

EFIKASI ISOLAT BEBERAPA GALUR *Bacillus thuringiensis* TERHADAP ULAT API *Setothosea asigna* van Eecke

Sudharto Ps., Asmini¹ dan Djoko Santoso¹

ABSTRAK

Ulat api *Setothosea asigna* van Eecke (Lepidoptera : Limacodidae) merupakan salah satu jenis ulat pemakan daun yang sering menimbulkan kerugian pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), khususnya di Sumatera Utara. Diantara jenis ulat api, *S. asigna* adalah jenis yang paling tinggi daya konsumsinya, yakni seekor ulat mampu menghabiskan 300-500 cm² helaian daun selama stadia ulat. Penggunaan insektisida biologis *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* terbukti efektif untuk pengendalian hama tersebut, serta aman terhadap serangga berguna dan lingkungan. Dalam upaya pendayagunaan beberapa galur *B. thuringiensis* asli Indonesia, maka telah dilakukan uji efikasinya terhadap ulat api *S. asigna*. Hasil dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa walaupun efikasinya tidak setinggi formulasi komersial *Thuricide HP*, tetapi galur-galur *B. thuringiensis* asli Indonesia tersebut mempunyai potensi yang cukup untuk dikembangkan menjadi insektisida biologis serta tidak berbeda nyata dengan isolat yang diambil dari formulasi komersial *B. thuringiensis*.

Kata kunci : *Elaeis guineensis*, *Setothosea asigna*, Limacodidae, Lepidoptera, *Bacillus thuringiensis*.

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia, khususnya di Sumatera Utara, sering diserang oleh ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) dari keluarga Limacodidae, ordo Lepidoptera, terutama *Setothosea asigna* van Eecke (2, 6, 9). Selama stadia larva diketahui bahwa seekor ulat api *S. asigna* dapat menghabiskan 300-500 cm² helaian daun kelapa sawit atau sekitar 3-5 anak daun (2). Hasil percobaan simulasi pengaruh kehilangan daun terhadap produksi, menunjukkan bahwa kehilangan daun sebesar 50% pada tanaman kelapa sawit yang berumur 1, 2 dan 8 tahun, mengakibatkan penurunan produksi kelapa sawit masing-

masing sebanyak < 4%, 12-24% dan 30-40% (8, 13). Hama tersebut umumnya dikendalikan dengan menggunakan insektisida kimia sintetis yang mampu menurunkan populasi ulat api *S. asigna* dengan cepat, sehingga dapat dihindarkan terjadinya kerusakan daun lebih lanjut. Walaupun demikian, pada akhir-akhir ini di beberapa perkebunan kelapa sawit terjadi ledakan populasi ulat api *S. asigna* secara terus menerus dan ada kecenderungan frekuensinya menjadi semakin sering setelah aplikasi insektisida kimia sintetis. Hal ini merupakan gejala terjadinya gangguan terhadap fungsi dari faktor-faktor pengendali alami yang ada di dalam ekosistem kelapa sawit, terutama kematian parasitoid dan predator (3). Dengan demikian, perlu diupayakan suatu sistem pengendalian hama yang lebih ramah terhadap lingkungan,

1) Unit Penelitian Bioteknologi Bogor

namun tetap efektif dan efisien untuk mengatasi masalah ulat api *S. asigna*.

