

Efektifitas Dosis Kawat Tembaga Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Pristiana Rahayu¹, Winarko², Winarko³, Triwiyanto⁴
^{1,2,3,4}Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya

Info Artikel	Abstract
Tanggal Masuk: Masuk Mar 5, 2021 Direvisi Mar 19, 2021 Diterima Mar 21, 2021	<p>Controlling the <i>Aedes aegypti</i> mosquito population still remains a problem that needs to be addressed. According to WHO, the method used to eradicate the source of transmission is mosquito larvae. Meanwhile, the use of copper wire as an alternative to larvicide has been researched and has not obtained satisfactory results. Based on this background, the aim of this research is to determine the effective dose of copper wire against the death of <i>Aedes aegypti</i> mosquito larvae. This research is pure experimental research and uses a post test only control group design with research samples of third instar <i>Aedes aegypti</i> mosquito larvae. This study used 5 variations of copper wire and control doses and mixed 5 times for each dose variation including the control group so that the size of the research sample used was 30 samples. The data analysis method uses descriptive analysis and analytical analysis. The experimental results showed that there was a difference in the tendency for <i>Aedes aegypti</i> mosquito larvae to die, with more deaths occurring at larger doses ($p = 0.001 < \alpha = 0.05$). And there is a relationship between the dose of copper wire and the solubility of Cu in air ($p = 0.000 < \alpha = 0.05$).</p>
Keywords: Copper wire, <i>Aedes aegypti</i> mosquito larvae.	
Kata Kunci: Kawat tembaga, Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .	

Abstrak

Pengendalian populasi nyamuk *Aedes aegypti* masih meninggalkan masalah yang perlu diatasi. Menurut WHO metode yang digunakan untuk membasmi sumber penularannya yaitu larva nyamuk. Sedangkan penggunaan kawat tembaga sebagai alternatif larvasida telah diteliti dan belum mendapat hasil yang memuaskan. Berdasarkan latar belakang tersebut tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis kawat tembaga yang efektif terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen murni dan menggunakan rancangan penelitian post test only control group design dengan sampel penelitian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar tiga. Penelitian ini menggunakan 5 variasi dosis kawat tembaga dan kontrol serta dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali untuk setiap variasi dosis termasuk kelompok kontrol sehingga besarnya sampel penelitian yang digunakan adalah 30 sampel. Metode analisis data menggunakan analisis deskriptif dan analisis analitik. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa ada kecenderungan perbedaan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dimana kematian semakin banyak terjadi pada dosis yang semakin besar ($p = 0,001 < \alpha = 0,05$). Dan ada hubungan dosis kawat tembaga dengan kelarutan Cu di dalam air ($p = 0,000 < \alpha = 0,05$).

Penulis Korespondensi:

Triwiyanto123@gmail.com

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya
Surabaya, Indonesia.

This work is an open-access article and licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License ([CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)).



I. PENDAHULUAN

Salah satu masalah kesehatan yang penting dan utama bagi negara tropis termasuk Indonesia adalah Demam Berdarah Dengue (DBD). Menurut metode yang dikembangkan oleh WHO untuk memerangi penyakit demam berdarah adalah sama seperti metode yang digunakan untuk memerangi penyakit malaria yaitu dengan membasmi sumber penularannya yaitu larva nyamuk (Alfiah dkk., 2012). Pembasmian larva nyamuk *Aedes aegypti* merupakan upaya pemutusan siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* pada tempat

perindukan umumnya dilakukan dengan menguras bak mandi, menutup tempat yang mungkin menjadi tempat berkembangbiaknya nyamuk, mengubur barang bekas yang dapat menampung air dan menggunakan temephos (Aradilla dkk., 2009).

Penggunaan temephos tidak sepenuhnya bisa diandalkan karena jarang dilakukan secara mandiri, dan biasanya menunggu adanya pembagian dari para kader Jumantik. Selain itu penggunaan temephos dapat menyebabkan dinding tempat penampungan air terlihat kotor karena terselimuti oleh temephos yang menempel sehingga kurang efektif dalam penggunaannya (Depkes RI, 2005). Alternatif lain selain menggunakan temephos dan telah diuji coba oleh Roberto Romi, dkk (2000); Siti Surasri, dkk (2014) dan peneliti sendiri (2015) didapatkan hasil bahwa salah satu logam berat yakni tembaga (Cu) berpengaruh terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* (Ikwi, 2007).

Secara teori logam berat yang terlarut dalam badan perairan pada konsentrasi tertentu akan menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan. Meskipun daya racun yang ditimbulkan oleh satu jenis logam berat terhadap semua biota perairan tidak sama, namun kehancuran dari satu kelompok (populasi) tertentu dapat menjadikan terputusnya satu mata rantai kehidupan (Islamiyah dkk., 2014). Salah satu logam berat yaitu tembaga (Cu) bermanfaat bagi kehidupan namun apabila masuk dalam tubuh dengan jumlah yang berlebihan, dapat mengakibatkan kematian. Salah satu sumber informasi menunjukkan bahwa biota perairan sangat peka terhadap kelebihan Cu dalam air tempat hidupnya (Mading, 2013; Istiana, 2015).

