

PENGARUH PENGGUNAAN LETHAL OVITRAP TERHADAP POPULASI NYAMUK AEDES SP SEBAGAI VEKTOR DEMAM BERDARAH DENGUE

Tri Ramadhani*, Bondan Fajar Wahyudi*
 *Balai Litbang P2B2 Banjarnegara
 Jl. Selamanik No. 16 A Banjarnegara
 Email: 3rdhani@gmail.com

Accepted: 11 Maret 2013, Reviewed: 25 April 2013, Published: 31 Mei 2013

ABSTRAK. Uji lapangan terhadap lethal ovitrap (LO) dalam pengendalian nyamuk *Aedes sp* sebagai vektor demam berdarah dilakukan di dua daerah endemis (Bojongsari dan Ledug) di Kabupaten Banyumas. Lethal ovitrap di buat untuk membunuh nyamuk, dikarenakan nyamuk yang akan bertelur bersentuhan dengan ovistrip yang mengandung insektisida dan dalam waktu relative singkat akan mati. Tujuan penelitian adalah untuk menilai pengaruh aplikasi LO terhadap populasi nyamuk *Aedes sp*. Penelitian ini termasuk eksperimen quasi dengan disain pretest-posttest control group tanpa randomisasi. Lokasi penelitian di daerah endemis DBD dengan jumlah sampel sebanyak 100 rumah pada masing-masing daerah perlakuan dan kontrol. Populasi nyamuk *Aedes sp* diukur tiap minggu selama tiga minggu sebelum intervensi dan dua belas minggu selama intervensi. Rerata kepadatan nyamuk *Aedes sp* dibandingkan sebelum dan sesudah intervensi dan antara daerah perlakuan dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan Selisih rerata kepadatan nyamuk sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan sebesar 0.07 (berbeda secara bermakna, nilai p 0,044), sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 0.037 (tidak berbeda secara bermakna, dengan nilai p 0.341). Penggunaan LO dengan penambahan insektisida berbahan aktif cypermetrin pada ovistrip berdampak pada penurunan kepadatan nyamuk *Aedes sp* di lingkungan pemukiman.

Kata kunci: lethal ovitrap, DBD, *Aedes sp*

ABSTRACT. Field evaluation against lethal ovitrap (LO) to control dengue vector *Aedes* mosquitoes carried in two endemic areas (Bojongsari and Ledug) in Banyumas. Lethal ovitrap made with the intent to kill mosquito, because mosquitoes will lay eggs containing ovistrip contact with the insecticide and the relatively short time to die. The aim of research to assess the effect of LO applications with the *Aedes* of mosquito populations *sp*. This study includes a quasi experimental design with pretest-posttest control group without randomization. Research sites in dengue endemic areas with a total sample of 100 houses in each treatment and control areas. Populations of *Aedes sp* measured every week for three weeks prior to the intervention and twelve weeks during the intervention. The mean density of *Aedes sp* compared before and after intervention and between the treatment and control. Results showed mean mosquito density before and after the intervention in the treatment group of 0.07 (p -value 0.044), whereas in the control group by 0037 (p -value 0341). Use LO made with the addition of insecticide active cypermetrin on ovistrip impact on the density of *Aedes sp* in the residential neighborhood.

Keywords: lethal ovitrap, DHF, *Aedes sp*

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) telah dikenal di Indonesia sebagai penyakit yang dapat menyebabkan kematian serta menimbulkan kegelisahan pada masyarakat. Pada umumnya penyakit ini berjangkit pada anak-anak terutama di kota-kota yang berpenduduk padat. Penyakit ini sangat umum ditemui di Indonesia. Lingkungan alam tropis, sanitasi buruk yang potensial sebagai sarang nyamuk, dan rendahnya kesadaran masyarakat menjadi alasan utama. Indonesia bahkan

menempati posisi tertinggi dalam kasus penyakit *Dengue* di Asia Tenggara dengan 10.000 kasus pada tahun 2011.

