
Efektifitas Alat Perangkap (*Trapping*) Nyamuk Vektor Demam Berdarah *Dengue* dengan Fermentasi Gula

Endang Puji Astuti^{1*} dan Roy Nusa R.E.S¹

Effectiveness of Mosquito Trap with Sugar Fermented Attractant to the Vector of Dengue Hemorrhagic Fever

Abstracts. *Aedes aegypti* is the main vector of dengue fever that is still become health problem in the world. Various control efforts has been done at several areas through chemically or naturally control. Developing mosquitoes trapping tool is an alternative method to control mosquitoes besides insecticides utilization. This laboratory research utilize sugar fermented process to yield CO₂ as one of attractant to mosquito. Production of ethanol and CO₂ can be yielded from anaerob sugar fermentation process (without O₂) by khamir *Saccharomyces cerevisiae* activities. The trapped mosquitoes was observed up to 48 hours exposure, the highest average of mosquito trapped is on solution treatment with yeast 1 gram (43.2%) and 40 gr sugar (48.4%). The highest effectivity of trapping tool both inside or outside was on the 14th day. There were declined amount of trapped mosquitos on 16th and 18th days. This laboratory research has described that trapping tool with sugar fermented solution were effective to control population of dengue vector.

Keywords: *trapping, sugar fermentation, Aedes aegypti*

PENDAHULUAN

Nyamuk vektor yang menjadi masalah kesehatan di dunia adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Persebaran spesies nyamuk ini sudah meluas, selain ditemukan di daerah perkotaan (urban) yang padat penduduk juga ditemukan di daerah pedesaan (rural).¹ Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan vektor dari penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) yang sampai saat ini kasus kesakitannya selalu meningkat.¹

Berbagai upaya pengendalian baik secara kimia maupun alamiah telah dilakukan di beberapa wilayah. Berbagai larvasida dan insektisida telah digunakan untuk membunuh larva dan nyamuk dewasa, namun bahan aktif / senyawa kimia sintetik yang digunakan sebagai insektisida akan menyebabkan sifat resisten pada nyamuk karena seringnya paparan

atau salah penggunaan dalam aplikasinya.²

Sebagian besar nyamuk vektor malaria di Jawa Tengah dan D I Yogyakarta juga telah mengalami penurunan kerentanan atau telah terjadi resistensi terhadap insektisida organophosphat dan karbamat.³ Beberapa kasus resistensi juga dilaporkan di dunia, diantaranya sifat resisten pada nyamuk *Ae. aegypti* terhadap organofosfat yang dilaporkan di Brasil.⁴

Pengembangan metode lain untuk pengendalian nyamuk selain insektisida adalah penggunaan alat perangkap nyamuk (*trapping*). Perangkap ini memanfaatkan mekanisme alamiah sehingga lebih aman dan ramah lingkungan. Sebenarnya sudah tersedia alat perangkap nyamuk yang beredar luas di masyarakat, namun harganya relatif mahal menjadikan alat ini tidak dapat diap-

1. Loka Litbang P2B2 Ciamis, Badan Litbangkes
*email: puji_yn@yahoo.co.id

likasikan oleh masyarakat secara luas. Hal itu yang mendorong perlunya pengembangan alat perangkap nyamuk dengan fermentasi gula yang murah, aman dan mudah digunakan.

Fermentasi gula mengeluarkan beberapa senyawa kimia seperti *etanol*, *asam laktat*, dan *hidrogen*, selain itu fermentasi juga menghasilkan senyawa lain seperti asam butirat dan aseton. Seorang Ahli kimia Jerman bernama Eduard Buchner, pemenang Nobel Kimia tahun 1907, telah berhasil melakukan ujicoba fermentasi yang mengungkapkan bahwa fermentasi sebenarnya diakibatkan oleh sekresi dari ragi yaitu *zymase*.⁵ Ragi dalam kehidupan sehari-hari banyak digunakan dalam fermentasi untuk menghasilkan *etanol* dalam bir, anggur dan minuman beralkohol lainnya. Gula adalah bahan yang umum yang digunakan dalam fermentasi.⁶

Fermentasi gula akan menghasilkan bioetanol dan CO₂, diharapkan senyawa tersebut mampu menarik nyamuk (atraktan) dan bersifat *knockdown*. Hal ini perlu dikaji dan diteliti lebih jauh mengingat bahan-bahan tersebut dapat diperoleh secara mudah. Perlu juga dikaji pengembangan alat untuk mendukung zat atraktan tersebut agar dapat diaplikasikan secara cepat dan mudah ke masyarakat luas.

