorganisms as biological control agents, on blister blight disease. The trial was carried out at Ciliwung Tea Plantation (1.400 m asl), Bogor, West Java, designed in randomized complete block (RCB), with 7 treatments and 3 replications. The treatments tested comprised 2 filamentous fungi (molds): *Verticillium* sp. and JD (unidentified); yeast: *Rhodotorula rubra*; 2 bacteria: B5 (unidentified) and *Bacillus subtilis*; copper-chemical fungicide as a standard treatment; and control. The biological control agents and fungicide were sprayed on tea bushes infected by blister blight disease, and the parameter observed was blister blight disease intensity, which was formulated in percentage of disease intensity index (DII). The results showed that in heavy-attack condition (disease intensity index higher than 50%), only yeast *Rhodotorula rubra* which was effective in suppressing blister blight disease intensity on tea, up to 22%. Meanwhile, the others treatments of antagonistic microorganisms could not suppress the disease intensity, even the copper-chemical fungicide as a standard treatment was no longer effective too.*

**Keywords:** *biological control, blister blight disease, tea plant, antagonistic microorganism*

## **Abstrak**

Untuk memperoleh cara pengendalian hayati penyakit cacar pada tanaman teh yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan, telah dilakukan pengujian efektivitas berbagai spesies mikroorganisme antagonis sebagai agensia pengendali hayati, terhadap penyakit cacar (*Exobasidium vexans* Masee) di lapangan. Pengujian dilakukan di Perkebunan Teh Ciliwung (1.400 m dpl), Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Pengujian dirancang dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji meliputi 2 jamur benang (molds): *Verticillium* sp. dan JD (unidentified); ragi *Rhodotorula rubra*; 2 bakteri: B5 (unidentified) dan *Bacillus subtilis*; fungisida tembaga sebagai perlakuan pembanding; serta kontrol. Semua mikroba antagonis dan fungisida

tembaga diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada perdu-perdu tanaman teh yang terinfeksi penyakit cacar, dan sebagai parameter pengamatannya adalah intensitas penyakit cacar yang dinyatakan dalam persentase indeks intensitas penyakit (IIP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi serangan yang berat (IIP di atas 50%) hanya ragi *Rhodotorula rubra* yang efektif dapat menekan intensitas penyakit cacar sampai dengan 22%. Sedangkan perlakuan mikroorganisme antagonis lainnya tidak mampu menekan intensitas penyakit cacar, bahkan fungisida kimia tembaga sebagai perlakuan standar/pembanding pun sudah tidak efektif lagi.

**Kata kunci:** pengendalian hayati, penyakit cacar, tanaman teh, mikroorganisme antagonis

## PENDAHULUAN

Pada umumnya, pengendalian hayati untuk *foliar diseases* yang bersifat *air borne* belum banyak berkembang dibandingkan pengendalian hayati untuk *root diseases* yang bersifat *soil borne*. Demikian pula untuk penyakit cacar pada tanaman teh yang disebabkan jamur *Exobasidium vexans* Masee yang juga merupakan *foliar disease* yang bersifat *air borne*. Walaupun demikian, potensi mikroorganisme antagonis asal permukaan daun (filosfer) sebagai agensia pengendali hayati untuk *foliar diseases* telah banyak dilaporkan (Fokkema dan Lorbeer, 1974; Fokkema *et al.*, 1975; Van den Heuvel, 1969; Van den Ende, 1980; Warren, 1972; Williamson dan Fokkema, 1985).