Bakteri *Bacillus thuringiensis* (Bt) telah lama diproduksi secara komersial sebagai insektisida biologis (5). Kompleks kristal delta endotoksin dan spora bakteri yang bersifat membunuh larva dari serangga sasaran, khususnya larva *lepidoptera*. Apabila keduanya tertelan dan masuk kedalam usus ulat yang mempunyai pH tinggi, maka akan terurai menjadi komponen kecil yang bersifat racun dan merusak dinding usus ulat. Hal tersebut menyebabkan ulat kehilangan nafsu makan dan akhirnya mati (5,7). Penggunaan insektisida biologis dengan bahan aktif Bt, terbukti dapat memberikan hasil pengendalian yang baik terhadap ulat api *S. asigna*, serta aman terhadap parasitoid dan serangga penyerbuk kelapa sawit (4, 11, 12). Di Indonesia, telah berhasil diisolasi beberapa galur Bt yang dijumpai secara alami serta telah dibiakkan di dalam media bakteri *nutrient broth* (NB) di laboratorium. Menurut Burgejon dan Dulmage (1) serta Martouret (10) untuk mengetahui efikasi dari galur Bt, maka perlu dilakukan pengujian langsung terhadap hama sasaran. Dalam upaya pemanfaatan isolat-isolat galur Bt asal Indonesia tersebut, maka telah dilakukan uji patogenitasnya terhadap ulat *S. asigna*.

BAHAN DAN METODA

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini antara lain media NB, kantong plastik, insektisida biologis Thuricide HP, isolat beberapa galur Bt, serta ulat api *S. asigna*. Pengujian dilakukan di Balai Penelitian Marihat, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, dengan menggunakan rancangan

acak lengkap, terdiri atas 42 perlakuan dan 3 ulangan, termasuk pembanding dan kontrol. Isolat yang diuji meliputi 7 isolat dari galur Bt asli Indonesia, serta 5 isolat dari formulasi komersial Bt yakni Bactospeine, Condor 70 F, Delfin WDG, Foil dan Thuricide HP.

Galur Bt dibiakkan pada media NB selama 48 jam, kemudian diencerkan dengan air suling steril dan disemprotkan ke helaian daun kelapa sawit sampai basah. Konsentrasi biakan yang digunakan adalah 8, 16 dan 32 ml biakan per 1 air suling steril. Helaian daun yang sudah disemprot tersebut dibiarkan sampai kering angin, kemudian digulung dan dimasukkan ke dalam kantong plastik (ukuran 25 cm x 40 cm) yang telah dilubangi dengan ukuran kecil-kecil (diameter sekitar 5 mm) serta dipasang kerangka kawat di dalamnya. Setiap kantong plastik diisi 2 helaian daun kelapa sawit. Selanjutnya dimasukkan 10 ekor ulat api *S. asigna* instar 3 - 4 dan bagian pangkal plastik diikat dengan karet. Setelah 3 hari, helaian daun kelapa sawit diganti dengan helaian daun segar tanpa disemprot dengan suspensi biakan Bt. Sebagai pembanding digunakan penyemprotan dengan formulasi komersial Thuricide HP, konsentrasi 2,4 dan 8 mg per 1 air suling steril, sedangkan sebagai kontrol digunakan perlakuan dengan air suling steril. Setiap hari diamati jumlah ulat yang mati dan ditimbang kotorannya sampai semua ulat yang diperlakukan dengan formulasi komersial Thuricide HP mati atau berkepompong.

HASIL PERCOBAAN

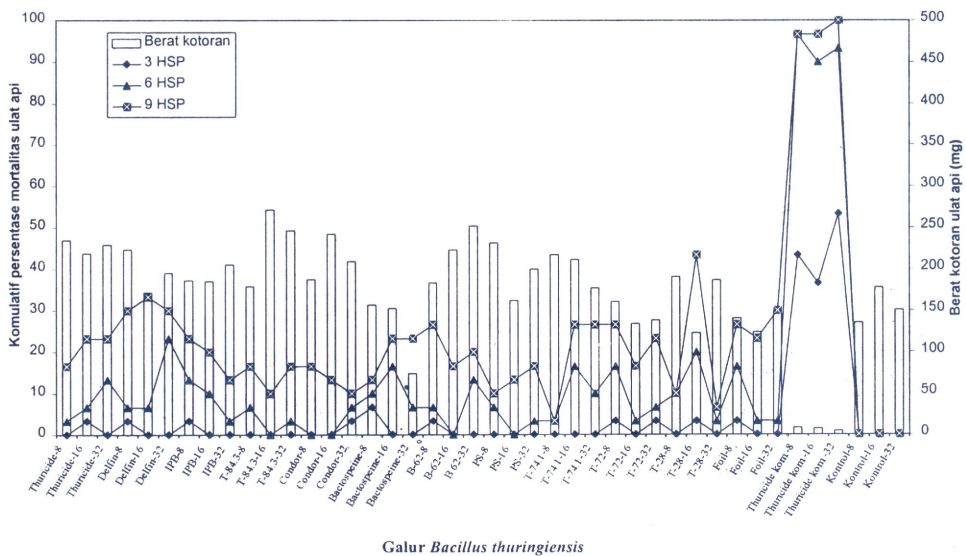
Persentase mortalitas ulat api setelah perlakuan dengan beberapa galur Bt serta