Telah dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui Efektivitas fermentasi gula sebagai alat perangkap (*trapping*) nyamuk *Aedes* spp.

BAHAN DAN METODE

Tempat penelitian di laboratorium Entomologi Loka Litbang P2B2-Ciamis, sedangkan waktu penelitian selama 2 bulan tahun 2009. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data terdiri dari alat perangkap nyamuk dan konsentrasi efektif larutan gula dan ragi. Serangga uji adalah nyamuk dewasa *Ae.*

aegypti berumur 3 – 5 hari yang diperoleh dari insektarium Loka Litbang P2B2 Ciamis.

Persiapan diawali dengan pembuatan alat perangkap (*trapping*) nyamuk *Ae. aegypti* untuk uji coba laboratorium dari bahan plastik. Bahan yang digunakan adalah botol plastik yang dipotong bagian atas, kemudian hasil potongan tersebut dimasukkan kembali kedalam botol dengan posisi terbalik (seperti corong). Ujung atau mulut botol disambung dengan mika plastik dengan bentuk meruncing seperti corong. Hal ini dimaksudkan agar nyamuk yang masuk ke dalam alat perangkap tidak dapat keluar lagi/terperangkap. Botol tersebut diberi warna hitam, merah dan bening.

Pembuatan larutan fermentasi gula dengan cara melarutkan gula dengan ragi,. Perbandingan berat gula dengan ragi yaitu 1 : 0,06, 1 : 0,04, 1 : 0,02, 1 : 0,01 dan 1 : 0, sedangkan variasi gula dengan rentang 0, 30, 40, 50 dan 60 gram. Bahan ragi yang digunakan adalah ragi untuk fermentasi pembuatan tape maupun roti. Ragi ini mengandung khamir yaitu *Saccharomyces cerevisiae*.

Alat perangkap bahan plastic dengan fermentasi gula (tahap awal) dimasukkan dalam kurungan nyamuk, sehingga masing-masing kurungan nyamuk terisi 10 alat perangkap yaitu 5 perlakuan dan 5 kontrol. Nyamuk *Ae. aegypti* yang sudah disiapkan sebanyak 500 ekor dimasukkan ke kurungan, masing-masing kurungan dibutuhkan 100 ekor.

Alat perangkap yang telah di desain (tahap lanjutan) di isi dengan larutan gula dan ragi dibuat sampai volume air menjadi 200 ml. Uji coba ini membutuhkan 3 alat perangkap dalam satu kurungan nyamuk yaitu dua perlakuan dan satu kontrol, masing-masing dilakukan lima kali ulangan. Uji ini juga dibedakan menjadi dua lokasi yaitu dalam dan luar ruangan. Total alat yang dibutuhkan adalah

20 alat perangkap dan 10 buah kurungan nyamuk. Nyamuk yang digunakan dalam uji ini adalah 100 ekor tiap kandang sehingga membutuhkan 1000 ekor nyamuk.

Pengamatan dilakukan 24 jam setelah mencampur gula dan ragi ke dalam 200 ml air yaitu menghitung jumlah nyamuk yang terperangkap dan mati dalam alat perangkap (*trapping*), sedangkan residu dilakukan pengamatan selama satu minggu.

Analisis data menggunakan program SPSS yaitu uji Anova dan Post Hoc untuk mengetahui perbedaan jumlah nyamuk terperangkap dalam beberapa perlakuan serta probit untuk mengetahui konsentrasi efektif larutan fermentasi air gula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ragi dan Proses Fermentasi Gula

Penelitian ini memanfaatkan proses fermentasi gula untuk mengeluarkan CO₂ sebagai salah satu atraktan untuk nyamuk. Produksi etanol dan CO₂ dapat diperoleh dari gula dengan proses fermentasi secara anaerob (tanpa O₂) oleh aktifitas khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Berdasarkan klasifikasinya spesies ini termasuk kingdom fungi, filum Ascomycota, sub filum Saccharomycotina, Kelas Saccharomycetes, Ordo Saccharomycetales, Family Saccharomycetaceae, Genus *Saccharomyces*.⁷