Secara alami, mikroflora yang hidup pada daun *rye* dapat berperan sebagai penyangga (*buffer*) infeksi *Cochliobolus sativus* (Fokkema *et al.*, 1975). Jamur filosfer *Cladosporium herbarum* merupakan antagonis potensial yang dapat menurunkan infeksi *Botrytis cinerea* pada tanaman stroberi (Bhatt & Vaughn, 1962 dalam Fokkema *et al.*, 1975). *C. herbarum* dan jamur *Aureobasidium pullulans* juga dapat menurunkan infeksi *B. cinerea* pada tanaman tomat (Newhook, 1957 dalam Fokkema & Lorbeer, 1974). Mikroflora saprofit yang

umum terdapat pada daun bawang, yaitu *A. pullulans* dan ragi *Sporobolomyces roseus* dapat menurunkan infeksi *Alternaria porri* sampai dengan 55 dan 45% (Fokkema & Lorbeer, 1974). Sedangkan campuran *S. roseus* dengan ragi *Cryptococcus laurentii* var. *flavescens* dapat menurunkan infeksi *Colletotrichum graminicola* pada tanaman jagung (Williamson dan Fokkema, 1985).

Untuk penyakit cacar, Balasuriya dan Kalaichelvan (2000) dari India melaporkan telah memperoleh 9 isolat jamur dan 10 isolat bakteri dari filosfer 2 klon teh yang tahan dan 2 klon teh yang sangat peka terhadap penyakit cacar yang menunjukkan respons antagonistik, sinergistik, dan netral terhadap *E. vexans*. Isolat jamur yang menunjukkan respons antagonistik terhadap *E. vexans* menunjukkan potensi yang sangat baik dalam menurunkan infeksi penyakit cacar di rumah kaca dan di pembibitan. Dilaporkan pula bahwa biofungisida *Bacillus subtilis* efektif terhadap penyakit cacar teh di India. Penyemprotan biofungisida *B. Subtilis* pada konsentrasi 10% sebanyak 2-3 kali dengan interval 15 hari dapat mengendalikan penyakit cacar sampai dengan 80% (Anonim, 2003).

Sedangkan di Indonesia, dari hasil penelitian sebelumnya telah diperoleh sejumlah mikroorganisme filosfer teh yang bersifat antagonis terhadap *E. vexans* yang

pada kondisi semilapangan menunjukkan potensinya untuk dapat mengendalikan penyakit cacar, di antaranya adalah jamur *Verticillium* sp. dan *JD (unidentified)*, ragi *Rhodotorula rubra*, serta bakteri *B5 (unidentified)* (Rayati, 2007; 2010).

Penyakit cacar pada tanaman teh dapat mengakibatkan kehilangan hasil sampai dengan 40-50% (DeWuille, 1959; Martosupono, 1995) serta dapat mengakibatkan penurunan kualitas teh-jadi. Pucuk-pucuk yang terserang berat akan menghasilkan teh-jadi yang kualitasnya rendah, sebagai akibat dari berkurangnya theaflavin, thearubigin, kafein, substansi polimer tinggi, dan fenol total pada pucuk (Gulati *et al.*, 1993). Mengingat cara pengendalian kimiawi penyakit cacar yang umum digunakan di perkebunan teh memerlukan biaya yang tinggi serta dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, maka tersedianya cara pengendalian hayati penyakit cacar yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan merupakan hal penting yang diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan fungisida kimia sintetis di perkebunan teh.

Guna memperoleh cara pengendalian hayati penyakit cacar yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas beberapa spesies mikroorganisme antagonis potensial sebagai agensia pengendali hayati terhadap penyakit cacar pada tanaman teh di lapangan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Perkebunan Teh Ciliwung (1.100-1.400 m dpl), Kabupaten Bogor, Jawa Barat, pada areal perta-

naman teh klon TRI 2024 yang peka terhadap penyakit cacar dengan umur pangkas 1,5 tahun. Penelitian berlangsung mulai dari bulan Agustus sampai dengan bulan November 2005.

Pengujian dirancang dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan dengan ukuran plot 3 x 3 perdu teh dan batas antar plot 2 perdu teh. Perlakuan yang diuji meliputi jamur *Verticillium* sp., jamur *JD (unidentified)*, ragi *Rhodotorula rubra*, bakteri *B5 (unidentified)*, bakteri *Bacillus subtilis*, fungisida kimia tembaga pembanding (*Cupravit OB21*), dan kontrol.