berat kotorannya dicantumkan pada Lampiran 1 dan 2. Hasil uji beda nyata terhadap persentase kematian ulat api menunjukkan bahwa perlakuan dengan isolat galur Bt mulai berbeda nyata dibandingkan kontrol (air suling) pada 6 hari setelah perlakuan (Tabel 1). Pada akhir percobaan, hampir semua perlakuan dengan isolat galur Bt berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata antar galur yang diuji. Namun demikian, semua perlakuan dengan isolat galur Bt memberikan hasil yang jauh di bawah efektifitas perlakuan dengan formulasi komersial Thuricide HP (pembanding). Selain itu, perlakuan daun dengan suspensi isolat galur Bt ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap daya konsumsi ulat api *S. asigna*. Hal ini sangat berlainan dengan yang terjadi pada perlakuan formulasi komersial Thuricide HP, yakni ulat

hanya makan helaian daun kelapa sawit pada hari pertama, kemudian tidak makan sama sekali sampai mati, walaupun helaian daun sudah diganti dengan yang segar (Gambar 1).

PEMBAHASAN

Hasil percobaan tersebut menunjukkan bahwa persentase kematian ulat api *S. asigna* setelah perlakuan dengan suspensi isolat beberapa galur Bt berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini berarti perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang nyata terhadap kematian ulat api *S. asigna*. Efikasi isolat dari beberapa galur Bt asli Indonesia, ternyata tidak berbeda nyata dibandingkan dengan isolat Bt yang berasal dari formulasi komersial. Namun demikian,



Gambar 1. Hubungan antara total berat korotan ulat api selama tiga hari dengan komulatif persentase mortalitasnya setelah perlakuan dengan beberapa galur *Bacillus thuringiensis* pada percobaan di insektarium

Tabel 1. Uji beda nyata daya bunuh beberapa galur *Bacillus thuringiensis* terhadap *Setothosea asigna* di dalam insektarium.