Gambar 1. *Saccharomyces cerevisiae*

Proses fermentasi gula terjadi setelah larutan gula dalam 200 ml

aquadest ditambahkan ragi sesuai konsentrasi aplikasi. Untuk menghasilkan fermentasi maksimal, larutan ini didiamkan dalam wadah tertutup untuk proses metabolisme anaerob. Setelah 2 jam, larutan dimasukkan dalam alat perangkap dan dimasukkan dalam kurungan nyamuk. Larutan fermentasi gula terlarut dengan baik dan menghasilkan bau yang sangat tajam, kondisi ini diharapkan mampu menarik nyamuk *Ae. aegypti* untuk masuk dalam alat perangkap.

Larutan fermentasi sudah terlihat berbuih setelah 30 menit pemberian ragi, awalnya bau yang dihasilkan sangat tajam dan tidak nyaman untuk dihirup namun kelarutan yang dihasilkan sangat baik. Setelah 24 jam sampai seminggu larutan tersebut disimpan, baunya masih tercium dan kondisi larutan mulai mengendap.

Target dalam pengendalian ini adalah organ sensoris nyamuk, salah satunya adalah organ *olfactory* (penciuman) yang dimiliki nyamuk berbentuk sensilla (peg/pit/rambut) yang tersebar diseluruh permukaan tubuhnya tetapi sensilla ini paling banyak terdapat pada antena nyamuk. Organ ini sangat peka terhadap bau kimia.⁸

Penentuan Konsentrasi Larutan Fermentasi Gula

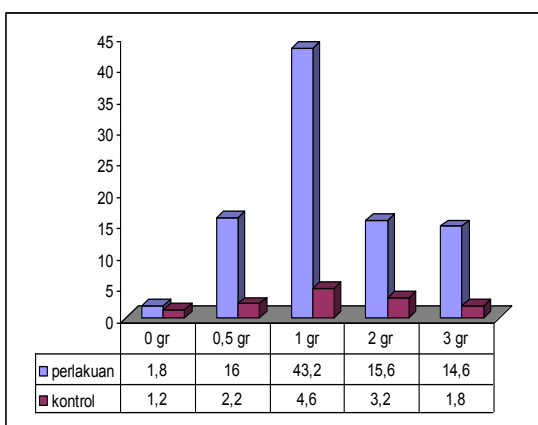
Penelitian telah dilaksanakan pada ruangan dengan rentang suhu antara 26°C – 28°C dan kelembaban antara 80 – 85%. Dalam penelitian uji efektivitas fermentasi gula, masing-masing uji terdapat 5 satuan pengamatan yang berasal dari 5 perlakuan dan 5 kontrol, dengan 5 ulangan. Uji efektivitas warna menggunakan 30 satuan pengamatan yaitu yang berasal dari 3 perlakuan warna dan 3 kontrol dengan 5 ulangan. Uji residu pada alat perangkap (*trapping*) menggunakan 20 satuan pengamatan yaitu 1 perlakuan dan 1 kontrol dengan 5 ulangan per ruangan (dalam dan luar). Pelaksanaan tiap-tiap uji dilakukan pada

waktu yang berbeda.

Uji coba untuk menarik kedatangan nyamuk ke dalam alat perangkap dengan menggunakan fermentasi gula, dilakukan uji pendahuluan. Berdasarkan literatur penelitian sebelumnya, berat gula yang digunakan adalah 50 gram dalam 200 ml aquadest. Ragi yang telah dihaluskan, ditimbang kemudian dimasukkan berdasarkan aplikasi perlakuan yaitu tanpa ragi (0 gram); 0,5; 1; 2; dan 3 gram. Kontrol menggunakan aquadest yang diletakkan berhimpitan dengan perlakuan.

Pengamatan dan pencatatan nyamuk yang terperangkap dilakukan setiap 6, 12, 18, 24, 36 dan 48 jam. Pada jam terakhir pengamatan terlihat bahwa di dalam larutan fermentasi gula dengan ragi ditemukan adanya telur. Telur yang terdapat didalam larutan tersebut tidak satupun yang menetas, setelah dilakukan pengamatan selama satu minggu. Sedangkan telur yang ditemukan di kontrol aquadest menetas dan menjadi larva.