Jumlah kejadian DBD di Kabupaten Banyumas pada 5 tahun terakhir cenderung mengalami peningkatan. Hasil pendataan dari Dinas Kesehatan Banyumas terkait jumlah kejadian DBD adalah sebagai berikut : tahun 2008 sebanyak 685 penderita, tahun 2009 sebanyak 382 penderita (5 meninggal) IR=15/100.000 CFR=1,31%, tahun 2010 sebanyak 696 penderita (7 meninggal)

IR=42,6/100.000 CFR=1,01%. Pada tahun 2011 jumlah penderita DBD sebanyak 201 orang (3 meninggal) IR=12,31/100.000 CFR=1,49% dan sampai bulan Juni 2012 sebanyak 54 penderita. Secara umum terjadi penurunan angka kejadian DBD akan tetapi terjadi kenaikan pada tingkat kematian.¹

Kota Purwokerto termasuk daerah endemis DBD, data dari 4 kecamatan mulai tahun 2004, 2005, dan 2006 dapat dilihat dari 27 kelurahan yang ada, 16 kelurahan masuk dalam kategori endemis sedangkan 11 kelurahan lainnya masuk dalam kategori sporadis dan Kecamatan Purwokerto Timur menempati urutan pertama dari banyaknya kejadian DBD. Dari 6 kelurahan yang masuk dalam wilayah Kecamatan Purwokerto Timur 4 kelurahan masuk dalam kategori kelurahan endemis dan 2 kelurahan sporadis. Kecamatan Purwokerto Selatan dari 7 kelurahan yang ada, 5 diantaranya masuk dalam kategori endemis dan 2 sporadis. Kecamatan Purwokerto Utara dari 7 kelurahan yang masuk dalam wilayah kecamatan tersebut 4 masuk dalam kategori desa endemis sedangkan 3 masuk dalam kategori sporadis, disusul kemudian Kecamatan Purwokerto Barat dari 7 kelurahan yang masuk dalam kategori endemis sebanyak 4 kelurahan sedangkan 3 kelurahan masuk dalam kategori sporadis. Hasil survei di Kabupaten Banyumas memberikan informasi bahwa upaya Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) belum berhasil meningkatkan Angka Bebas Jentik (ABJ) sampai pada nilai yang aman 15 ($\geq 95\%$). Karena vaksin dan obat Demam Berdarah Dengue sampai saat ini belum ada dan masih dalam taraf penelitian di beberapa negara, maka satu-satunya cara yang dinilai cukup strategis dalam mencegah dan mengendalikan penyakit DBD adalah dengan mengendalikan nyamuk penularnya yaitu *Ae. Aegypti*.¹

Bionomik nyamuk *Aedes sp* telah banyak dipelajari dan diteliti sehubungan dengan peranannya sebagai vektor penyakit DBD dan Chikungunya. Nyamuk *Ae. aegypti* adalah nyamuk yang berkembangbiak di dalam rumah, berkembang biak dalam tempat penampungan air yang tidak beralaskan tanah.² Nyamuk ini senang bertelur pada Tempat Penampungan Air (TPA) di dalam dan sekitar rumah, yang di dalamnya ada air jernih. Adanya nyamuk *Ae. aegypti* di suatu tempat dapat diketahui dengan cara pemasangan *ovitrap*.³ Nyamuk betina lebih suka mengisap darah manusia

atau bersifat *antropofilik*, dan menggigit pada siang hari (*day biting mosquito*). Menurut pengamatan di Trinidad, nyamuk perkotaan menggigit pada waktu siang (90%) dan malam (10%). Pada umumnya masa menggigitnya yang aktif pada awal pagi yaitu dari pukul 08.00 hingga 10.00 dan sore hari dari pukul 15.00 hingga pukul 17.00.⁴ Nyamuk *Ae. aegypti* mengisap darah lebih dari satu orang secara bergantian (*multiple biters*) dalam waktu yang singkat. Perilaku ini meningkatkan efektifitas penularan pada masa KLB.⁵

