

Uji Keefektifan Transforman Jagung R3 dan R4 terhadap Penggerek Batang Jagung

Sutrisno, Budihardjo Soegiarto, dan Diani Damayanti

Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian

ABSTRAK

Uji keefektifan tanaman jagung transforman R3 dan R4 terhadap penggerek batang jagung Asia telah dilakukan di Fasilitas Uji Terbatas, Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Pengujian bertujuan untuk mengetahui respon jagung transforman R3 dan R4 terhadap penggerek batang jagung Asia. Sebanyak 135 tanaman putatif transgenik (*Antasena cryIAc*) telah diuji responnya terhadap penggerek batang jagung Asia. Dari 135 tanaman putatif transgenik, 22 tanaman menunjukkan respon sangat tahan, 41 tanaman tahan, dan 72 tanaman peka. Kematian larva instar pertama pada tanaman transgenik (66%) lebih tinggi daripada kematian larva tersebut pada tanaman non transgenik (16%). Ukuran larva penggerek batang jagung Asia pada tanaman transgenik (3,7 mm) lebih pendek daripada ukuran larva pada tanaman non transgenik (5,3 mm).

Kata kunci: Uji keefektifan, penggerek batang jagung Asia, jagung transgenik

ABSTRACT

Testing the efficacy of maize transformans of R3 and R4 against Asian corn borer was conducted in the Biosafety Containment of Research Institute for Food Crop Biotechnology. The aim of testing was to evaluate the response of maize transformans against Asian corn borer. One hundred thirty five putative transgenic plants (*Antasena cryIAc*) was tested their response against Asian corn borer. Out of 135 putative transgenic plants, 22 plants showed highly resistance, 41 plants resistance, and 72 plants susceptible. The mortality of neonate larvae expose to transgenic plants (66%) was higher than those in the non-transgenic plants (16%). The size of larva of Asian corn borer feed on transgenic plants (3.7 mm) was shorter than those feed on non-transgenic plants (5.3 mm).

Key words: Testing the efficacy, Asian corn borer, maize transgenic

PENDAHULUAN

Penggerek batang jagung Asia, *Ostrinia furnacalis*, merupakan salah satu hama jagung yang ditemukan di Indonesia. Serangga hama ini tersebar di semua kepulauan besar Indonesia. Kerusakan sangat berat pada tanaman jagung akibat serangan serangga hama ini terjadi, terutama di Indonesia bagian timur, seperti Sulawesi dan Sumbawa. Kehilangan hasil karena serangan penggerek jagung Asia dapat mencapai 80%, bahkan tidak jarang dilaporkan terjadi kerusakan total (Schreiner dan Nafus, 1987; Wedderburn dan Leon, 1987).

Pengendalian hama jagung masih mengandalkan penggunaan pestisida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan hasil akibat perlakuan pestisida berkisar antara 17-52% (Harnoto dan Soekarno, 1976). Mengandalkan penggunaan pestisida tidaklah bijaksana karena potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat dari penggunaan pestisida. Salah satu alternatif pengendalian yang perlu dikembangkan ialah penggunaan varietas tahan.

Varietas tahan penggerek batang Asia sampai sekarang belum tersedia di Indonesia. Hal ini mungkin disebabkan oleh belum tersedianya tetua tanaman jagung yang memiliki sumber ketahanan terhadap penggerek batang jagung Asia. Namun demikian, masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan bioteknologi modern. Bioteknologi modern telah memungkinkan pemindahan gen tahan penggerek batang jagung Asia dari spesies lain ke tanaman jagung.

Gen *cry* telah diketahui dapat menghasilkan protein kristal yang mampu membunuh penggerek batang jagung Asia. Gen *cry* ini telah dimiliki oleh Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan berkat kerja sama dengan Dr. Illimar Altosaar dari Universitas Ottawa, Kanada.

