

EFIKASI INSEKTISIDA JENIS CYPERMETHRIN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* PADA PROGRAM FOGGING DI RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH GOMBONG

Yusvita Ariani Rahayu¹⁾, Aris Santjaka¹⁾, Hikmandari¹⁾

¹⁾ *Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang*

Abstrak

Rumah sakit merupakan bagian integral dari suatu organisasi sosial dan kesehatan dengan fungsi menyediakan pelayanan paripurna (komprehensif), penyembuhan penyakit (kuratif) dan pencegahan penyakit (preventif) kepada masyarakat. Program fogging secara rutin dilakukan setiap dua minggu sekali selama lima tahun menggunakan insektisida cypermethrin, diduga telah terjadi efikasi dan uji efikasi belum pernah dilakukan yang berguna untuk mengetahui efektifitas insektisida tersebut. Tujuan penelitian yaitu mengeksplorasi efikasi insektisida cypermethrin. Jenis penelitian ini adalah eksplorasi efikasi insektisida cypermethrin dengan pendekatan kuantitatif dengan mengamati dan menganalisis jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* yang terpapar insektisida Cypermethrin selama 5 detik pengasapan panas (fogging). Hasil penelitian menyebutkan rata-rata kematian nyamuk uji dengan replikasi sebanyak 3 kali didapatkan persentase hasil sebesar 67%. Kematian nyamuk <80% maka nyamuk tersebut dapat dikategorikan tidak efektif atau resisten terhadap insektisida Cypermethrin 15 ml. Simpulan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari wilayah Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong tidak efektif atau resisten terhadap insektisida Cypermethrin 15 ml. Saran yang diberikan yaitu menaikkan dosis insektisida melalui riset, mengganti jenis insektisida yang memiliki target site yang berbeda, serta membuat program PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk) dikarenakan fogging tidak dapat membunuh telur dan larva sehingga densitas nyamuk tinggi.

Kata Kunci: Uji Efikasi, Cypermethrin 15 ml, *Aedes aegypti*, Kesehatan Lingkungan

Abstract

Efficacy of Cypermethrin Type Insecticide on Aedes aegypti Mosquito in Fogging Program At PKU Muhammadiyah Gombong Hospital in 2020. The hospital is an integral part of a social and health organization with the function of providing plenary services (comprehensive), healing disease (curative) and prevention of disease (preventive) to the community. The fogging program is routinely carried out every two weeks for five years using the cypermethrin insecticide, it is suspected that there has been an efficacy and an efficacy test has never been done that is useful to determine the effectiveness of the insecticide. The purpose of this research is to explore the efficacy of cypermethrin insecticide. This type of research is a descriptive quantitative research approach by observing and analyzing the number of Aedes aegypti mosquito deaths exposed to Cypermethrin insecticide for 5 seconds of fogging. The result of the study mentioned the average mortality of test mosquitoes with replication as much as 3 times the percentage obtained results of 67%. Mosquito mortality <80%, the mosquito can be categorized as ineffective or resistant to the 15 ml Cypermethrin insecticide. The conclusion is that the Aedes aegypti mosquito originating from the PKU Muhammadiyah Gombong Hospital area is not effective or resistant to the 15 ml Cypermethrin insecticide. The advice given is to increase the dose of insecticide through research, replace the type of insecticide that has a different target site, and create a PSN (Mosquito Nest Eradication) program because fogging cannot kill eggs and larvae so that the density of mosquitoes is high.

Keywords: Efficacy Test, Cypermethrin 15 ml, *Aedes aegypti*, Environmental Health

1. Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia, mengalami penurunan atau kota pada tahun kembali pada tahun arianirahayu2@gmail.com) di kabupaten atau kota di Indonesia terjangkit DBD setiap tahunnya mengalami perubahan, 463 Rate (CFR 0.70%) (Profil Kesehatan RI Tahun 2018).

Koresponden Email: asih merupakan arianirahayu2@gmail.com ngah, terbukti pada sendiri didapatkan 35 Kabupaten sudah terjangkit penyakit DBD, dengan angka kesakitan/ Incident Rate (IR) sebesar 21,68 per 100.000 penduduk mengalami penurunan apabila dibandingkan tahun 2016 yaitu 43,4 per 100.000 penduduk dan angka kematian/ Incidence Rate (IR) di Jawa Tengah pada tahun 2017 sebesar 1,24% menurun bila dibandingkan CFR 2016 yaitu 1,46%, angka tersebut masih lebih tinggi jika dibandingkan Standar Nasional (<1%). Kematian akibat penyakit DBD terjadi di sebagian besar kabupaten di Jawa Tengah, hanya 8 kabupaten yang melaporkan tidak terjadi kematian akibat DBD yaitu Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Sragen, Kabupaten Rembang, Kabupaten Pati, Kabupaten Magelang, dan Kabupaten Salatiga (Profil Kesehatan Jawa Tengah, 2017).

Wilayah yang masih endemis DBD memerlukan upaya pengendalian terhadap *Aedes sp* sebagai vektor DBD. Cara pengendalian yang dapat digunakan adalah pengendalian secara biologi, fisik, dan kimia. Cara dalam pengendalian terhadap populasi nyamuk secara kimia adalah penyemprotan dengan sistem pengasapan (thermal fogging) dan pengabutan atau ultra low volume menggunakan insektisida (Vasiolus dkk, 2010 dalam Lulu Susanti dan Hasan Boesri, 2012).