No.	Isolat	Dosis*	Rerata persentase mortalitas ulat api setelah perlakuan					
			3 HSP		6 HSP		9 HSP	
			% Mor.	DMRT 5%	% Mor.	DMRT 5%	% Mor.	DMRT 5%
1.	Thuricide HP	8	0,0	c	3,3	de	16,6	bcdef
		16	3,0	c	6,6	cde	23,3	bcde
		32	0,0	c	13,3	bcde	23,3	bcde
2.	Delfin WDG	8	3,3	c	6,6	bcde	30,0	bcd
		16	0,0	c	6,6	bcde	33,3	bc
		32	0,0	c	23,3	b	30,0	bcd
3.	IPB	8	3,3	c	13,3	bcd	23,3	bcde
		16	0,0	c	10,0	bcde	20,0	bcde
		32	0,0	c	3,3	de	13,3	cdef
4.	T 84.3	8	0,0	c	6,6	bcde	16,6	bcdef
		16	0,0	c	0,0	e	10,0	cdefg
		32	0,0	c	3,3	de	16,6	bcdef
5.	Condor 70F	8	0,0	c	0,0	e	16,6	bcdef
		16	0,0	c	0,0	e	13,3	cdefg
		32	3,3	c	6,6	bcde	10,0	defg
6.	Bactospeine	8	6,6	c	10,0	bcde	13,3	cdef
		16	0,0	c	16,6	bcd	23,3	bcde
		32	0,0	c	6,6	bcde	23,3	bcde
7.	B 62	8	3,3	c	6,6	bcde	26,6	bcde
		16	0,0	c	0,0	e	16,6	cdef
		32	0,0	c	13,3	bcd	20,0	bcde
8.	PS	8	0,0	c	6,6	bcde	10,0	cdefg
		16	0,0	c	0,0	e	13,3	cdefg
		32	0,0	c	3,3	de	16,6	bcdef
9.	T 74.1	8	0,0	c	3,3	de	3,3	fg
		16	0,0	c	16,6	bcd	26,6	bcde
		32	0,0	c	10,0	bcde	26,6	bcde
10.	T 72	8	3,3	c	16,6	bcd	26,6	bcde
		16	0,0	c	3,3	de	16,6	bcde
		32	3,3	c	6,6	bcde	23,3	bcde
11.	T 28	8	0,0	c	10,0	bcde	10,0	defg
		16	3,3	c	20,0	bc	43,3	b
		32	0,0	c	3,3	de	6,6	efg
12.	Foil	8	3,3	c	16,6	bcd	26,6	bcde
		16	0,0	c	3,3	de	23,3	bcde
		32	0,0	c	3,3	de	30,0	bcd
13.	Thuricide HP (p. komersial)	2	43,3	b	96,6	a	96,6	a
		4	36,6	b	90,0	a	96,6	a
		8	53,3	a	93,3	a	100,0	a
14.	Kontrol (Aquadest)	-	0,0	c	0,0	e	0,0	g
		-	0,0	c	0,0	e	0,0	g
		-	0,0	c	0,0	e	0,0	g

*) ml biakan atau g formulasi komersial per l aquadest

DMRT = Duncan's Multiple Range Tests

HSP = Hari setelah perlakuan

apabila dibandingkan dengan efikasi insektisida pembeding (formulasi komersial Thuricide HP), ternyata efikasi isolat semua galur Bt yang diuji, termasuk isolat galur Bt yang berasal dari formulasi komersial tersebut, masih jauh lebih rendah. Selain itu, perlakuan dengan formulasi komersial Thucide HP ternyata juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan daya konsumsi ulat api *S. asigna*. Sementara itu, perlakuan dengan suspensi isolat beberapa galur Bt ternyata tidak mengurangi daya konsumsi ulat api. Hal ini kemungkinan karena pada formulasi komersial Bt, sebagian besar terdiri atas spora dan kristal delta endotoksin bakteri, sehingga akan lebih cepat menimbulkan pengaruh pada usus ulat api. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa isolat dari galur Bt asli Indonesia mempunyai potensi yang cukup, namun masih perlu dipikirkan teknik formulasinya yang sesuai, sehingga akan dapat layak digunakan sebagai insektisida biologis untuk mengendalikan ulat api *S. asigna*.

KESIMPULAN

Galur Bt asli Indonesia menunjukkan potensi yang cukup untuk dikembangkan menjadi insektisida biologis sebagai sarana pengendalian ulat api *S. asigna*. Efikasi isolat Bt masih jauh dibawah efikasi formulasi komersialnya, sehingga perlu diteliti lebih lanjut tentang teknik formulasi dari isolat galur Bt dimaksud, seperti teknik untuk merangsang pembentukan spora dan kristal delta endotoksin bakteri, serta kemasaman dan jenis bahan pembawa. Perlakuan dengan formulasi komersial Thuricide HP memberikan pengaruh yang

nyata terhadap penurunan daya konsumsi ulat api, sehingga akan dapat mengurangi tingkat kerusakan daun kelapa sawit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Proyek RUT V dengan No. Kontrak 147/SPK/RUT/BPPT/IV/97 tertanggal 17 April 1997. Sehubungan dengan hal itu, penulis mengucapkan terima kasih atas terlaksananya penelitian ini dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