Hasil pencatatan secara kumulatif setelah 48 jam diperoleh bahwa rata-rata kedatangan nyamuk tertinggi atau nyamuk terperangkap adalah pada perlakuan larutan dengan ragi 1 gram. Nyamuk terperangkap pada kontrol aquadest juga paling banyak ditemukan di kontrol perlakuan 1 gram ragi yaitu rata-rata 4,6%.



Grafik 1. Rata-rata nyamuk *A. aegypti* yang datang ke alat perangkap berdasarkan variasi ragi

Rata-rata nyamuk terperangkap semakin meningkat sampai pemberian ragi 1 gram kemudian rata-rata nyamuk menurun pada aplikasi ragi 2 dan 3 gram perlakuan (Grafik 1).

Berdasarkan hasil analisa uji homogenitas varians diperoleh hasil bahwa varians data homogen dengan p -value 0,112. Analisa uji beda menggunakan ANOVA satu arah diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan jumlah nyamuk terperangkap per perlakuan yaitu dengan p -value sebesar 0,00. Untuk mengetahui pasangan kelompok perlakuan yang berbeda dilanjutkan dengan uji lanjut setelah ANOVA yaitu LSD.

Perlakuan yang tidak menggunakan ragi (0 gram) berbeda jumlah nyamuk terperangkap dengan perlakuan yang menggunakan ragi. Penambahan ragi pada larutan gula 0,5 gram, hasilnya sama dengan perlakuan pada pemberian ragi 2 gram dan 3 gram dengan p -value berturut-turut 0,93 dan 0,76. Perbedaan yang signifikan terlihat pada hasil perlakuan ragi 1 gram dengan semua perlakuan dengan p -value 0,00. Hal ini berarti bahwa jumlah nyamuk yang terperangkap pada kelompok ragi 1 gram berbeda dengan jumlah nyamuk terperangkap di perlakuan lainnya.

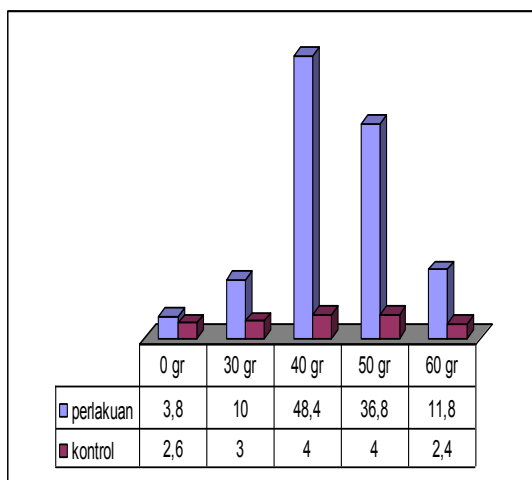
Hasil ujicoba pada variasi ragi digunakan untuk uji lanjut dengan perlakuan variasi gula. Konsentrasi larutan yang dipilih adalah konsentrasi 50 gram gula dengan 1 gram ragi. Pada uji ini digunakan 5 rentang berat gram gula yaitu mulai 0, 30, 40, 50 dan 60 gram gula dengan penambahan 1 gram ragi pada masing-masing perlakuan. Kontrol aquadest diletakkan berhimpitan untuk masing-masing perlakuan.

Hasil pengamatan kumulatif selama 48 jam, diperoleh hasil bahwa rata-rata nyamuk yang terperangkap terdapat pada perlakuan larutan 40 gram gula yaitu 48,4% kemudian diikuti pada perlakuan

30 gram gula yaitu 36,8%. Rata-rata kedatangan nyamuk pada kontrol aquadest juga tertinggi pada perlakuan 40 dan 30 gram gula yaitu 4% (Grafik 2).

Berdasarkan hasil analisa uji homogenitas varians data nyamuk terperangkap, diperoleh hasil bahwa varians homogen dengan p -value 0,349. Analisa uji beda menggunakan ANOVA satu arah diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan jumlah nyamuk terperangkap per perlakuan yaitu dengan p -value sebesar 0,00. Untuk mengetahui pasangan kelompok perlakuan yang berbeda dilanjutkan dengan uji lanjut setelah ANOVA yaitu LSD.