Penelitian Lulu Susanti dan Hasan Boesri menunjukkan insektisida berbahan aktif Cypermethrin 100 g/l pada dosis 100,150, dan 200 ml/ha dengan pelarut solar yang diaplikasikan secara pengasapan (thermal fogging), efektif digunakan untuk membunuh nyamuk vektor DBD.

Insektisida yang bisa digunakan untuk memberantas serangga dan vektor banyak jenisnya, ada yang bersifat kontak dan ada yang bersifat sistemik. Insektisida yang bersifat kontak berarti penggunaannya harus langsung kontak dengan serangga, racun akan masuk kedalam jaringan tubuh dan akan merusak fungsi fisiologisnya. Insektisida yang bersifat sistemik bekerja sebagai racun lambung atau racun perut yang nantinya akan diserap oleh dinding saluran pencernaan dan akan disalurkan ke sistem saraf serangga.

Cypermethrin termasuk insektisida kontak dan sistemik yang akan bekerja sebagai racun lambung

atau racun perut. Cypermethrin merupakan insektisida golongan piretroid dan

seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk, jumlah penderita, dan luas daerah penyebarannya semakin bertambah. Jumlah (90,08%) kabupaten atau kota pada tahun 2016, bersifat sangat toksik karena merupakan racun yang menyerang sistem saraf, sehingga serangga atau vektor cepat terbunuh. Insektisida cypermethrin dengan bahan aktif piretroid yang banyak digunakan oleh masyarakat pada umumnya lintas selatan dengan luas tanah ± 14.786 m² dan luas bangunan ± 4.645 m².

Tahun 2018 terdapat jumlah kasus DBD di Indonesia yang dilaporkan sebanyak 65.602 kasus (Incident Rate (IR) 24,73 per 100.00 penduduk) dengan jumlah kematian 462 orang (Case Fatality terdapat bahan aktif insektisida lain berupa Malathion dan Propoxure yang pernah digunakan untuk uji efikasi insektisida.

Fogging di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong dilaksanakan secara rutin setiap dua minggu sekali pada hari Sabtu pukul 22:00 WIB dengan menggunakan insektisida Cypermethrin dosis 15 ml yang diaplikasikan dengan luas lahan sebesar 5.963,08 m². Fogging yang dilakukan secara terus menerus dapat menimbulkan tidak efektifnya daya bunuh insektisida serta tidak pernah dilakukan penangkapan nyamuk di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong untuk mengetahui kepadatan nyamuk pasca program fogging sehingga uji efikasi perlu dilakukan guna membantu petugas kesehatan lingkungan rumah sakit untuk mengevaluasi program pengendalian vektor.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi efikasi insektisida cypermethrin dengan pendekatan kuantitatif (data berbentuk ordinal). Berdasarkan ada tidaknya perlakuan maka penelitian ini merupakan kategori observasional atau tidak adanya perlakuan. Oleh karena itu, jenis penelitian yang dipilih yaitu penelitian lapangan dengan cara memaparkan dan menggambarkan keadaan serta fenomena yang lebih jelas mengenai situasi yang terjadi guna mengetahui nilai efikasi insektisida Cypermethrin dosis 15 ml terhadap nyamuk *Aedes aegypti* di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* dewasa berjumlah 100 ekor yang didapatkan dari Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong yang telah melakukan program fogging selama lima tahun berturut-turut dengan golongan insektisida yang sama yaitu Piretroid. Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan purposive sampling dengan ketentuan sebagai berikut : Nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa berumur 4-5 hari, jumlah nyamuk tergantung hasil rearing F2 yang selanjutnya akan menjadi

nyamuk kontrol dan uji , replikasi dilakukan sebanyak 3 kali.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Deskripsi Lokasi

Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong merupakan rumah sakit swasta yang berada di wilayah Kabupaten Kebumen bagian Barat beralamat di jalan Yos Sudarso No. 461 Gombong dan berada di jalur utama Jawa Tengah.

Wawancara yang dilakukan dengan petugas bidang Kesehatan Lingkungan yaitu Bapak Fakhri Zulfikar, Amd. KL menyebutkan bahwa *fogging* yang dilaksanakan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong telah dilaksanakan sebanyak 130 kali terhitung sejak tahun 2015-2020 menggunakan berbagai jenis insektisida dengan frekuensi sebanyak dua minggu sekali pada satu tahun terakhir dan satu minggu sekali pada empat tahun sebelumnya. Kegiatan *fogging* di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong memiliki standar operasional prosedur tersendiri yang dibuat oleh bagian *pest control* dan sudah sejalan dengan teori dari Direktorat Jenderal P2PL, namun pada saat pelaksanaan kegiatan *pest control* salah satunya adalah *fogging* terdapat beberapa SOP yang tidak dilaksanakan karena mengutamakan kenyamanan pasien rawat inap.