1. BURGEJON, A. and H. DULMAGE, 1977. Industrial and international standardization of microbial pesticides-I *Bacillus thuringiensis* Entomophaga, 22 (2), 1977, 121-129.
2. DESMIER DE CHENON, R. 1982. Field guide for coconut and oil palm pests and diseases and plantation sanitary protection. Dir. Gen. Of Estate, Spec. Team for to Ext. Ass. Proj. Jakarta, April 1982. 195p.
3. DESMIER DE CHENON, R.A. SIPAYUNG dan SUDHARTO PS. 1989. The importance of natural enemies of leaf-eating caterpillars in oil palm plantations in Sumatera, Indonesia, use and possibilities, in Summary of technical assistance activities in crops protection at the Marihat Oil Palm Research Center (from October 1988 to September 1989). Pusat Penelitian Marihat, P. Siantar, Sumatera Utara, Indonesia 48p.
4. GINTING ULIN, C., DJ. PARDEDE dan A. DJAMIN. 1995. Formulasi baru *Bacillus thuringiensis* dan pengaruhnya terhadap ulat api *Setothosea asigna* van Eecke pada perkebunan kelapa sawit. Warta PPKS 1995, Vol. 3 (1): 35-38.
5. JANGI, M.S. and N.M. MAHADI. 1992. Bacterial insecticides : developments in the tropics. Bio Contr. : Issues in the tropic (P.A.C. Ooi, G.S. Lim and P.S. Teng eds.). pp. 23-30.
6. KALSHOVEN, L.G.E. 1981. Pests of crop in Indonesia. Revised by Vander Laan, P.A. Rothschild, G.H.L. Jakarta. P.T. Ichtiar Baru, Van Hoeve, Jakarta. 701 p.
7. KNUTTI, H.J. and H.A. TERWEDOW. 1987. San 451 I, a novel *Bacillus thuringiensis* variety

- kurstaki insecticide with wider activity against Lepidoptera. Proc. of 1th Int. Cong. Of Plant. Prot., Manila 5-9 October 1987. pp. 256-263.
8. LIAU, S.S. and A. AHMAD. 1993. Defoliation and crop loss in young oil palms. 1993 PORIM Int. Palm Oil Congr.-Update and Vision (Agriculture). pp. 408-425.
9. MARIAU, D., R. DESMIER DE CHENON et SUDHARTO PS. 1991. Les insectes ravageurs du palmier a huile et leurs ennemis en Asie du Sud-est. Oleagineux Vol. 46 (11) : 400-476.
10. MARTOURET, D. 1975. Remarques sur le titre des formules commerciales a base de *Bacillus thuringiensis*. Entomophaga. 20 (1), 1975. pp : 3-9.
11. SIPAYUNG, A. dan SUDHARTO PS. 1985. Pengujian taraf efikasi Dipel WP (*Bacillus thuringiensis* Berliner) terhadap ulat api *Thosea asigna* Moore. Puslit Marihat, P. Siantar 10 p.
12. SUDHARTO PS., dan A. SIPAYUNG. 1991. Taraf efikasi insektisida biologis Florbac dan Dipel WP terhadap ulat api *Setothosea asigna* Van Eecke di perkebunan kelapa sawit. Pus. Pen. Kelapa Sawit. P. Siantar. 11 p.
13. WOOD, B.J., R.H.V. CORLEY and K.H. GOH. 1972. Studies on the effect of pest damage on oil palm yield. In Advanced in oil palm cultivation (R.L. Wastrie and D. Earp eds.). The Incorp. Soc. of Plant., K. Lumpur. pp. 360-379.