Perlakuan yang tidak menggunakan gula (0 gram) tidak berbeda jumlah nyamuk terperangkap dengan perlakuan yang menggunakan berat gula 30 gram dengan signifikansi 0,098. Perlakuan pada berat gula 30 gram juga tidak berbeda nyata (sama) jumlah nyamuk terperangkap dengan perlakuan berat gula 60 gram (p -value 0,62). Perbedaan hanya terlihat pada perlakuan dengan berat gula 40 dan 50 gram. Kedua perlakuan larutan 40 dan 50 gram dengan penambahan 1 gram lebih efektif untuk menarik kedatangan nyamuk masuk dalam alat perangkap. Hasil analisa ini yang



Grafik 2. Rata-rata nyamuk *Ae. aegypti* yang datang ke alat perangkap berdasarkan variasi gula selama 48 jam pengamatan



Gambar 2. Uji penentuan warna efektif

digunakan sebagai acuan untuk uji coba selanjutnya yaitu penentuan warna yang paling efektif untuk menarik nyamuk *Ae. aegypti*.

Penentuan Warna efektif terhadap Kedatangan Nyamuk

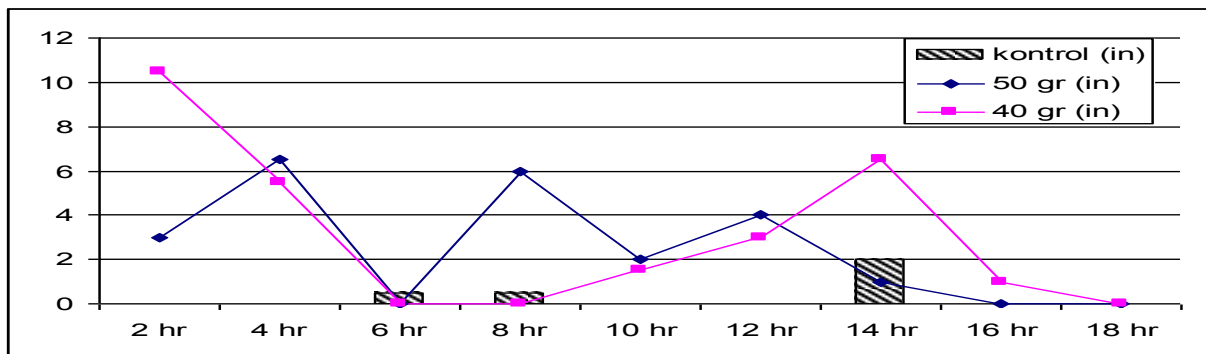
Warna yang digunakan dalam penelitian ini adalah warna dasar yaitu merah, hitam dan bening sebagai kontrol (tanpa perlakuan). Larutan yang digunakan dipilih yang mempunyai efektivitas tertinggi yaitu berat gula 40 gram dan ragi 1 gram. Masing-masing perlakuan tetap ditambah dengan kontrol aquadest dengan posisi berhimpitan, masing-masing kontrol diberi warna sesuai dengan perlakuan, yang membedakan hanya larutannya saja.

Alat perangkap yang telah siap di masukkan dalam kurungan nyamuk, masing-masing kurungan terdapat 3 perlakuan dengan 3 kontrol sehingga jumlah alat perangkap keseluruhan adalah 30 alat (5 kali ulangan).

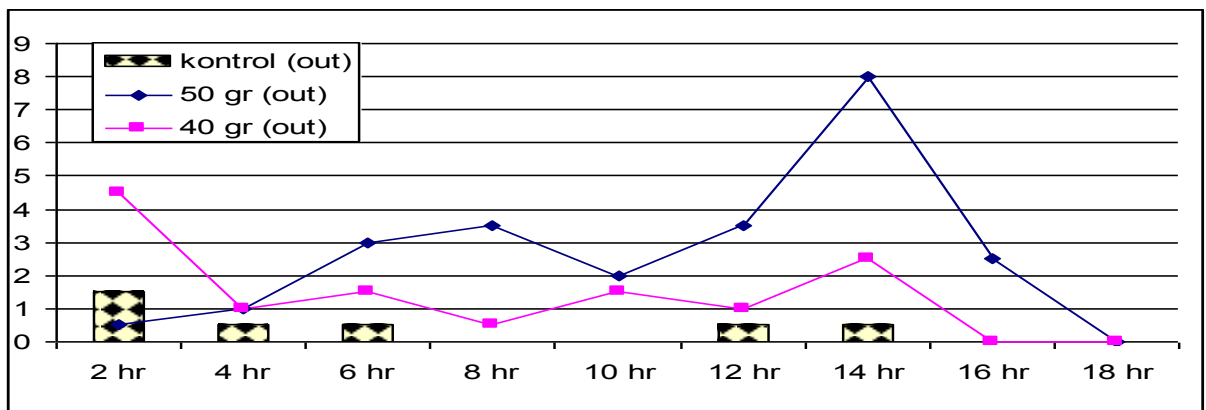
Pengamatan dilakukan selama 24 jam secara kumulatif, nyamuk terperangkap dihitung pada masing-masing alat. Hasil rata-rata jumlah nyamuk terperangkap paling tinggi terdapat pada alat perangkap yang berwarna hitam sebesar 18,8%, sedangkan kontrol aquadest sebesar 2,8%. Rata-rata jumlah nyamuk terperangkap yang paling rendah terdapat pada warna merah sebesar 7,2% dengan kontrol aquadest sebesar 1,8%.