Pengendalian nyamuk yang ada di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong berupa *fogging* untuk luar ruangan dan *spraying* untuk di dalam ruangan. *Fogging* dilakukan secara rutin dan terus-menerus dengan satu jenis golongan insektisida yaitu Piretroid, hal ini dapat menimbulkan proses resistensi yang jauh lebih cepat. Bidang Kesehatan Lingkungan dibantu oleh *Pest Control* secara teknis dan pelaporan dalam pelaksanaan *fogging*. *Fogging* dilakukan dengan interval waktu dua minggu sekali pada jangka waktu lima tahun yang berarti bahwa nyamuk dewasa dan telur nyamuk akan selalu ada. Tidak pernah dilakukan pengukuran kepadatan nyamuk namun *fogging* sudah menjadi kegiatan selalu dilakukan.

b. Proses Penelitian

1) Pemasangan Ovitrap

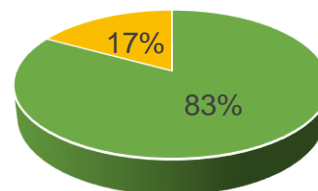
Ovitrap merupakan media perangkap telur nyamuk *Aedes sp* yang terbuat dari gelas plastik yang dicat berwarna hitam dilengkapi dengan ovitrip dan air bersumber dari sumur. Pemasangan ovitrap dilakukan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong dengan jumlah ovitrap yang dipasang berjumlah 20 buah tersebar di seluruh luar ruangan rumah sakit yang terkena asap *fogging*. Ovitrap diletakkan di tempat yang banyak pepohonan dan tanaman yang rindang dengan keadaan lembab, gelap, tidak terkena matahari secara langsung dan terlindungi dari air hujan. Pemasangan dilakukan

selama 4 hari sekali selama tiga minggu. Pengambilan ovitrip apabila terdapat telur kemudian dipasang kembali ovitrap tersebut dengan mengganti ovitrip yang baru. Ovitrip positif telur sebelum dibawa ke Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang dikeringkan terlebih dahulu dengan cara diangin anginkan. Hasil pemasangan ovitrap di lokasi penelitian terlihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Hasil Pemasangan Ovitrap

Pengambilan ke-	% Positif	% Negatif
1	95	5
2	85	15
3	95	5
4	65	35
5	75	25
Rata-rata	83	17

Sumber : Data Primer Terolah



■ Ovitrap Positif ■ Ovitrap Negatif

Gambar 3. 1 Persentase Ovitrap Positif dan Negatif

Rata-rata persentase ovitrap positif sebesar 83% didapatkan dari perbandingan antara jumlah ovitrap terpasang dengan jumlah ovitrap positif dan rata-rata persentase ovitrap negatif sebesar 17% didapatkan dari perbandingan antara jumlah ovitrap terpasang dengan jumlah ovitrap negatif.

Rata-rata di negara Asia Tenggara, tempat bertelur *Aedes aegypti* pada kontainer buatan yang berada di lingkungan baik di dalam dan di sekitar ruangan. Tempat penyimpanan persediaan air dianjurkan dalam berbagai jenis wadah yang kecil, karena wadah ukuran besar dan berat (misal: bak air) tidak mudah untuk dibuang atau dibersihkan, wadah-wadah ini akan memperbanyak tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* (WHO, 2011).

Salah satu metode pengendalian nyamuk *Aedes sp* tanpa insektisida adalah penggunaan perangkap telur (ovitrap). Metode ini berhasil menurunkan densitas vektor di beberapa negara adalah menggunakan perangkap telur yang dapat dijadikan alat deteksi keberadaan nyamuk. Cara ini telah berhasil dilakukan di Singapura dengan memasang 2.000 ovitrap di daerah endemis DBD (Service, 1996). Ovitrap digunakan untuk mendeteksi

manifestasi nyamuk ke area baru yang sebelumnya pernah dibasmi. Alat ini dikembangkan oleh Fay dan Eliason pada tahun 1966 dan disebarluaskan oleh CDC (Sayono dkk, 2010).

Pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* didukung oleh beberapa karakteristik lingkungan fisik, kimia, dan biologi. Hal tersebut didukung oleh kemampuan nyamuk beradaptasi dengan lingkungan, sehingga membuatnya sangat tangguh serta dapat bangkit kembali dengan cepat setelah gangguan akibat generasi nyamuk terputus, hal ini terjadi karena satu siklus regenerasi nyamuk dari telur menjadi larva, kemudian tumbuh menjadi nyamuk muda membutuhkan waktu sekitar 9 hari, dan nyamuk mampu bertahan hidup menjadi 8 minggu mengalami 4-6 kali masa bertelur (Judarwanto W dalam Tri Ramadhani, 2013).

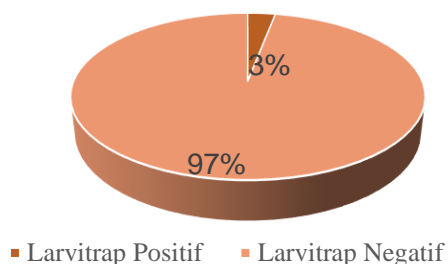
2) Pemasangan Larvitrap

Pemasangan larvitrap dilaksanakan 6 hari sekali selama tiga minggu. Larvitrap merupakan media yang digunakan untuk perangkap larva yang terbuat dari gelas plastik bekas berwarna hitam yang diberi kain tile di atasnya dan diikat menggunakan karet gelang dengan maksud agar telur dapat jatuh ke bawah dan terperangkap di dalam gelas plastik apabila sudah menjadi nyamuk tidak dapat terbang keluar. Larvitrap terpasang sejumlah 45 buah yang terpasang di dalam ruangan rawat inap Barokah sejumlah 16 larvitrap, Husna sejumlah 10 larvitrap, Inayah sejumlah 9 larvitrap, Rahmah sejumlah 10 larvitrap, dan Salma sejumlah 5 ovitrap. Hasil pemasangan larvitrap didalam ruangan terlihat pada tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 3.2 Hasil Pemasangan Larvitrap

Pengambilan ke-	% Positif	% Negatif
1	7	97
2	4	98
3	0	100
4	2	99
5	0	100
Rata-rata	3	97

Sumber : Data Primer Terolah



Gambar 3. 2 Persentase Larvitrap Positif dan Negatif

Persentase hasil larvitrap negatif sebesar 97% dan larvitrap positif sebesar 3%. Larvitrap terpasang di ruang jaga perawat, kamar pasien, kamar mandi pasien, kamar ganti/istirahat perawat. Hasil larvitrap positif didapatkan dari ruang ganti/istirahat perawat Ruang Husna.