Berbagai metoda dapat dipilih dan dikembangkan untuk pengendalian nyamuk *Ae. aegypti* berdasarkan pertimbangan biologi, bionomi dan ekologi. Terdapat tiga metode utama untuk upaya pengendalian adalah (a) metode kimiawi, (b) metode pengelolaan lingkungan, dan (c) metode hayati, yang dapat diterapkan berdasarkan pertimbangan rasional dan tingkat endemisitas DBD setempat.⁶ Ketiga metode tersebut telah banyak dilakukan tetapi jumlah kasus masih cenderung meningkat. Upaya yang paling utama adalah pemberantasan sarang nyamuk melalui 3 M plus, namun upaya ini sangat bertumpu pada peran serta masyarakat sehingga tingkat keberhasilannya bergantung pada keaktifan masyarakat. Upaya lain dengan menggunakan larvasida saja tidak ada yang efektif 100%.

Salah satu cara inovasi untuk pengendalian vektor DBD adalah metode *Lethal Ovitrap* (LO) dengan sasaran pada nyamuk *Ae. aegypti* dewasa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Brazil tahun 2003 didapatkan hasil bahwa *Lethal Ovitrap* dengan menggunakan insektisida berbahan aktif *deltamethrin* secara signifikan dapat mengendalikan populasi *Ae. aegypti*.⁷ Selain itu penelitian yang sama di Thailand menunjukkan LO dapat menurunkan populasi *Ae. aegypti* dewasa.⁸

Desain LO adalah modifikasi *ovitrap* dengan memasukkan *oviposition strip* (*ovistrip*) yang telah diberi insektisida secara signifikan dapat mengendalikan dan sekaligus dapat mematikan nyamuk *Ae. aegypti* dewasa betina ketika mereka hendak meletakkan telurnya pada *ovitrap*. Untuk tujuan itu maka larutan insektisida pada *ovistrip* dibiarkan mengering sebelum digunakan sebagai tempat nyamuk meletakkan telur.⁷ Konsep tentang kegunaan *ovitrap* dapat diterapkan juga pada LO yaitu untuk pemantauan keberadaan nyamuk *Ae. aegypti* di lokasi yang telah dilaksanakan

pemberantasan sebelumnya.⁵ Uji lapangan LO akan dilakukan di daerah endemis DBD yaitu Kabupaten Banyumas yang mempunyai angka kesakitan (*Incidence Rate/IR*) pada tahun 2004 sebesar 1,19 kemudian menurun di tahun 2005 menjadi 0,8 dan naik kembali pada tahun 2006 yaitu sebesar 2,14.⁹

Berbagai upaya pengendalian vektor DBD telah dilakukan akan tetapi belum mampu menurunkan angka kejadian demam berdarah di masyarakat. Hasil beberapa penelitian menunjukkan adanya resistensi nyamuk *Ae.aegypti* terhadap insektisida dan penemuan trans ovarium, sehingga semakin kompleks permasalahan upaya pengendalian vektor DBD. Kondisi tersebut menjadikan pertimbangan untuk berinovasi dalam memodifikasi upaya pengendalian vektor DBD yang sudah berjalan. Apakah *Lethal ovitrap* berpengaruh terhadap kepadatan nyamuk *Aedes sp.*

METODE

Penelitian eksperimen kuasi ini menggunakan *pretest posttest control group design* tanpa randomisasi (*random allocation*). Penelitian dilaksanakan minggu IV Juni sampai minggu III Oktober 2012 di Perumahan Ledug (perlakuan) dan Perumahan Bojongsari (kontrol) Kabupaten Banyumas. Kedua perumahan tersebut merupakan daerah endemis. Unit penelitian adalah 100 rumah dimasing-masing perumahan, dengan jarak kedua perumahan > 500 meter. Masing-masing rumah dipasang 6 buah LO (3 di dalam dan 3 di luar rumah), untuk perlakuan LO dengan insektisida sedangkan kontrol menggunakan kertas saring. Populasi nyamuk *Aedes sp* diukur seminggu sekali (3 minggu sebelum intervensi dan 12 minggu selama intervensi), baik pada daerah perlakuan maupun pembandingan (kontrol). Data populasi nyamuk *Aedes sp* dibandingkan sebelum dan sesudah intervensi, serta setelah intervensi dengan antara daerah perlakuan dan kontrol. Setelah mendapatkan data pada penelitian, data selanjutnya akan dianalisis menggunakan komputer program SPSS. Sebelumnya dilakukan uji kenormalan data setelah itu untuk melihat apakah ada perbedaan kepadatan nyamuk *Aedes sp* istirahat di dalam rumah terhadap penggunaan *lethal ovitrap* digunakan uji *t-dependent*. Sebelumnya dilakukan uji normalitas, apabila data terdistribusi secara normal maka analisis data menggunakan “uji t” dan