Untuk keperluan aplikasi, jamur *Verticillium* sp. dan *JD* diperbanyak pada medium padat beras jagung dalam kantong plastik yang diinkubasikan pada suhu 27-29<sup>0</sup>C selama 2-3 minggu. Sedangkan bakteri *B5* diperbanyak pada medium cair *Nutrient Broth* (NB), serta ragi *R. rubra* dan bakteri *B. subtilis* pada medium cair *Nutrient Yeast Dextrose Broth* (NYDB) dalam labu erlenmeyer yang diinkubasikan pada mesin pengocok (*shaker*) dengan suhu 25<sup>0</sup>C selama 2 hari.

Semua mikroorganisme antagonis dan fungisida diaplikasikan dengan cara penyemprotan. Untuk jamur *Verticillium* sp. dan *JD* dalam bentuk suspensi spora, sedangkan untuk ragi *R. rubra*, bakteri *B5* dan *B. subtilis* dalam bentuk *broth culture*. Penyemprotan dilakukan setelah pemetikan sebanyak 6 (enam) kali dengan menggunakan alat semprot punggung dengan volume semprot 400 liter per ha. Pemetikan dilakukan dengan daur petik 1 (satu) minggu.

Parameter yang diamati adalah intensitas penyakit cacar yang dinyatakan dalam indeks intensitas penyakit (IIP) (cara perhitungan terlampir). Sampel yang diguna-

kan untuk penghitungan IIP adalah pucuk p+3 sebanyak 10 buah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan intensitas penyakit cacar menunjukkan bahwa setelah 6 kali aplikasi perlakuan mikroorganisme antagonis hanya ragi *R. rubra* yang secara konsisten mampu menurunkan intensitas penyakit cacar, rata-rata sebesar 22%. Efektivitas ragi *R. rubra* terhadap penyakit cacar bahkan mengalahkan fungisida kimia tembaga (*Cupravit OB21*) yang umum digunakan untuk mengendalikan penyakit cacar pada dosis anjuran (250 g/ha).

Pada kondisi intensitas penyakit cacar yang perkembangannya semakin berat dalam percobaan ini yang terlihat dari perkembangan intensitas penyakit cacar pada petak kontrol (lebih dari 50% mulai dari pengamatan ke-4 dan mencapai  $\pm 80\%$  pada pengamatan ke-6), fungisida kimia tembaga hanya mampu menekan intensitas penyakit cacar pada pengamatan ke-4 saja (Tabel 1 dan Gambar 2). Hasil ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Venkata Ram (1974) bahwa pada kondisi intensitas penyakit cacar yang berat, penyemprotan fungisida kimia tembaga sekalipun secara periodik seringkali tidak dapat memberikan hasil yang memuaskan.

Kemampuan *R. rubra* dalam menekan intensitas penyakit cacar dalam percobaan ini sejalan dengan hasil pengujian sebelumnya pada kondisi semilapangan (Rayati, 2010). Dengan demikian, ragi *R. rubra* mampu mempertahankan kemampuannya pada kondisi lapangan sesungguhnya yang tidak terkontrol dan kompleks.

Mengingat bahwa filosfer teh asal isolat ragi *R. rubra* merupakan habitat untuk komunitas berbagai mikroflora saprofit, baik jamur, ragi, maupun bakteri (Rayati, 2007), maka kemampuan ragi *R. rubra* ini berkaitan erat dengan kemampuannya untuk berkompetisi dengan berbagai mikroflora saprofit filosfer teh yang ada. Seperti yang dikemukakan oleh Van den Ende (1980), kemampuan antagonistik mikroflora saprofit filosfer terhadap patogen antara lain dipengaruhi interaksi antar-mikroflora.