Larvitrap yang terpasang di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong diletakkan di dalam ruangan dengan rincian: jaga perawat, kamar pasien, kamar mandi pasien, kamar ganti/istirahat perawat dengan jumlah total 45 larvitrap.

Keberadaan kontainer sangat berperan dalam kepadatan vektor nyamuk *Aedes aegypti* karena semakin banyak kontainer maka semakin banyak pula tempat perindukan nyamuk sehingga populasi jentik nyamuk menjadi padat (Fathi dalam Mentary Putry Rendy, 2013). Pemasangan larvitrap di dalam ruangan mendapatkan hasil sedikit dikarenakan terdapat sedikit kontainer yang berisi air dengan tidak sengaja sehingga *breeding place* nyamuk lebih banyak di luar ruangan. Kontainer berada di dalam ruangan yang berpotensi menjadi *breeding place* larva terbanyak adalah kontainer untuk penyimpanan air (bak mandi, drum, dan rendaman kain pel).

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* di dalam air pada saat fase telur, larva dan pupa yang dapat hidup di air tawar jernih serta tenang. Tempat potensial jentik nyamuk seringkali ditemukan di tempayan, bak mandi, bak WC, ember dan sejenisnya (Buski,2013), kondisi tersebut sama halnya dengan keberadaan jentik yang ditemukan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong. Larva *Aedes aegypti* tidak hanya mampu hidup pada air jernih, tetapi juga mampu bertahan hidup pada air got yang diam dan menjadi jernih (Jacob,2014).

Aktifitas pembersihan tempat penampungan air (*breeding place*) merupakan upaya yang sangat berperan dalam mencegah penyakit DBD. Ada hubungan bermakna antara kegiatan membersihkan tempat penampungan air dengan kejadian DBD di Kota Kendari ($p= 0,003$ dan $OR = 11,532$) dengan kata lain *breeding place* yang tidak dibersihkan secara teratur memberi resiko serangan DBD sampai 11,5 kali dibandingkan dengan *breeding place* yang dibersihkan dengan teratur (Duma, Nicholas, dkk. 2007).

3) Pengukuran Lingkungan Fisik

Parameter fisik lingkungan yang diukur adalah suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada saat dilakukan *rearing* telur nyamuk F1 dan F2 serta pengukuran suhu dan kelembaban pada saat pelaksanaan uji dengan metode *fogging*.

a) Pengukuran Suhu saat *Rearing*
 Lokasi Data Suhu Suhu
 Pengukuran lingkungan fisik yang diukur meliputi suhu pada saat *rearing* dengan lokasi Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang yang dilakukan di dalam kandang menggunakan bantuan lampu pijar 60 Watt selama proses *rearing* berlangsung untuk mempercepat proses pertumbuhan nyamuk. Pengukuran suhu pada saat *rearing* yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.4 di bawah ini :
 Tabel 3. 3 Pengukuran Suhu di Dalam Kandang Semarang

Lokasi	Rata-rata	Min	Max
Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang	26.7 °C	22 °C	29 °C

Sumber : Data Primer Terolah

Kecepatan perkembangan nyamuk tergantung dari kecepatan proses metabolisme yang sebagian diatur oleh suhu. Kejadian biologis tertentu seperti : lamanya pradewasa, kecepatan pencernaan darah yang dihisap dan pematangan indung telur dan lamanya virus di dalam tubuh nyamuk. Suhu optimum perkembangbiakan nyamuk antara 25° C–27° C dan akan terhenti sama sekali pada suhu < 10° C atau > 40° C. (Depkes RI Ditjen PP dan PL, 2007, h.8), jadi suhu ruangan Laboratorium Parasitologi masih dalam *range* optimum untuk suhu perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* dan nyamuk masih dapat hidup.

Besarnya pengaruh suhu terhadap peluang hidup nyamuk termasuk tinggi yaitu sebesar 54,8% dengan besarnya hubungan sebesar 0,74 yang termasuk kategori kuat, secara teoritis jika suhu naik maka umur nyamuk akan lebih pendek, demikian mortalitas nyamuk akan semakin banyak (Martens dalam Aris Santjaka, 2013).

b) Pengukuran Suhu saat Uji Efikasi

Uji efikasi dilakukan di Kampus 7 Poltekkes Semarang dengan lokasi *fogging* di Rumah Dosen No. 22. Pengukuran lingkungan fisik yang diukur meliputi suhu di dalam rumah pada saat pelaksanaan *fogging* dan 24 jam setelah dilakukan *fogging*. Pengukuran suhu yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini:

Tabel 3.4 Hasil Pengukuran Suhu saat Uji Efikasi

Sumber : Data Primer Terolah

Suhu optimum pada saat melakukan *fogging* adalah minimal 18°C dan maksimal 28°C artinya bahwa suhu ruangan pada saat dilakukan *fogging* melebihi suhu optimum memungkinkan terjadinya

kematian nyamuk lebih cepat (Dirjen P2PL,2017). Suhu pengamatan setelah 24 jam pengujian rata-rata suhu sebesar 29 °C yang artinya bahwa nyamuk masih dapat bertahan hidup dengan suhu interval 40°C.