Lampiran 1. Daya bunuh beberapa galur *Bacillus thuringiensis* terhadap ulat api *Setothosea asigna* di dalam insektarium

No.	Galur	Dosis*	Rerata persentase mortalitas kumulatif ulat api setelah perlakuan dengan <i>Bacillus thuringiensis</i> (Hari setelah perlakuan)								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Thuricide HP	8	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	6,6	16,6	16,6
		16	0,0	0,0	3,0	3,3	6,6	6,6	6,6	23,3	23,3
		32	0,0	0,0	0,0	3,3	6,6	13,3	13,3	20,0	23,3
2.	Delfin WDG	8	0,0	0,0	3,3	3,3	6,6	6,6	20,0	26,6	30,0
		16	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6	20,0	30,0	33,3
		32	0,0	0,0	0,0	3,3	13,3	23,3	23,3	26,6	30,0
3.	IPB	8	0,0	0,0	3,3	3,3	10,0	13,3	16,6	20,0	23,3
		16	0,0	0,0	0,0	3,3	6,6	10,0	10,0	20,0	20,0
		32	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	13,3	13,3	13,3
4.	T 84.3	8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	6,6	10,0	16,6	16,6
		16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	10,0	10,0
		32	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	10,0	16,6	16,6
5.	Condor 70F	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	16,6
		16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	10,0	13,3
		32	0,0	3,3	3,3	3,3	3,3	6,6	6,6	10,0	10,0
6.	Bactospeine	8	0,0	6,6	6,6	6,6	10,0	10,0	10,0	13,3	13,3
		16	0,0	0,0	0,0	6,6	10,0	16,6	20,0	20,0	23,3
		32	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	6,6	6,6	16,6	23,3
7.	B 62	8	0,0	0,0	3,3	3,3	6,6	6,6	16,6	26,6	26,6
		16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	10,0	16,6
		32	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	13,3	13,3	20,0	20,0
8.	PS	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6	10,0	10,0
		16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	13,3
		32	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	13,3	16,6
9.	T 74.1	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	3,3
		16	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	16,6	20,0	20,0	26,6
		32	0,0	0,0	0,0	3,3	6,6	10,0	16,6	26,6	26,6
10.	T 72	8	0,0	0,0	3,3	10,0	16,6	16,6	16,6	20,0	26,6
		16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	10,0	26,6
		32	0,0	3,3	3,3	3,3	6,6	6,6	16,6	20,0	23,3
11.	T 28	8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	10,0	10,0	10,0	10,0
		16	0,0	0,0	3,3	13,3	13,3	20,0	26,6	40,0	43,3
		32	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	6,6	6,6
12.	Foil	8	0,0	0,0	3,3	6,6	16,6	16,6	16,6	20,0	26,6
		16	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	10,0	23,3	23,3
		32	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	3,3	16,6	30,0
13.	Thuricide HP (formulasi komersial)	2	0,0	13,3	43,3	76,6	83,3	96,6	96,6	96,6	96,6
		4	0,0	3,3	36,6	56,6	73,3	90,0	96,6	96,6	96,6
		8	0,0	10,0	53,3	76,6	80,0	93,3	96,6	100,0	100,0
14.	Kontrol (Aquadest)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*) ml biakan atau g formulasi komersial per l air suling steril

Lampiran 2. Berat kotoran ulat api *Setothosea asigna* setelah perlakuan dengan beberapa galur *Bacillus thuringiensis* di dalam insektarium