Menurut Williamson & Fokkema (1985), penurunan infeksi patogen oleh mikroflora saprofit dihasilkan dari penghambatan perkembangan patogen sebelum terjadi penetrasi. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa secara *in vivo* ragi *R. rubra* mampu menghambat perkecambahan spora *E. vexans* (Rayati, 2010), maka dapat dinyatakan bahwa penurunan intensitas penyakit cacar oleh ragi *R. rubra* disebabkan terhambatnya perkecambahan spora *E. vexans* yang merupakan tahap awal dan kritis dari proses terjadinya infeksi penyakit cacar. Sedangkan mekanisme penghambatannya atau antagonismenya dapat berupa kompetisi nutrien, seperti umumnya mikroflora saprofit filosfer.

Banyak laporan yang membuktikan bahwa umumnya mekanisme antagonisme yang berlaku antara mikroflora saprofit filosfer dengan patogen tanaman adalah kompetisi nutrien (Fokkema, 1978; Williamson & Fokkema, 1985). Pengambilan nutrien oleh spora patogen dari permukaan daun yang dibutuhkan untuk berkecambah akan sangat menurun dengan adanya mikroba-mikroba saprofit di sekelilingnya. Sedangkan kolonisasi spora patogen oleh

saprofit juga akan mengakibatkan terjadinya kehilangan nutrisi dari dalam spora patogen sehingga perkecambahan spora atau pertumbuhan buluh kecambah patogen akan terhambat atau menurun (Blakeman, 1985).

## KESIMPULAN

1. Pada kondisi serangan yang berat (indeks intensitas penyakit di atas 50%), hanya ragi *Rhodotorula rubra*

yang mampu menekan intensitas penyakit cacar sampai dengan 22%.

2. Pada kondisi serangan yang berat (indeks intensitas penyakit di atas 50%), keempat mikroorganisme uji lainnya, yaitu jamur *Verticillium* sp. dan *JD* (*Unidentified*), serta bakteri *B5* (*unidentified*) dan *Bacillus subtilis* tidak mampu menekan intensitas penyakit cacar, bahkan fungisida kimia tembaga sebagai perlakuan standar/ pembandingan sudah tidak efektif lagi.

**TABEL 1**

Efektivitas beberapa spesies mikroorganisme antagonis terhadap penyakit cacar pada tanaman teh

Perlakuan	Indeks intensitas penyakit (IIP) cacar (%) <sup>1</sup>								
	Pengamatan setelah aplikasi perlakuan ke- <sup>2</sup>								
	1	2	3	4	5	6			
Jamur <i>Verticillium</i> sp.	16,50	20,11	37,17	49,39	b	63,49	b	77,58	b
Jamur <i>JD</i> ( <i>Unidentified</i> )	17,94	15,28	37,00	53,13	b	62,53	b	76,48	b
Ragi <i>Rhodotorula rubra</i>	18,14	18,65	35,89	42,44	a	47,06	a	68,72	a
Bakteri <i>B5</i> ( <i>Unidentified</i> )	18,28	21,77	40,87	52,01	b	57,95	b	76,55	b
<i>Bacillus subtilis</i>	14,67	20,11	36,33	51,34	b	58,73	b	76,43	b
Fungisida Tembaga	17,57	15,24	35,31	45,52	a	61,24	b	76,59	b
Kontrol	16,22	16,49	37,67	54,33	b	65,80	b	81,34	b
	ns	ns	ns						

Keterangan:

<sup>1</sup>ns = tidak berbeda nyata

Angka-angka pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata satu sama lain menurut uji gugus Scott-Knott pada taraf 0,05.

<sup>2</sup>Pengamatan setelah perlakuan (enam kali aplikasi)