Suhu udara semakin panas akan dapat menyebabkan tubuh nyamuk mengalami dua hal yaitu konveksi udara panas, dan masuknya udara panas saat terjadi inspirasi oksigen, sementara nyamuk tidak mempunyai regulator pengaturan kelembaban tubuh, sistem kelembaban sangat tergantung pada cairan *haemolymph* yang nyamuk akan menjadi pendek dan tidak bisa menjadi vektor karena tidak cukup waktu untuk perpindahan virus dari lambung ke kelenjar ludah (Aris Santjaka, 2013).

c) Pengukuran Kelembaban Saat *Rearing*

Pengukuran lingkungan fisik yang diukur meliputi kelembaban pada saat *rearing* dengan lokasi

Lokasi	Klbb (%) Rata-rata	Klbb (%) Min	Klbb (%) Max
Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang	65.7	58	72

Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang yang dilakukan di dalam kandang menggunakan bantuan lampu pijar 60 Watt selama proses *rearing* berlangsung untuk mempercepat proses pertumbuhan nyamuk. Pengukuran kelembaban pada saat *rearing* yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3.5 di bawah ini:

Tabel 3.5 Hasil Pengukuran Kelembaban saat *Rearing*

Sumber : Data Primer Terolah

Rearing dilakukan di Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang selama 27 hari didapatkan hasil pengukuran kelembaban di dalam kandang pada saat *rearing* dengan hasil kelembaban rata-rata sebesar 65.7 %, kelembaban minimum sebesar 59%, dan kelembaban maksimum sebesar 72%.

Kebutuhan kelembaban yang tinggi mempengaruhi nyamuk untuk mencari tempat yang lembab dan basah sebagai tempat hinggap atau istirahat. Kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk menjadi pendek. (Depkes RI Ditjen PP & PL, 2007, h.9). Kelembaban yang ada di dalam kandang rearing lebih dari 60% sehingga nyamuk dapat bertahan hidup dengan baik sehingga pada saat perkembangbiakan nyamuk dan pada saat proses pengujian nyamuk.

Kelembaban udara berpengaruh dalam kehidupan nyamuk yaitu kebiasaan meletakkan telurnya, hal ini berkaitan dengan nyamuk atau serangga pada umumnya bahwa kehidupannya ditentukan oleh faktor kelembaban. Sistem pernafasan nyamuk *Aedes aegypti* yaitu dengan menggunakan pipa-pipa udara yang disebut *trachea*, dengan lubang pada dinding tubuh nyamuk yang disebut *spiracle*. Adanya *spiracle* yang terbuka lebar tanpa ada mekanisme pengaturnya, maka pada kelembaban rendah akan menyebabkan penguapan air dalam tubuh nyamuk, dan salah satu musuh nyamuk dewasa adalah penguapan. Kelembaban $\leq 60\%$ umur nyamuk akan menjadi pendek dan tidak bisa menjadi vektor karena tidak cukup waktu untuk perpindahan virus dari lambung ke kelenjar ludah (Baskoro Nalim, 208).

Peluang hidup harian nyamuk menjadi dasar penentuan umur nyamuk, hasil analisis variabel tersebut dipengaruhi suhu, dengan pengaruh yang negatif sehingga suhu naik dan kelembaban akan menurun, hal tersebut artinya adalah peluang hidup harian nyamuk akan semakin rendah (Aris Santjaka, 2013).

d) Pengukuran Kelembaban Saat Uji dan Pengamatan

Uji efikasi dilakukan di Kampus 7 Poltekkes Semarang dengan lokasi fogging di Rumah Dosen No. 22. Pengukuran lingkungan fisik yang diukur meliputi kelembaban di dalam rumah pada saat pelaksanaan fogging dan 24 jam setelah dilakukan fogging. Pengukuran kelembaban yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3.6 di bawah ini :

Lokasi	Data Pengujian	Klbb (%) saat Uji	Klbb (%) setelah 24 jam
Rumah Dosen No. 22	Ulangan 1	61	65
Kampus 7	Ulangan 2	64	67
Poltekkes Semarang	Ulangan 3	59	65
Rata-rata		61.3	66

Tabel 3.6 Hasil Pengukuran Kelembaban saat Uji dan Pengamatan

Sumber : Data Primer Terolah

Kelembaban udara akan mempengaruhi umur nyamuk. Nyamuk *A. aegypti* hanya dapat menularkan penyakit demam berdarah bila umurnya lebih dari sepuluh hari, karena masa inkubasi ekstrinsik virus dengue dalam tubuh nyamuk antara delapan sampai sepuluh hari. Terdapat faktor pendukung yaitu curah hujan akan menambah genangan air sebagai tempat perindukan, dengan demikian populasi vektor akan bertambah dan kemungkinan terjadinya penularan penyakit demam berdarah lebih besar lagi (Soedarmo, 1988; Dit.Jen. PPM & PLP, 1990). Hasil penelitian Kartika Ayu Lestari tentang Eksplorasi Derajat Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Insektisida Jenis Cypermethrin menjelaskan bahwa suhu pada saat sedang melakukan pengujian dengan hasil 82%. Kebutuhan kelembaban yang tinggi mempengaruhi nyamuk untuk mencari tempat yang lembab dan basah sebagai tempat hinggap atau istirahat. Kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk menjadi pendek. (Depkes RI Ditjen PP & PL, 2007, h.9).