No.	Galur	Dosis*	Rerata berat kotoran per ulat api per hari (mg) (Hari setelah perlakuan)								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Thuricide HP	8	66,6	91,0	76,6	70,0	80,0	120,0	80,0	166,6	230,0
		16	53,3	78,6	86,6	66,6	100,0	120,0	73,3	163,3	236,6
		32	50,0	75,6	103,3	70,0	73,3	86,6	76,6	143,3	176,6
2.	Delfin WDG	8	66,6	83,0	73,3	76,6	86,6	93,3	60,0	90,0	90,0
		16	50,0	62,0	60,0	66,6	50,0	73,3	43,3	73,3	113,3
		32	53,3	75,3	66,6	30,3	43,6	66,6	63,3	90,0	113,3
3.	IPB	8	45,0	68,0	73,3	33,3	26,3	45,5	43,3	130,0	213,3
		16	50,0	71,6	63,3	46,6	36,6	46,6	43,3	86,6	133,3
		32	50,0	75,0	80,0	46,6	80,0	116,6	70,0	180,0	206,6
4.	T 84.3	8	50,0	75,6	53,3	40,0	33,3	36,6	43,3	123,3	143,3
		16	65,0	96,3	110,0	53,3	36,6	76,6	36,6	120,0	123,3
		32	70,0	83,0	93,3	19,3	66,6	100,0	56,6	103,0	140,0
5.	Condor 70F	8	50,0	67,3	70,0	50,0	90,0	93,3	52,3	106,6	153,3
		16	60,0	78,6	103,3	36,6	90,0	103,3	56,6	153,3	153,3
		32	60,0	69,0	80,0	50,0	80,0	76,6	83,3	110,0	126,6
6.	Bactospeine	8	40,0	47,0	70,0	43,3	36,6	70,0	70,0	100,0	133,3
		16	40,0	69,3	43,3	24,3	53,3	83,3	66,6	106,6	100,0
		32	30,0	32,6	11,6	16,6	24,6	53,3	36,6	46,6	44,3
7.	B 62	8	56,6	63,3	63,3	40,0	56,6	73,3	36,6	56,6	83,3
		16	60,3	95,6	66,6	56,6	60,0	93,3	60,0	90,0	86,6
		32	53,3	88,3	110,0	50,0	53,3	76,6	60,0	63,3	86,6
8.	PS	8	66,6	84,6	80,0	63,3	19,0	37,0	76,6	146,6	166,6
		16	50,0	58,6	53,3	53,3	46,6	66,6	70,0	93,3	133,3
		32	46,6	66,3	86,6	41,0	46,6	80,0	80,0	113,3	140,0
9.	T 74.1	8	70,0	77,3	70,0	12,6	24,3	43,3	40,0	90,0	113,3
		16	65,0	70,0	76,6	63,3	83,3	50,0	50,0	36,6	40,0
		32	50,0	60,6	66,6	36,6	63,3	70,0	50,0	66,6	73,3
10.	T 72	8	40,0	40,6	80,0	36,6	60,0	53,3	50,0	66,6	76,6
		16	40,0	41,0	53,3	36,6	46,6	53,3	40,0	83,3	113,3
		32	30,0	35,0	73,3	56,6	43,3	60,0	56,6	93,3	110,0
11.	T 28	8	50,0	70,6	70,0	43,3	50,0	66,6	33,3	53,3	66,0
		16	40,0	30,0	53,3	40,0	43,3	40,0	30,0	32,6	61,0
		32	40,0	73,6	73,3	50,0	40,0	60,0	63,3	90,0	76,6
12.	Foil	8	42,3	48,3	50,0	46,6	36,6	40,0	56,6	56,6	76,6
		16	40,0	44,6	40,0	36,6	53,3	40,0	63,3	60,0	90,0
		32	43,3	45,6	60,0	56,6	76,6	85,6	46,6	66,6	80,0
13.	Thuricide HP (p. komersial)	2	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		8	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14.	Kontrol (Aquadest)	-	50,0	50,0	35,3	56,6	56,6	103,3	83,3	113,3	110,0
		-	60,0	61,3	56,6	43,3	53,3	90,0	66,6	133,3	156,6
		-	40,0	57,6	53,3	63,3	56,6	96,6	83,3	83,3	103,3

*) ml biakan atau g formulasi komersial per l air suling steril