data tidak terdistribusi normal dengan *Wilcoxon Signed Ranks Test*.

HASIL

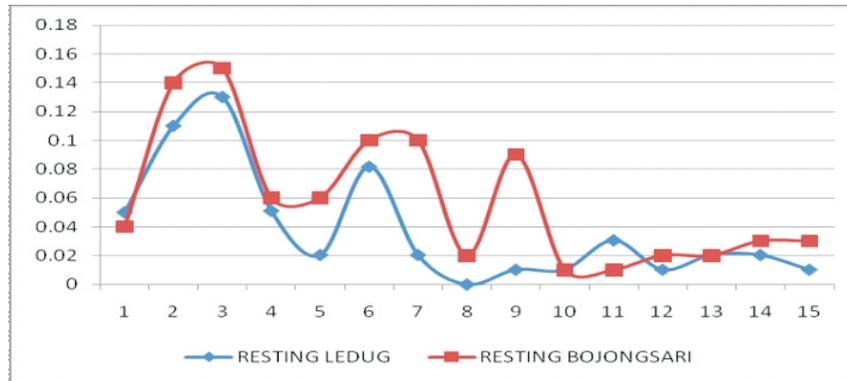
Wilayah Kabupaten Banyumas merupakan bagian dari Propinsi Jawa Tengah yang berada di sebelah barat daya propinsi ini. Terletak di antara 108° 39' 17" - 109° 27' 15" bujur timur & di antara 7° 15' 05" - 7° 37' 10" lintang selatan, yang berarti berada di belahan selatan garis khatulistiwa.

Tahun 2012 kasus demam berdarah di Kabupaten Banyumas lebih banyak terdistribusi di wilayah kerja Puskesmas Kembaran II dan Purwokerto Timur. Hal inilah yang mendasari penelitian dilaksanakan di wilayah Puskesmas Kembaran II tepatnya perumahan Bojongsari dan perumahan Ledug.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kepadatan Nyamuk *Aedes sp* Hinggap di Dalam Rumah pada Daerah Perlakuan dan Kontrol

Pengamatan	Perlakuan	Kontrol
	Resting per rumah	Resting per rumah
1	0.05	0.04
2	0.11	0.14
3	0.13	0.15
rerata pre	0.10	0.11
4	0.05	0.06
5	0.02	0.06
6	0.08	0.10
7	0.02	0.10
8	0.00	0.02
9	0.01	0.09
10	0.01	0.01
11	0.03	0.01
12	0.01	0.02
13	0.02	0.02
14	0.02	0.03
15	0.01	0.03
Rerata	0.02	0.05

Kepadatan nyamuk *Aedes sp* resting per rumah kondisi awal (*pre treatment*) kedua lokasi penelitian relatif sama, setelah dilakukan intervensi dengan penambahan LO pada kedua lokasi tersebut sama-sama terjadi penurunan kepadatan nyamuk. Akan tetapi di daerah perlakuan penurunannya relatif lebih besar (dari 0,10 menjadi 0,02) sementara di daerah kontrol dari 0,11 menjadi 0,05 (Tabel 1).



Gambar 1. Keapadatan Nyamuk Resting Dalam Rumah di Daerah Perlakuan dan Kontrol Selama 15 Kali Pengamatan

Gambar 1 menunjukkan bahwa kepadatan nyamuk di daerah perlakuan relatif rendah sedangkan daerah kontrol kepadatan sedang.

antara 0.11 hingga 0.07 (rerata 0.037).