e) Pengukuran Intensitas Cahaya

Pengukuran lingkungan fisik yang diukur meliputi intensitas cahaya pada saat rearing dengan lokasi Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang yang dilakukan di dalam kandang menggunakan bantuan lampu pijar 60 Watt selama proses rearing berlangsung karena panas yang dihasilkan oleh lampu pijar dapat mempercepat moulting (pengelapasan kulit) nyamuk. Pengukuran intensitas cahaya pada saat rearing yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3.7 di bawah ini :

Tabel 3.7 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya

Lokasi	Rata-rata	Min	Max
Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang	266.9 lux	248 lux	291 lux

Sumber : Data Primer Terolah

Rearing dilakukan di Laboratorium Kampus 7 Poltekkes Semarang selama 27 hari didapatkan hasil pengukuran intensitas cahaya di dalam kandang pada saat rearing dengan intensitas cahaya rata-rata sebesar 266.9 Lux, intensitas cahaya minimum sebesar 248 Lux, dan intensitas cahaya maksimum sebesar 291 Lux.

Mekanisme hubungan antara sinar dan suhu udara bisa dijelaskan dengan menggunakan teori termodinamika dan transfer panas. Radiasi sinar merupakan enersi dalam bentuk gelombang

elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang antara 350 sampai 750 nm (Ackerman, Ellis, Williams, 1998 P.266).

Enersi yang masuk dalam suatu medium yang dilewatinya akan diserap dan sebagian dilepaskan kembali (Hukum Termodinamika 1). Atom atau molekul yang menyerap enersi tersebut, akan melepaskan kembali sebagian enersinya dan akan diserap oleh atom atau molekul lainnya untuk meningkatkan enersi dalamnya, dengan demikian akan terjadi tumbukan antar atom atau molekul yang ada dalam medium tersebut (Aris Santjaka, 2013).

4) Hasil Uji dan Kategori Efikasi

Data uji efikasi didapatkan dari hasil perhitungan nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada kelompok terpapar cypermethrin dengan dosis 15 ml setelah diamati selama 1 x 24 jam dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Hasil Uji Efikasi pada Kelompok Terpapar Insektisida Cypermethrin

Ke -	Nyamu k Uji	Σ M	Σ H	Mat i (%)	Ket.
U 1	25	15	10	60	Tidak Efektif
U 2	25	17	8	68	Tidak Efektif
U 3	25	18	7	72	Tidak Efektif
Σ	75	50	25	67	Tidak Efektif

Sumber: Data Primer Terolah

Tabel di atas dapat menggambarkan hasil uji nyamuk *Aedes aegypti* di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong dengan pengujian sebanyak tiga kali ulangan memiliki persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* dari masing-masing ulangan yaitu : ulangan 1 (60%), ulangan 2 (68), dan ulangan 3 (72%) dengan rata-rata persentase kematian 67%. Uji efikasi bertujuan memberi gambaran tentang kemampuan bertahannya vektor terhadap jenis dan dosis insektisida yang digunakan, dengan demikian hasil uji efikasi dapat dijadikan rekomendasi pengambilan kebijakan untuk melakukan intervensi terhadap kondisi eko epidemiologi yang berbeda.

Terdapat beberapa jenis kriteria hasil uji efikasi (Herath dalam Widiarti, 2011), yaitu : Kematian nyamuk $\geq 98\%$ kategori rentan (paparan dengan menggunakan insektisida efisien), kematian

nyamuk 80%-98% kategori toleran (paparan dengan insektisida masih efektif digunakan, meskipun tanda-tanda penurunan efikasi insektisida sudah terjadi), kematian nyamuk $< 80\%$ disebut resisten (paparan sudah tidak efektif, pemegang program harus mencari dosis dan jenis insektisida sama atau berbeda). Uji pada kelompok kontrol dilakukan dengan menggunakan satu barrel uji berisi 25 ekor nyamuk diletakkan di dalam ruang Laboratorium Parasitologi dan sudah dipastikan tidak terpapar dengan asap fogging menggunakan insektisida cypermethrin dosis 15 ml. Kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini :

Tabel 4.2 Hasil Uji Efikasi pada Kelompok

	Σ Nyamuk	Σ M	Σ H	Mati (%)	Ket.
C	25	0	25	0	Tidak Efektif

Kontrol

Sumber : Data Primer Terolah

Tabel di atas dapat menggambarkan populasi nyamuk *Aedes aegypti* di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong dengan pengujian nyamuk kontrol yang memiliki persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebesar 0%.

5) Evaluasi Program Fogging

Pertimbangan dari bagian pest control untuk tidak melaksanakan fogging sesuai peraturan Dirjen P2PL dan SOP yang telah dibuat adalah berupaya memberikan pelayanan yang nyaman dikarenakan bau dan asap yang dikeluarkan oleh mesin fogging dapat mengganggu pernafasan.

Fogging yang dilaksanakan di rumah sakit tidak terdapat peraturan yang khusus untuk pengendalian vektor di rumah sakit sehingga perlu adanya monitoring khusus agar fogging yang dilaksanakan dapat efisien dengan interval waktu yang dilakukan dua minggu sekali dengan catatan melaksanakan survei kepadatan larva pada minggu pertama sehingga kepadatan nyamuk pada minggu kedua tidak banyak.

Indikator yang digunakan untuk mengetahui banyak tidaknya nyamuk di wilayah rumah sakit adalah melakukan inspeksi mengelilingi rumah sakit, sedangkan untuk mengetahui kepadatan larva dilakukan survei serta membuang kontainer berisi air yang memungkinkan menjadi tempat nyamuk bertelur dan berkembang menjadi larva.