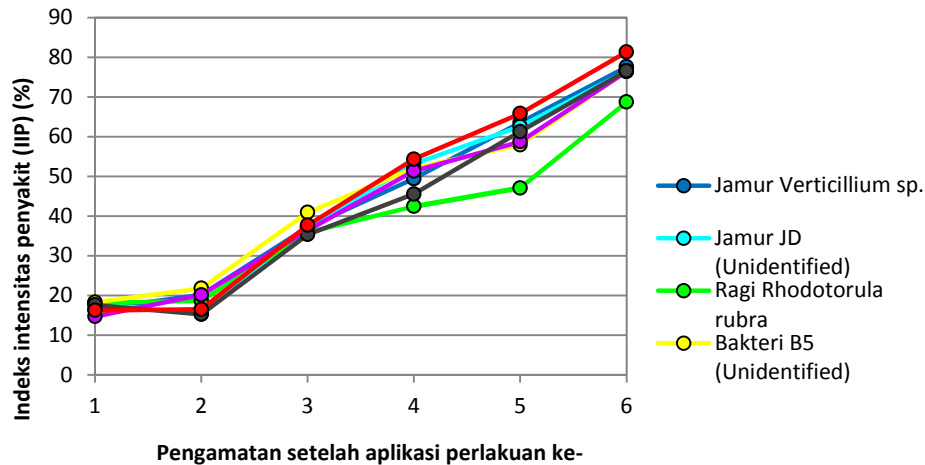


**GAMBAR 1**

Jenis-jenis mikroorganisme yang diuji

Keterangan:

A : *Verticillium* sp.; B: *JD* (*unidentified*); C: *Rhodotorula rubra*; D: *B5* (*unidentified*); E: *Bacillus subtilis*



**GAMBAR 2**

Efektivitas beberapa spesies mikroorganisme antagonis terhadap penyakit cacar pada tanaman teh

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. Bio Agro Solution. *Bacillus subtilis*. <http://www.shaktibiotech.com/bacillus.htm>
- Balasuriya, A. and J. Kalaichelvan. 2000. Is there potential in natural tea-phyloplane microorganisms in the control of blister blight leaf disease of tea (*Camellia sinensis*)? *Planter's Archives July 2000* (Abstract).
- Blakeman, J.P. 1985. Ecological succession of leaf surface microorganisms in relation to biological control, p.6-30 dalam Windels, C.E. dan S.E. Lindow (Eds.). *Biological Control on the Phylloplane*. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.
- DeWeille, G.A. 1959. Blister blight control in its connection with climatic and weather conditions. *Archs. Tea Cultiv.* 20: 1-116.
- Fokkema, N.J. 1978. Fungal antagonism in the phyllosphere. *Ann. Appl. Biol.* 89: 115-119.
- Fokkema, N.J. and J.W. Lorbeer. 1974. Interaction between *Alternaria porri* and the saphrophytic mycroflora of onion leaves. *Phytopathology* 64: 1128-1133.
- Fokkema, N.J., J.A.J. van de Laar, A.L. Nelis-Blomberg, and B. Schippers. 1975. The buffering capacity of the natural mycroflora of rye leaves to infection by *Cochliobolus sativus*, and its susceptibility to benomyl. *Neth. J. Pl. Path.* 81(5): 176-186.
- Gulati, A., S.D. Ravindranath, G. Satyanarayana, and D.N. Chakraborty. 1993. Effect of blister blight on infusion quality in orthodox tea. *Indian Phytopat.* 46: 155-159.
- Martosupono, M. 1995. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap ketahanan tanaman teh terhadap penyakit cacar (*Exobasidium vexans* Masee). *Disertasi*. UGM. Yogyakarta. 143h.

- Rayati, D.J. 2007. Studi komunitas mikro-organisme saprofit pada filosfer teh. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 10(1-2): 1-14.
- Rayati, D.J. 2010. Daya antagonistik jamur filosfer teh terhadap *Exobasidium vexans* Masee, jamur penyebab penyakit cacar pada tanaman teh. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 13(1-2): 29-36.
- Van den Ende, C. 1980. Fungi from phyllosphere and carposphere in relation to integrated control in apple orchad, p.53-55 in Mink. A.K. dan P. Gruys (Eds.). *Integrated Control of Insect Pests in The netherland*. Pudoc. Wageningen.
- Van den Heuvel, J. 1969. Effect of *Aureobasidium pullulans* on numbers of lesion on dwarf bean leaves caused by *Alternaria Zinniae*. *Neth. J. Pl. Path.* 75: 300-307.
- Venkata Ram, C.S. 1974a. Integrated spray schedules with systemic fungicides against blister blight of tea-a new concept. *The Planter's Chronicle* 69: 407-409.
- Warren, R. C. 1972. The effect of pollen on the fungal leaf mycroflora of *Beta vulgaris* L, and on infection of leaves by *Phoma betae*. *Neth. J. Pl. Path.* 78: 89-98.
- Williamson, M.A. and N.J. Fokkema. 1985. Phyllosphere yeast antagonize penetration from appresoria and subsequent infection of maize leave by *Colletotrichum graminicola*. *Neth. J.Pl. Path.* 91: 265-276.