Keapadatan resting nyamuk sebelum intervensi

Tabel 2. Beda Rerata Keapadatan Resting Nyamuk *Aedes sp* antara Unit/Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Beda rerata kelompok perlakuan dan kontrol					
Pre test			Post test		
Perlakuan	kontrol	p-value	Perlakuan	kontrol	p-value
0.10	0.11	0,383	0.02	0.05	0.007

Tabel 3. Beda Rerata Keapadatan resting nyamuk *Aedes sp* antara Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Beda rerata sebelum dan sesudah perlakuan			
Perlakuan		Kontrol	
Perlakuan	p-value	kontrol	p-value
0.07	0.044	0.037	0.341

Keapadatan resting nyamuk *Aedes sp* pada unit perlakuan sebelum intervensi berkisar antara 0.05 hingga 0.13 (rerata 0.10), sedangkan pada unit pembandingan (kontrol) berkisar antara 0.04 hingga 0.15 (rerata 11).

Keapadatan resting nyamuk sesudah intervensi

Beda rata-rata kepadatan resting nyamuk *Aedes sp* pada unit perlakuan sesudah intervensi berkisar antara 0.0267 hingga 0.0967 (rerata 0.07), sedangkan pada unit pembandingan (kontrol) berkisar

PEMBAHASAN

Penurunan kepadatan nyamuk di daerah perlakuan relatif lebih besar daripada di daerah kontrol. Hal ini menunjukkan LO selain berfungsi untuk mematikan nyamuk dewasa juga untuk surveilans vektor demam berdarah. Di daerah perlakuan kepadatan nyamuk relatif rendah akan tetapi ada asumsi bahwa mungkin kurang dari 5 % dari suatu populasi nyamuk yang ada pada musim penularan akan menjadi vektor.⁹ Disamping itu kepadatan nyamuk akan berpengaruh terhadap ketahanan hidupnya terutama hubungannya dengan ancaman musuh/predator. Morbiditas dan mortalitas yang terjadi di beberapa negara disebabkan oleh beberapa faktor antara lain tingginya kepadatan vektor.¹⁰ Namun peneliti lain mengatakan bahwa sampai sekarang belum jelas hubungan antara kepadatan populasi *Ae.aegypti/Ae. albopictus* dengan timbulnya wabah. Ada wabah DBD meskipun populasi nyamuk *Ae. aegypti* rendah atau sebaliknya.¹¹

Rerata kepadatan resting nyamuk sebelum intervensi pada unit intervensi lebih rendah daripada unit pembandingan, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0.383$). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kepadatan nyamuk resting pada kedua unit penelitian sebelum dilakukan intervensi sepadan. Kesepadanan ini menjadi dasar untuk melihat dampak intervensi terhadap kepadatan nyamuk *Aedes sp*, di dalam rumah.

Rerata kepadatan resting nyamuk sesudah intervensi pada unit intervensi lebih rendah daripada kontrol, dan terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0.07$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan

memberikan pengaruh terhadap kepadatan resting, dimana pada unit perlakuan terjadi penurunan yang lebih besar daripada kelompok kontrol.