Berbeda dengan peraturan Dirjen P2PL (2013) yang menyebutkan bahwa dosis yang digunakan

untuk fogging dengan insektisida jenis cypermethrin adalah 3.54 g/HA yang dilakukan pada waktu puncak aktivitas nyamuk yaitu antara pukul 09.00-10.00 dan 16.00-17.00 sehingga kegiatan fogging dapat mencapai tujuan yaitu memberantas nyamuk dewasa.

Operasional fogging dilaksanakan dengan sasaran bangunan dan halaman/pekarangan, operator berjalan biasa dengan kecepatan kira-kira 2-3 km/jam agar asap fogging dapat merata memenuhi ruangan yang terlewati dengan catatan harus memperhatikan arah datangnya angin dengan kecepatan tidak melebihi 15 km/jam.

Fogging dilaksanakan dengan kondisi tidak hujan dikarenakan suhu akan lebih rendah dari 20-28°C, suhu tersebut merupakan suhu optimal untuk fogging. Interval waktu yang disarankan adalah dilakukan selama dua siklus yaitu 5-7 hari. Pengelolaan fogging yang sudah dilakukan setiap dua minggu sekali di luar ruangan agar tidak mengganggu kenyamanan pasien yang sedang dirawat di dalam ruangan adalah menutup ventilasi atau pintu untuk sementara agar asap fogging tidak masuk ke dalam ruangan dalam ruang rawat inap. Fogging dilaksanakan diperlukan pembersihan pada residu insektisida yang masih tertinggal di lantai atau meja ruang rawat inap, hal tersebut sejalan dengan Pedoman P2PL (2013).

Pemberantasan nyamuk di dalam ruangan dilaksanakan dengan metode spraying maka tidak mengganggu pernafasan pasien rawat inap karena menggunakan alat ULV (pengkabut dingin) dengan interval waktu yang tidak ditentukan yaitu jika terdapat laporan densitas nyamuk yang meningkat dan apabila ruangan kosong sebagai salah satu persiapan kedatangan pasien baru.

Hasil penelitian Yuli Kusumawati, dkk. dengan judul Upaya Pemberantasan Nyamuk *Aedes aegypti* Dengan Pengasapan (Fogging) Dalam Rangka Mencegah Peningkatan Kasus Demam Berdarah bahwa persiapan sebelum pelaksanaan fogging, baik santri putri maupun putra telah diberikan pengarahan untuk menutup barang-barang yang ada di ruangan dan menjauhi daerah yang terkena fogging untuk menghindari terjadinya keracunan oleh obat fogging serta menutup ventilasi dan pintu.

Upaya yang dapat dilakukan untuk menggantikan program fogging adalah melakukan

pemasangan ovitrap di luar ruangan dan larvitrap di dalam ruangan serta PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk) secara rutin dikarenakan fogging tidak dapat membasmi telur dan larva tetapi hanya nyamuk dewasa. Apabila upaya tersebut dilakukan maka dapat mengurangi densitas nyamuk yang ada di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong.

4. Kesimpulan

Penelitian dilakukan tentang Uji Efikasi Insektisida Jenis Cypermethrin Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Pada Program Fogging di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong Tahun 2020 didapatkan simpulan sebagai berikut : Uji efikasi menggunakan metode fogging dengan dosis insektisida 15 ml yang mampu membunuh 33% jumlah nyamuk uji, persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada kelompok terpapar insektisida cypermethrin 15 ml pada ulangan 1 sebesar 60%, ulangan 2 sebesar 68%, dan ulangan 3 sebesar 72%, persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada kelompok kontrol sebesar 0%, nilai efikasi insektisida cypermethrin terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 67%, kategori efikasi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida cypermethrin 15 ml menurut WHO, 2013 masuk dalam kategori tidak efektif, evaluasi untuk kegiatan fogging yang dilakukan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong yaitu belum diterapkannya SOP yang sudah dibuat dengan maksimal. Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi

a. Lokasi penelitian

Mempelajari lebih lanjut tentang mekanisme resistensi yang terjadi pada nyamuk *Aedes aegypti* terhadap suatu jenis insektisida, mengevaluasi secara berkala (3-5 tahunan) terhadap efektivitas insektisida yang digunakan, khususnya apabila densitas nyamuk semakin tinggi, hal tersebut agar pengendalian yang diterapkan tepat guna, waktu dan sasaran, membuat program pengendalian berupa pemasangan ovitrap selama 15 minggu berturut-turut agar regenerasi nyamuk terputus, mengganti program fogging dengan program PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk) dikarenakan program fogging tidak dapat membasmi telur dan larva nyamuk.

b. Peneliti selanjutnya

Peneliti diharapkan dapat menganalisis dampak pemasangan ovitrap dan larvitrap terhadap densitas nyamuk di ruang rawat inap.