Pada tahun anggaran 2000 telah dilakukan pengujian keefektifan transforman R2 dan R3 terhadap penggerek batang jagung. Dari pengujian tersebut telah diperoleh biji R2 dan R3 yang berasal dari tanaman yang menunjukkan reaksi sangat tahan terhadap penggerek batang jagung. Pengujian keefektifan tersebut perlu dilakukan pada generasi selanjutnya untuk memilih tanaman yang stabil efektif terhadap penggerek batang jagung.

Sifat efektif transforman terhadap penggerek batang jagung akan mengalami segregasi pada generasi selanjutnya. Tanaman yang efektif terhadap penggerek jagung perlu diseleksi dari generasi untuk memperoleh tanaman yang homozigot dan stabil efektif terhadap penggerek batang jagung.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui stabilitas keefektifan transforman R3 dan R4 terhadap penggerek batang jagung. Dari hasil penelitian ini diharapkan diperoleh tanaman jagung R3 dan R4 efektif terhadap hama penggerek batang jagung.

BAHAN DAN METODE

Perbanyakan Serangga

Hama penggerek jagung, *O. furnacalis* dikumpulkan dari berbagai lokasi (Maros, Jawa Barat, Jawa Tengah, Lampung). Serangga hama diperbanyak dengan tongkol jagung atau makanan buatan di Fasilitas Uji Terbatas Balitbio, Bogor. Larva instar pertama digunakan untuk pengujian daya tahan tanaman jagung transgenik.

Persiapan Tanaman

Tanaman ditumbuhkan pada pot di dalam Fasilitas Uji Terbatas dan dipelihara dengan cara standar bercocok tanaman jagung tanpa disemprot dengan insektisida.

Infestasi Serangga pada Seluruh Tanaman

Pada tanaman jagung berumur 2 minggu, sebanyak 10 larva yang baru menetas dilepaskan pada ketiak daun tanaman. Lima hari setelah pelepasan ulat, pengamatan dilakukan terhadap kerusakan tanaman (pucuk tanaman patah dan tanaman mati), jumlah larva, instar larva, dan panjang larva yang ditemukan.

Rancangan Percobaan

Baik percobaan dengan petridis maupun dengan seluruh tanaman, rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok. Sebagai perlakuan adalah galur tanaman dan sebagai ulangan individu dari galur tanaman.

Peubah yang Diukur

- a. Kerusakan daun atau tanaman karena hama penggerek batang.
- b. Mortalitas, instar, dan panjang larva penggerek batang jagung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian TA 2000 telah diperoleh beberapa tanaman transgenik yang menunjukkan reaksi sangat tahan terhadap larva penggerek batang jagung Asia. Beberapa tanaman tersebut berhasil ditumbuhkan menjadi tanaman dewasa dan beberapa tanaman dapat menghasilkan tongkol dan biji jagung yang normal.

Biji jagung yang berasal dari tanaman jagung yang menunjukkan reaksi sangat tahan, pada TA 2001 diuji lagi reaksinya terhadap penggerek batang jagung Asia. Sebanyak 135 tanaman jagung transgenik (*Antasena-cryIAc*) telah diuji reaksi-nya terhadap penggerek batang jagung Asia di Fasilitas Uji Terbatas.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 135 tanaman yang diuji, 22 tanaman menunjukkan skor kerusakan daun 1-2, yang berarti bereaksi sangat tahan, 41 tanaman menunjukkan skor kerusakan daun 2-4, yang berarti bereaksi tahan, dan 72 tanaman menunjukkan skor kerusakan 4-9, yang berarti bereaksi peka.

Dengan demikian, diperoleh 22 tanaman yang menunjukkan reaksi sangat tahan terhadap penggerek batang jagung Asia. Tanaman ini akan diuji lebih lanjut untuk mengetahui apakah pada generasi selanjutnya masih tetap sangat tahan terhadap penggerek batang jagung Asia.