#### LAMPIRAN 1

Perhitungan indeks intensitas penyakit (IIP) cacar (*Exobasidium vexans* Masee) pada tanaman teh

##### ▪ Rumus

$$IIP = \frac{\frac{\sum (n_1 v_1)}{N_1 Z_1} + \frac{\sum (n_2 v_2) z}{N_2 Z_2} + \frac{\sum (n_3 v_3)}{N_3 Z_3}}{3} \times 100 (\%)$$

IIP : indeks intensitas penyakit

v<sub>1</sub> : nilai skala tipe reaksi

n<sub>1</sub> : jumlah contoh daun untuk setiap nilai skala tipe reaksi

Z<sub>1</sub> : nilai skala tipe reaksi tertinggi

N<sub>1</sub> : jumlah contoh daun yang diamati untuk tipe reaksi

v<sub>2</sub> : nilai skala kerapatan becak pada daun

n<sub>2</sub> : jumlah contoh daun untuk setiap nilai skala kerapatan becak pada daun

Z<sub>2</sub> : nilai skala kerapatan becak pada daun tertinggi

N<sub>2</sub> : jumlah contoh daun yang diamati untuk kerapatan becak pada daun

v<sub>3</sub> : nilai skala kerapatan becak pada pucuk (p+3)

n<sub>3</sub> : jumlah contoh daun untuk setiap nilai skala kerapatan becak pada pucuk (p+3)

Z<sub>3</sub> : nilai skala kerapatan becak pada pucuk (p+3) tertinggi

N<sub>3</sub> : jumlah contoh daun yang diamati untuk kerapatan becak pada pucuk (p+3)

▪ Skala nilai tipe reaksi penyakit cacar\*

Skala nilai	Deskripsi tipe reaksi
0	Tidak tampak gejala infeksi (becak)
1	Becak terang berupa bintik-bintik kecil tembus cahaya, < 1 mm
2	Becak terang dikelilingi cincin hijau tua, 1-2 mm, masih rata
3	Becak terang dikelilingi cincin hijau tua, 3-6 mm, sudah melengkung ke permukaan bawah daun
4	Becak berspora, sebagian atau seluruh permukaannya
5	Becak yang sebagian atau seluruhnya telah berubah menjadi coklat, kering, dan sering terlepas menghasilkan lubang

\*Catatan:

Untuk pengamatan tipe reaksi, dipilih daun yang terserang paling berat dari contoh pucuk daun (p+3) yang diamati, dan tipe reaksi yang dicatat adalah tipe reaksi tertinggi yang dijumpai pada daun.

▪ Skala nilai kerapatan becak penyakit cacar pada daun \* dan pucuk

Skala nilai	Deskripsi kerapatan becak pada daun	Skala nilai	Deskripsi kerapatan becak pada pucuk
0	Jumlah becak 0	0	Jumlah becak 0
1	Jumlah becak 1 - 5	1	Jumlah becak 1 - 5
2	Jumlah becak 6 - 10	2	Jumlah becak 6 - 10
3	Jumlah becak 11 - 20	3	Jumlah becak 11 - 20
4	Jumlah becak > 20	4	Jumlah becak 21 - 40
		5	Jumlah becak > 40

\*Catatan:

Untuk pengamatan kerapatan becak pada daun, dipilih daun yang terserang paling berat dari contoh pucuk daun (p+3) yang diamati.