Tabel 1. Rata-rata jumlah kumulatif nyamuk *Ae. aegypti* Terperangkap berdasarkan perlakuan per ruangan

Perlakuan	Ruangan	Rata-rata jumlah kumulatif nyamuk terperangkap								
		ke-2	ke-4	ke-6	ke-8	ke-10	ke-12	ke-14	ke-16	Ke-18
50 gram	dalam	3	9,5	9,5	15,5	17,5	21,5	22,5	22,5	22,5
40 gram	dalam	10,5	16	16	16	17,5	20,5	27	28	28
50 gram	luar	0,5	1,5	4,5	8	10	13,5	21,5	24	24
40 gram	luar	4,5	5,5	7	7,5	9	10	12,5	12,5	12,5
kontrol	dalam	1,5	2	2,5	2,5	2,5	3	3,5	3,5	3,5
kontrol	luar	0	0	0,5	1	1	1	3	3	3



Grafik 3. Rata-rata jumlah nyamuk yang terperangkap selama 18 hari di dalam ruangan



Grafik 4. Rata-rata jumlah nyamuk yang terperangkap selama 18 hari di luar ruangan

Hal ini didukung dengan literatur pada penelitian⁹, bahwa kombinasi dari bahan visual (warna hitam) + CO₂ akan meningkatkan ketertarikan *Ae. aegypti*. Kedua bahan atraktan visual + CO₂ sama baiknya dengan bahan visual + octenol untuk meningkatkan ketertarikan nyamuk *Ae. albopictus*.

Kombinasi minimalnya tiga bahan,

seperti visual (warna), CO₂ dan bahan kimia adalah sangat bermakna untuk menjebak/memerangkap dan memperkirakan ukuran populasi relatif dari nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* di lapangan.⁹ Perangkap dengan cahaya lampu dan octenol mampu memerangkap beberapa nyamuk. Perangkap yang menggunakan atraktan CO₂ tanpa cahaya lampu dapat memerangkap nyamuk *Ae-*

des.¹⁰

Penentuan Residu Fermentasi Gula terhadap Kedatangan Nyamuk

Desain alat berdasarkan studi literatur dengan menggunakan warna gelap/hitam sebagai salah satu upaya menarik nyamuk untuk mendatangi alat perangkap. Alat yang sudah disiapkan berbahan seng dengan ukuran 1 dan 2 liter. Alat ini terdiri dari 3 bagian yaitu tabung/wadah air, corong, dan penutup yang dilengkapi dengan 4 lubang / ventilasi dan satu pipa saluran udara.

Alat perangkap diuji coba laboratorium untuk menentukan lama residu fermentasi gula dalam menarik kedatangan nyamuk. Fermentasi gula yang digunakan adalah perbandingan 50 gram dan 40 gram gula dengan penambahan masing-masing 1 gram ragi dalam 200 ml aquadest. Alat perlakuan dimasukkan dalam kandang dengan 40 dan 50 gram gula dengan 1 kontrol aquadest. Uji coba residu larutan fermentasi gula menggunakan lima kali pengulangan. Kandang perlakuan dibagi menjadi dua lokasi yaitu dalam dan luar ruangan.