Hasil pengamatan kematian larva pada tanaman transgenik dan non transgenik mencapai 66% pada tanaman transgenik sedangkan pada tanaman non transgenik 16%. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman transgenik mampu meningkatkan kematian larva sebesar 50%.

Sedangkan hasil pengamatan pertumbuhan larva pada tanaman transgenik dan non transgenik diperoleh panjang larva yang hidup pada tanaman transgenik ialah 3,7 mm sedangkan panjang larva pada tanaman nontransgenik 5,3 mm. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun larva masih mampu hidup pada tanaman trans-genik, tetapi pertumbuhannya terhambat. Penghambatan pertumbuhan larva tersebut dapat mengakibatkan pertumbuhan ke arah dewasa yang tidak normal (misalnya dalam hal kenormalan imago dan keperidian).

KESIMPULAN

1. Pengujian keefektifan tanaman jagung transgenik terhadap penggerek batang jagung Asia menghasilkan 22 tanaman transgenik yang menunjukkan reaksi sangat tahan.
2. Tanaman jagung transgenik yang sangat tahan mampu meningkatkan kematian larva hingga 50%.
3. Tanaman jagung transgenik mampu menghambat pertumbuhan larva penggerek jagung Asia.
4. Disarankan agar biji jagung dari 22 tanaman transgenik tersebut diuji lebih lanjut keefektifannya terhadap larva penggerek batang jagung Asia.

DAFTAR PUSTAKA

- Harnoto dan D. Soekarno. 1976.** Hasil percobaan dengan insektisida terhadap hama-hama kedelai dan jagung. Laporan Kemajuan Penelitian. Seri Hama dan Penyakit 3:55-69.
- Schreiner, I.H. and D.M. Nafus. 1987.** Datasseling and insecticide for control *Ostrinia furnacalis* on sweet corn. J. Econ. Entomol. 80:263-267
- Wedderburn, R.N. and Carlos de Leon. 1987.** Proceeding of the Second Asian Regional Maize Workshop. D.F. Mexico.

LAMPIRAN

Tabel 1. Hasil bioasai jagung Antasena Bt (R3) terhadap hama penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* Guenee