Pengaruh aplikasi LO diukur dari penurunan kepadatan resting nyamuk *Aedes sp* sebelum dan sesudah intervensi, serta dibandingkan antara kelompok perlakuan dan kontrol. Selisih rerata kepadatan nyamuk sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan sebesar 0.07 (berbeda secara bermakna, nilai p 0,044), sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 0.037 (tidak berbeda secara bermakna, dengan nilai p 0.341). Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa intervensi LO dengan penambahan insektisida pada *ovistrip* dapat menurunkan densitas populasi *Aedes sp* di lokasi penelitian. LO dari pralon tersebut dapat dirancang untuk menjadi tempat perkembangbiakan yang menarik bagi nyamuk *Aedes sp* betina yang akan bertelur, namun dalam waktu yang relatif singkat mengakibatkan nyamuk mati. Daya tarik ini diperkuat dengan zat atraktan, berupa air rendaman jerami 10% . Penggunaan LO selama dua belas minggu (84 hari) berturut-turut menyebabkan proses regenerasi nyamuk *Aedes sp* terputus. Hal ini terjadi karena satu siklus regenerasi nyamuk dari telur menjadi larva, lalu pupa dan muncul nyamuk muda membutuhkan waktu sekitar 14 hari atau dua minggu.⁴ Seekor nyamuk betina dapat bertahan hidup hingga 8 minggu, dan mengalami 4 – 6 kali masa bertelur. Setiap kali bertelur, seekor nyamuk *Aedes* betina dapat mengeluarkan sekitar 150 butir telur, sehingga selama hidupnya dapat menghasilkan 600–900 butir telur.

Upaya pengendalian vektor dengan aplikasi LO perlu dipertimbangkan mengingat hasil secara statistik menunjukkan ada perbedaan terhadap parameter entomologi pada daerah perlakuan dengan kontrol. *Lethal ovitrap* dengan bahan insektisida *cypermethrin* mampu mengurangi kepadatan nyamuk dikarenakan nyamuk yang akan bertelur bersentuhan dengan *ovistrip* yang mengandung insektisida dan akan mati. Menurut Cox¹² sifat dan cara kerja *Cypermethrin* adalah sebagai berikut: (1) *Cypermethrin* berperan sebagai racun kontak yang akan mempengaruhi saraf serangga dengan mengganggu fungsi normal dari sistem saraf sehingga menimbulkan kelumpuhan bahkan kematian dalam waktu yang relatif singkat. Rangsangan (*impuls*) akan mengalir sepanjang saraf, menyebabkan saraf menjadi permeabel sehingga

memudahkan ion natrium untuk masuk ke dalam saraf serangga. Akibatnya adalah fungsi normal pada saraf serangga akan terganggu; (2) *Cypermethrin* dapat memperlambat penutupan gate sehingga memungkinkan ion natrium tetap mengalir ke dalam membran saraf serangga. Hal ini menyebabkan timbulnya impuls ganda, tidak seperti biasanya dimana hanya ada satu *impuls* yang timbul. Selanjutnya impuls-impuls ini akan menyebabkan saraf tersebut mengeluarkan *neurotransmitter asetilkolin* dan menstimulasikan saraf lainnya sehingga menimbulkan kelumpuhan bahkan kematian; (3) *Cypermethrin* dapat menghambat reseptor asam γ -aminobutirat, menyebabkan eksitasi (peningkatan nilai ambang rangsangan) dan konvulsi (kontraksi otot yang berlebih); (4) *Cypermethrin* dapat menghambat pengambilan kalsium pada saraf dan menghambat monoamin oksidase, sejenis enzim yang menguraikan neurotransmitter; dan (5) *Cypermethrin* juga mempengaruhi sejenis enzim yang tidak secara langsung terlibat dengan kerja sistem saraf, adenosin trifosfat. Enzim ini terlibat dalam produksi energi pada sel-sel, transportasi atom logam, dan kontraksi otot-otot. Menurut *World Health Organization* (WHO), insektisida berbahan aktif *Cypermethrin* memiliki risiko sedang (*moderately hazardous*) atau termasuk dalam racun kategori tingkat dua dibandingkan dengan jenis insektisida lain seperti malation yang merupakan racun kategori risiko rendah. Hasil uji coba pada tikus betina hamil yang dipapar dengan *Cypermethrin* mengakibatkan pertumbuhan anak setelah dilahirkan menjadi terhambat (cacat). Demikian juga jika tikus jantan yang terpapar, maka akan meningkatkan abnormalitas sperma. Keadaan ini menyebabkan kerusakan genetik, yaitu keabnormalan kromosom yang meningkat pada sumsum tulang dan sel limpa ketika tikus-tikus tersebut terpapar *Cypermethrin*. Selain uji pada tikus, dapat pula dilakukan uji pada hewan lain seperti serangga untuk mengetahui pengaruh *Cypermethrin* terhadap 23 kematian serangga, kemampuan bertelur setelah terpapar dan kemampuan menetas telurnya.¹²

KESIMPULAN

Penggunaan LO dari pralon yang telah dimodifikasi dengan penambahan *ovistrip* yang berinsektisida berdampak positif dapat menurunkan kepadatan nyamuk resting di dalam rumah. Hal ini

membuktikan bahwa ovitrap yang sekarang sudah ada dapat dikembangkan sebagai alat pengendalian vektor DBD yang produktif dan aplikatif.