Daftar Pustaka

Adang Iskandar, C. S. (1985). Pemberantasan Serangga & Binatang Pengganggu Akademi

Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi (APK-TS). Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

- Adang Iskandar, C. S. (1985). Pemberantasan Serangga dan Binatang Pengganggu. Departemen Kesehatan RI.
- Aris, S. (2013). Malaria Pendekatan Model Kausalitas. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Aris, S. (2016). Zika dalam Perspektif Vektor dan Upaya Pengendaliannya. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Jurusan Kesehatan Lingkungan . Purwokerto.
- Arum Sih Joharina, W. (2014). Kepadatan Larva Nyamuk Vektor sebagai Indikator Penularan Demam Berdarah Dengue Di Daerah Endemis Di Jawa Timur. Salatiga: Balai Litbang Kementerian Kesehatan RI.
- Ayu Azlina, A. E. (2016). Hubungan Tindakan Pemberantasan Sarang Nyamuk dengan Keberadaan Larva Vektor DBD di Kelurahan Lubuk Buaya Padang . Padang: Universitas Andalas Padang.
- Ayu Yulistiyawati, S. U. (2016). Status Resistensi Aedes aegypti Terhadap Malathion di Kota Semarang . Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Bina Ikawati, S. D. (2015). Status Kerentanan Aedes aegypti Terhadap Insektisida Cypermethrin dan Malathion di Jawa Tengah. Retrieved from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id>
- Boesri, L. S. (2012). Insektisida Cypermethrin 100 g/l Terhadap Nyamuk dengan Metode Pengasapan.
- Cahyati, T. E. (2006). Hubungan Sanitasi Rumah dengan Angka Bebas Jentik Aedes aegypti.
- Candra, A. (2010). Pathogenesis Dengue Fever. Departemen Kesehatan RI. (1995). Petunjuk Teknis Pemberantasan Penyakit Demam Berdarah. Jakarta: Direktorat Jenderal PPM& PLP.
- Duma, Nicholas, dkk. (September 2007). Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian DBD di Kota Kendari. Vol. 4 No. 2 : 91-100. ISSN : 0852-8144.
- Edi Supriyo, d. (Juni 2018). Efikasi Formula Insektisida Berbahan Aktif Propoxure dan Malathion Terhadap Vektor Penyakit DBD. Vol. 14 (1):7-10.
- Endi, I. (2016). Fogging focus Untuk Pengendalian Demam Berdarah Dengue.
- Herdianti. (2017). Hubungan Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan Terhadap Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti di RT 45 Kelurahan Kenali Besar. Riset Informasi Kesehatan.
- Isak Tasane. (2015). Uji Resistensi Insektisida Malathion 0.85 Terhadap Nyamuk Aedes aegypti di Wilayah Fogging Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Ambon. JKM e-Journal.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (1995).
- Kesehatan, K. (2017). Profil Kesehatan Jawa Tengah.
- Kesehatan, K. (2019). Permenkes No. 7 Tentang. Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. RI, Kementerian Kesehatan.
- Kusnadi, C. S. (2006). Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu . Makassar : Instalasi Penerbitan Jurusan Kesehatan Lingkungan Makassar.
- Lingkungan, D. J. (2013). Pedoman Pengendalian Demam Berdarah. Jakarta: Kemeterian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lisa Hidayati, U. K. (2017). Pemanfaatan Ovitrap Dalam Pengukuran Populasi Aedes sp. dan Penentuan Kondisi Rumah. Jurnal Entomologi Indonesia, 126-134.
- M. Rasyid Ridha, d. (2013). Hubungan Kondisi Lingkungan dan Kontainer dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Kota Banjarbaru. Banjarmasin: Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu, Vol. 4, No. 3, Juni 2013.
- Meiliasari, H. I. (2008). Faktor Risiko Breeding Places, Resting Places, Perilaku Kesehatan Lingkungan dan Kebiasaan Hidup Pada Kejadian Luar Biasa Demam Berdarah .
- Nusaly, K. P. (2011). Analisa Kepadatan Larva Nyamuk Culicidae dan Anophelidae Pada Tempat Perindukan di Negeri Kamarian Kecamatan Kariratu Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB). Ambon: Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Pattimura.
- Pengertian Rumah Sakit. (2013). World Health Organization.
- Peraturan Pemerintah No. 66 Tentang Kesehatan Lingkungan. (2015).
- PP&PL, D. (2007). Pedoman Pengendalian Demam Berdarah. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Praditya, I. E. (2014). Perilaku 3M Plus Ibu Rumah Tangga dan Kondisi Lingkungan Terhadap

- Kepadatan Larva *Aedes aegypti* di Wilayah Zona Merah Kelurahan Kebon Kacang. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Rendy, M. P. (2013). Hubungan Faktor Perilaku dan Faktor Lingkungan Dengan Keberadaan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Sawah Lama.
- RI, K. K. (2018). Profil Kesehatan RI.
- Santjaka, A. (2013). Malaria Pendekatan Model Kausalitas. Purwokerto: Nuha Medika.
- Sari, C. I. (2005). Pengaruh Lingkungan Terhadap Perkembangan Penyakit Malaria dan Demam Berdarah Dengue. Retrieved from Institut Pertanian Bogor:
http://www.rudyc.com/PPS702-ipb/09145/cut_irsanya_ns.pdf
- Soedarto. (2009). Penyakit Menular di Indonesia. Jakarta: CV. Agung Seto.
- Soegianto. (2002). Demam Berdarah Dengue.
- Sudibyo, P. A. (2012). Kepadatan Populasi Larva *Aedes aegypti* Pada Musim Hujan Di Kelurahan Petemon, Surabaya. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Sugiharto, F. Y. (2018). Efikasi Insektisida Gokilath Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Dengan Metode Pengabutan. PP 73-82.
- Sugiyanto, I. N. (2013). Hubungan Suhu, Kelembaban dan Perilaku Masyarakat Tentang PSN dan Larvasida Dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Penular Demam Berdarah Dengue di RW 01 Kelurahan Sendangguwo Semarang.
- Wahyuningsih. (19-20 Januari 2007). Survei *Aedes sp* Di Tiga Kota : Semarang,