Kode tanaman	Skor kerusakan daun	Jumlah larva			Panjang tubuh larva hidup (mm)	Instar larva	Tingkat ketahanan tanaman
		Hidup	Mati	Mortalitas (%)			
1.C.1 (10) 15 BV.15	1,75	0	10	100	-	-	Sangat tahan
1.C.1.(10) 15. BV.4	1,50	1	9	90	3	2	Sangat tahan
1.C.1 (18) 15.BV.12	1,75	0	10	100	-	-	Sangat tahan
1.C.1 (10) 15.BV.26	0,75	0	10	100	-	-	Sangat tahan
1.C.1 (10) 15.BV.16	1,25	0	10	100	-	-	Sangat tahan
1.C.1 (19) 15.BV.5	2,00	2	8	80	3	2	Sangat tahan
1.C.1 (10) 15. BV.7	1,30	0	10	100	-	-	Sangat tahan
1.C.1 (10) 15.BV.22	0,70	0	10	100	-	-	Sangat tahan
1.C.1 (10) 15.BV.14	1,00	0	10	100	-	-	Sangat tahan
1.C.1 (10)15.BV.8	0,70	0	10	100	-	-	Sangat tahan
1.C.1 (10) 15.BV.11	1,00	0	10	100	-	-	Sangat tahan
3 C.1.1 (9) BV 1.11.99	1,75	1	9	90	2,5	2	Sangat tahan
2.D. 1.1 (3) 4.BIII.2	1,25	2	8	80	2,25	2	Sangat tahan
2.D.1.1 (7) 1 BIII.41	0,25	0	10	100	-	-	Sangat tahan
2.D.1.1 (7) 1 BIII.44	1,00	0	10	100	-	-	Sangat tahan
2.D.1.1 (7) 1 BIII.25	1,75	0	10	100	-	-	Sangat tahan
2. D.1.1 (7) 4 BIII.28	1,25	2	8	80	2,5	2	Sangat tahan
2. D.1.1 (7) 1 BIII.49	1,25	0	10	100	-	-	Sangat tahan
2. D.1.1 (1) 1 BIII.17	1,00	0	10	100	-	-	Sangat tahan
2.D.1.1 (7) 4 BIII.6	1,70	2	8	80	2,5	2	Sangat tahan
2.D.1.1 (1) 1 BIII.33	0,50	0	10	100	-	-	Sangat tahan
2.D.1.1 (7) 4 BIII.18	0,50	0	10	100	-	-	Sangat tahan
Total	25,95	10	210	2120	15,75	12	
Rata-rata	1,17	1,67	9,54	95,45	2,63	2	
1.C.1 (10) 15 BV.4	2,50	1	9	90	3,00	2,50	Tahan
1.C.1. (5) BV.35	2,75	4	6	60	4,30	2,75	Tahan
1.C.1 (10)15 BV.2	2,50	1	9	90	3,50	3,00	Tahan
1.C.1 (9) 12 BV.5	2,50	2	8	80	4,00	2,50	Tahan
1.C.1 (10) 15 BV.13	2,25	0	10	100	-	-	Tahan
1.C.1 (10)15 BV.1	2,50	1	9	90	6,00	2,50	Tahan
1.C.1 (9) 12 BV.7	3,30	3	7	70	3,25	2,50	Tahan
1.C.1 (10) 15 BV.21	2,25	3	7	70	3,70	2,66	Tahan
1.C.1 (9) 12 BV.2	3,50	1	9	90	2,50	2,00	Tahan
1.C.1 (10) 15 BV.27	3,80	5	5	50	3,30	2,10	Tahan
1.C.1 (10 15 BV.6	3,50	3	7	70	4,20	2,66	Tahan
2.D.1.1 (7) 4 BIII.32	2,25	1	9	90	3,00	2,00	Tahan
2.D.1.1 (7) 4 BIII.15	4,00	4	6	60	3,90	3,00	Tahan
2.D. 1.1 (7) 4 BIII.9	4,00	4	6	60	3,50	2,50	Tahan
2.D. 1.1 (7) 4 BIII.7	3,80	3	7	70	3,50	2,30	Tahan
2.D.1.1(7) 1 BIII.11	3,25	1	9	90	5,00	3,00	Tahan
2.D.1.1 (1) 1 BIII.11	3,00	2	8	80	5,00	3,00	Tahan
2.D. 1.1 (7) 4 BIII.30	3,80	2	8	80	5,50	3,00	Tahan
2.D. 1.1 (7) 4 BIII.35	3,50	2	8	20	4,00	2,75	Tahan
2.D.1.1 (1) 4 BIII.3	4,00	8	2	60	2,40	2,00	Tahan
2.D. 1.1 (1) 1 BIII.2	4,00	6	4	40	3,60	2,50	Tahan
2.D. 1.1 (7) 1 BIII.55	2,50	1	9	90	3,50	2,50	Tahan
2.D. 1.1 (7) 4 BIII.14	4,00	2	8	80	4,80	2,75	Tahan

2.D.1.1 (2) BIII.5	3,00	3	7	70	4,30	3,00	Tahan
--------------------	------	---	---	----	------	------	-------