SARAN

LO dari pralon yang dimodifikasi dengan penambahan insektisida pada ovistrip perlu disosialisasikan bagi masyarakat daerah endemis DBD sebagai alat perangkap nyamuk, yang mudah dibuat, dan murah, namun cukup produktif. Disamping itu, untuk mengukur dampak yang lebih nyata dari penggunaan LO, perlu diaplikasikan pada wilayah yang heterogen (selain lingkungan pemukiman).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Balai Litbang P2B2 Banjarnegara, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas, Kepala Puskesmas Kembaran II, Kepala Desa Bojongsari dan Kepala Desa Ledug, masyarakat perumahan Bojongsari dan Ledug serta mahasiswa Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Semarang, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan lancar, tidak ada halangan apapun.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas. Situasi DBD di Kabupaten Banyumas. Disampaikan pada Sosialisasi Penyakit Bersumber Binatang di Aula PMI Kabupaten Banyumas Tahun 2012.
2. Sigit HS dan Hadi UK. Hama pemukiman Indonesia, pengenalan, biologi dan pengendalian, uji kajian pengendalian hama pemukiman. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor; 2006. hal 32-34.
3. Mardihusodo SJ. Epidemiologi dan pemberantasan penyakit demam berdarah dengue. Unpublished Document. Yogyakarta: Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran UGM; 1988. hal 6-16.
4. Judarwanto W. Profil nyamuk *Aedes* dan pembasmiannya. [diakses tanggal 19 Pebruari 2007]. Available from : <http://www.childrenfamily.com>.
5. Suroso T, Hadinegoro SR, Wuryadi S, Simanjuntak G, Umar AI, Pitoyo PD, et al. Pencegahan dan penanggulangan penyakit demam dengue dan demam berdarah dengue. Jakarta: WHO dan Depkes RI; 2004. hal 59-63.
6. Mardihusodo SJ. Cara-cara inovatif pengamatan dan pengendalian vektor, DBD, seminar nasional kedokteran tropis, kajian KLB demam berdarah dari biologi molekuler sampai pemberantasannya. Yogyakarta: Pusat Kedokteran Tropis Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada; 2005. hal 94-95.
7. Perich MJ, Kardec A, Braga IA, Portal IF, Burge R, Zeichner BC, et al. Field evaluation of a *lethal ovitrap* against dengue vectors in Brazil. *Medical and Veterinary Entomology*. 2003 [cited 2007 March 05]; 205-209. Available from: <http://www.blackwell-synergy.com>
8. Sithiprasasna R, Mahapibul P, Noigamol C, Perich MJ, Zeichner BC, Schleich SS. Field evaluation of a *lethal ovitrap* for control *Ae aegypti* (Diptera:Culicidae) in Thailand; 2003.
9. Depkes RI. Pencegahan dan penanggulangan penyakit demam dengue dan demam berdarah dengue. Jakarta: Ditjen PPM&PL, Depkes RI; 2003.
10. Sumarmo Purwo Soedarma. Demam berdarah dengue. *Majalah Medika* No. 10 Th XXI, Oktober 1995.
11. Hasyimi M, Wiku BB. Adisasmito. Dampak PSN dalam pencegahan DBD terhadap kepadatan vektor di Kecamatan Pulogadung Jakarta Timur. *Cermin Dunia Kedokteran* No.119, 1997.
12. Cox C. Cypermethrin. *Journal of Pesticide Reform*. 1996; 16(2): 15-9.