Pengamatan mulai dilakukan pada hari kedua setelah pembuatan larutan fermentasi gula, kemudian diamati setiap dua hari sekali. Perlakuan di dalam ruangan, rata-rata jumlah nyamuk yang terperangkap bervariasi baik pada perlakuan 40 gram maupun 50 gram gula. Jumlah nyamuk tertinggi (40 gram) pada hari kedua dan ke-14, sedangkan pada perlakuan gula 50 gram terdapat pada hari ke-4 dan ke-8 (Grafik 3).

Rata-rata jumlah nyamuk terperangkap di luar ruangan hampir sama variasinya dengan perlakuan di dalam ruangan. Puncak rata-rata nyamuk terperangkap pada perlakuan 40 gram ditemukan pada hari ke-2, hasil ini sama dengan perlakuan di dalam ruangan. Rata-rata jumlah nyamuk tertinggi pada perla-

kuan 50 gram ditemukan pada pengamatan hari ke-14. Jumlah nyamuk terperangkap pada kontrol kurang dari perlakuan, kecuali jumlah nyamuk pada hari ke-2, jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 50 gram gula.

Pengamatan pada hari ke-16 dan ke-18, semua perlakuan mengalami penurunan jumlah nyamuk terperangkap sampai hari ke-20 tidak ditemukan nyamuk terperangkap. Uji coba residu dihentikan sampai hari ke-20 karena aroma fermentasi sudah tidak tercium.

KESIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan, konsentrasi efektif untuk memerangkap nyamuk *Ae. aegypti* adalah perbandingan ragi dan gula 1 : 40 gram dan 1 : 50 gram, sedangkan warna yang efektif alat perangkap hitam. Selain itu, efektivitas alat perangkap di dalam dan luar ruangan masih tinggi pada hari ke-14, sedangkan hari ke-16 dan 18 mengalami penurunan.

Selanjutnya disarankan, perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai pengembangan alat perangkap nyamuk dengan bahan atraktan kombinasi fermentasi gula dengan bahan lainnya, serta model alat perangkap nyamuk yang lebih sederhana dan efektif untuk aplikasi di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu terselenggaranya penelitian ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Program Insentif Riset Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2009 dan Badan Litbangkes Depkes RI serta tim pembina teknis, Kepala Loka Litbang P2B2 Ciamis beserta staf, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Bekasi, Kota Bekasi, Kota Bogor, Kota Bandung, Kota Cimahi dan Kota Depok beserta staf, serta semua pihak

yang telah membantu dan yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: WHO. DEPKES RI; 2003.
2. Astuti EP. *Efektivitas Minyak Kamandrah dan Jarak Pagar sebagai Larvasida, Antioviposisi dan Ovisida Nyamuk Aedes aegypti dan A. albopictus*. Bogor: IPB; 2008.
3. Widiarti, T.B D, W U, Mujiono. *Uji biokimia kerentanan vektor malaria terhadap insektisida Organophosphat dan Karbamat di Prop. Jawa Tengah dan DIY*. Salatiga: Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit; 2003.
4. Araujo M, Goretti I, Cassandra. *Effect of Stalk and Leaf Extracts From Euphorbiaceae Species On Aedes aegypti (Diptera, Culicidae) Larvae* RevInstMedtropSPaulo. 2006;Vol 48(4) pp : 211-4.
5. Anonim. *Fermentasi*. idwikipediaorg/wiki/Fermentasi; 2009.
6. Djien KS. *Tape fermentation* Applied Microbiology 1972;vol : 23(5):Pp : 976 – 8.
7. Barnett JA, Payne RW, Yarrow D. *Yeasts: Characteristics and identification*. Cambridge: Cambridge University Press; 2000.
8. Anonim. *The Problem of Mosquitoes*. Biting Insect Management Buletin. 2002.
9. Kawada H, Honda S, Takagi M. Comparative Laboratory Study on The Reaction of Aedes aegypti and Aedes albopictus to Different Attractive Cues in Mosquito Trap. J Med Entomol 2007;Vol 44 (3) Pp : 427 – 32.
10. Becker N, Zgomba M, Petric D, Ludwig M. *Comparison of carbon dioxide, octenol and a host-odour as mosquito attractants in the Upper Rhine Valley, Germany*. German Mosquito Control Association (KABS). 1994;Volume 9 (Issue 4):Pages 377 - 80.
11. Anonim. *Situasi P2 DBD Provinsi Jawa Barat Bandung*: Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Barat; 200