Tabel 1. Lanjutan

Kode tanaman	Skor kerusakan daun	Jumlah larva			Panjang tubuh larva hidup (mm)	Instar larva	Tingkat ketahanan tanaman
		Hidup	Mati	Mortalitas (%)			
2.D.1.1 (7) BIII.4	3,50	1	9	90	6,00	3,50	Tahan
2.D.1.1 (7) 1 BIII.6	4,00	0	10	100	-	-	Tahan
2.D.1.1 (7) BIII.21	3,50	4	6	60	4,50	2,25	Tahan
2.D.1.1 (7) 4 BIII.13	3,00	2	8	80	3,50	2,00	Tahan
2.D.1.1 (1) 1 BIII.57	3,00	2	8	80	4,80	2,50	Tahan
2.D.1.1 (7) 4 BIII.1	2,50	1	9	90	5,00	3,00	Tahan
2.D.1.1 (7) 1 BIII.12	4,00	2	8	80	3,25	2,50	Tahan
2.D.1.1 (3) BIII.18	3,00	2	8	80	3,25	2,50	Tahan
2.D.1.1 (1) 1 BIII.8	4,00	4	6	60	4,75	3,00	Tahan
2.D.1.1 (1) 1 BIII.22	3,50	2	8	80	6,50	3,00	Tahan
2.D.1.1 (1) 1 BIII.23	3,70	2	2	20	5,50	3,25	Tahan
2.D.1.1 (7) 1 BIII.11	3,80	3	7	70	3,70	2,66	Tahan
2.D.1.1 (1) 1 BIII.7	3,40	4	6	60	4,80	3,00	Tahan
2.D.1.1 (1) 1 BIII.28	3,30	5	5	50	5,80	3,30	Tahan
2.D.1.1 (7) 1 BIII.20	2,50	2	8	80	2,50	2,50	Tahan
3.C.1.1 (9) B.2.11.99	3,00	2	8	80	3,80	3,00	Tahan
3.C.1.1 (9) 1 BV.3.11.99	2,80	4	6	60	5,50	2,75	Tahan
Total	132,95	102	305	3050	159,65	101,38	
Rata-rata	3,24	2,68	7,43	74,39	4,20	2,67	
1.C.1 (9) 12 BV.1	5,70	2	8	80	2,80	2,30	Peka
1.C.1. (5) 12 BV.6	5,75	9	1	10	4,20	2,80	Peka
1.C.1. (10) BV.15	4,25	4	6	60	4,10	3,30	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.37	4,70	3	7	70	3,80	2,60	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.43	5,50	6	4	40	5,50	2,25	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.39	5,30	4	6	60	4,25	2,88	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.10	4,25	5	5	50	4,00	2,60	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.8	4,70	4	6	60	3,90	2,60	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.13	5,00	3	7	70	4,30	2,30	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.48	5,25	8	2	20	5,25	2,90	Peka
2.D.2.1 (1) 1 BIII.13	5,25	10	0	0	4,70	2,65	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.25	5,30	4	6	60	3,40	2,50	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.12	4,30	2	2	20	4,30	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.14	8,30	7	3	70	6,00	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.40	8,80	6	4	40	6,20	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.2	6,30	10	0	0	5,60	3,30	Peka
2.D.1.1 (1) 1 BIII.56	5,30	6	6	60	4,10	2,50	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.10	4,30	2	8	80	4,00	2,75	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.7	4,60	4	6	60	4,10	2,50	Peka
2.D.1.1 (1) 1 BIII.27	4,50	4	6	60	4,50	2,90	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.13	5,00	2	8	80	6,50	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.12	4,50	3	7	70	5,30	2,80	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.15	5,50	3	7	70	5,70	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.11	5,25	4	6	60	4,90	3,00	Peka
2.D.1.1 (1) 15 BIII.29	4,50	5	5	50	4,10	2,50	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.34	5,80	4	6	60	5,50	2,75	Peka
2.D.1.1 (1) 1 BIII.9	6,00	9	1	10	4,3	2,60	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.31	5,50	3	7	70	4,80	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.10	7,30	7	3	30	5,10	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.52	5,80	4	6	60	4,80	2,75	Peka

2.D.1.1 (7) 1 BIII.45	5,75	10	0	0	3,65	2,50	Peka
2.D.1.1 (2) BIII.24	5,75	5	5	50	4,20	2,50	Peka

Tabel 1. Lanjutan

Kode tanaman	Skor kerusakan daun	Jumlah larva			Panjang tubuh larva hidup (mm)	Instar larva	Tingkat ketahanan tanaman
		Hidup	Mati	Mortalitas (%)			
2.D.1.1 (1) 1 BIII.10	5,30	4	6	60	5,50	2,25	Peka
2.D.1.1 (7) BIII.50	4,75	9	1	10	5,90	2,10	Peka
2.D.1.1 (7) BIII.9	5,00	10	0	0	5,50	2,20	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.35	4,30	4	6	60	3,80	2,25	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.38	6,30	1	9	90	3,00	2,50	Peka
2.D.1.1 (1) 1 BIII.26	5,00	5	5	50	3,20	2,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.8	4,50	0	10	100	-	-	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.22	5,40	6	4	40	6,00	3,33	Peka
2.D.1.1 (1) BIII.15	5,80	7	3	30	4,00	2,50	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.5	6,30	8	2	20	4,70	2,40	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.53	6,25	10	0	0	4,10	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) BIII.6	7,25	6	4	40	4,00	2,60	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.36	6,30	6	4	40	4,20	2,60	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.2	5,25	7	3	30	4,60	2,80	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.47	5,30	6	9	10	4,50	2,60	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.1	5,30	7	3	70	3,90	2,60	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.1	4,75	3	7	70	3,50	2,60	Peka
2.D.2.1 (1) 1.22	5,00	2	8	80	5,00	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.46	5,75	3	6	60	5,30	3,00	Peka
2.D.1.1 (1) 1.19	7,30	8	2	20	5,25	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.3	5,80	4	6	60	4,20	2,75	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.6	4,80	2	8	80	5,50	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.27	4,80	4	6	60	4,90	2,75	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.33	5,25	7	3	30	4,90	2,70	Peka
2.D.1.1 (7) 1.11	5,00	3	7	70	4,80	3,00	Peka
2.D.1.1 (1) 1 BIII.16	4,25	3	7	70	4,70	2,60	Peka
2.D.2.1 (7) 4 BIII.34	5,00	5	5	50	4,20	2,80	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.19	6,00	8	2	20	4,20	2,60	Peka
2.D.1.1 (1) 4 BIII.21	4,50	4	6	60	5,30	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.15	7,40	7	3	30	5,90	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.30	5,24	1	9	90	3,00	2,5	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.11	5,25	5	5	50	5,60	2,90	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.28	6,00	3	7	70	5,70	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.19	5,80	3	7	70	6,70	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.15	4,00	4	6	60	3,90	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.16	5,25	7	3	30	4,60	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.29	7,30	6	4	40	4,00	3,00	Peka
2.D.1.1 (7) 4 BIII.8	5,50	7	3	30	3,7	2,40	Peka
2.D.1.1 (7) 1 BIII.8	4,30	3	7	70	4,70	3,00	Peka
2.D.1.1 (1) 4 BIII.24	7,30	6	4	40	5,70	3,20	Peka
Total	393,84	366	356	3560	330	194,84	
Rata-rata	5,47	5,08	4,94	49,44	4,58	2,71	
Kontrol 1	9,0	10	0	0	5,30	2,80	Peka
Kontrol 2	7,5	4	6	60	5,75	3,00	Peka
Kontrol 4	7,0	8	2	20	5,25	3,30	Peka
Kontrol 5	8,0	8	2	20	4,75	3,00	Peka
Kontrol 6	8,5	8	2	20	5,50	3,00	Peka
Kontrol 8	7,4	8	2	20	5,20	3,00	Peka
Kontrol 9	7,0	9	1	10	5,40	3,27	Peka

Total	54,4	55	15	150	37,15	21,37
Rata-rata	7,77	7,86	2,14	21,42	5,31	3,05

Kontrol (Antasena non Bt)