Konsentrasi Cu terlarut yang mencapai 0,01 ppm akan mengakibatkan kematian bagi fitoplankton. Kematian tersebut disebabkan daya racun Cu telah menghambat aktivitas enzim dalam pembelahan sel fitoplankton (Maria dkk., 2013). Seiring dengan berkembangnya perindustrian di Indonesia, tembaga (Cu) telah banyak digunakan secara luas sebagai bahan baku produksi. Misalnya dalam bidang perlistrikan seperti kabel listrik. Selain itu tembaga juga dapat dimanfaatkan dalam industri cat, industri insektisida dan fungisida (Notoatmodjo, 2012). Pada uji laboratorium dan uji lapangan yang telah dilakukan oleh Roberto Romi dkk (2000) diketahui bahwa penggunaan kawat tembaga didalam tempat penampungan air berpengaruh pada pertumbuhan larva nyamuk *Aedes albopictus*. Pada uji laboratorium Roberto Romi dkk menempatkan kawat tembaga sebesar 5, 10 dan 20 gram per liter air (Palar, 2004; Soegijanto, 2004).

Pada dosis 10 gram per liter terjadi kematian larva yang tinggi dan pada dosis 20 gram per liter larva sepenuhnya terhambat karena larva mati secara total. Sedangkan pada uji lapangan Roberto Romi dkk menempatkan kawat tembaga sebesar 20 dan 40 gram per liter air. Pada dosis 20 gram per liter telah mampu menurunkan jumlah larva pada kontainer percobaan sebesar 90% dan pada dosis 40 gram per liter telah mampu mencegah oviposition secara total (Rahayu, 2015). Pada percobaan lapangan yang telah dilakukan oleh Siti Surasri dkk (2014) diketahui bahwa penggunaan kawat tembaga di dalam tempat penampungan air dengan dosis 1,25 gram per liter air telah mampu menghambat pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti* (Ridha dkk., 2013).

Pada tahun 2015, peneliti juga telah melakukan uji laboratorium dengan menggunakan kawat tembaga didalam tempat penampungan air dengan dosis terendah yakni 1,25 gram per liter juga mampu menghambat pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan kematian sebesar 5,3 % dan dosis tertinggi yakni 10 gram per liter mampu menghasilkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* terbanyak sebesar 38,7 %. Namun menurut Komisi Pestisida (1995) dalam Siti Alfiah dan Riyani Setyaningsih (2012) kriteria pengendalian dikatakan efektif apabila persentase kematian larva uji yang dihasilkan > 90 % (Romi dkk., 2018). Penggunaan kawat tembaga apabila dibandingkan dengan penggunaan temephos, maka relatif lebih mudah didapatkan dan mudah dalam mengaplikasikannya. Disisi lain, penggunaan kawat tembaga tidak menyebabkan kotor pada dinding tempat penampungan air dan tidak bersifat toksik pada penggunaannya karena kadar tembaga yang larut ke dalam air sangat rendah (Rosa dkk., 2018).

Kadar tembaga yang larut ke dalam air akan meningkat hingga 574 ppb pada pemberian 5 gram per liter. Sedangkan pada pemberian 10 gram per liter maka kadar tembaga yang larut ke dalam air meningkat hingga 710 ppb sedangkan pada pemberian 20 gram per liter, kadar tembaga yang larut ke dalam air meningkat hingga 1210 ppb. Sementara itu, WHO menetapkan bahwa batas aman kadar tembaga yang larut ke dalam air maksimal adalah 2 ppm atau setara dengan 2000 ppb (Guidelines, 2004 dalam Siti Surasri, 2014) sehingga aman bagi kesehatan (Santoso, 2011). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya maka perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan tujuan penelitian secara umum adalah mengetahui efektifitas dosis kawat tembaga terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* (Setyaningsih dkk., 2012; Sucipto, 2011; Surasri, 2005).

II. BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni dan rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan post test only control group design dengan sampel penelitian adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar tiga. Penelitian ini menggunakan 5 variasi dosis kawat tembaga dan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali untuk setiap variasi dosis termasuk kelompok kontrol sehingga besarnya sampel penelitian yang digunakan sebanyak 30 sampel. Variabel bebas penelitian adalah variasi dosis kawat tembaga, variabel terikat adalah jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati dan variabel pengaruh adalah kelarutan Cu didalam air. Data diperoleh dari observasi langsung larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati setiap 24 jam selama 8 hari pada masing-masing pengulangan di setiap kontainer. Data yang sudah terkumpul disusun dan dimasukkan dalam tabel kemudian dianalisis secara deskriptif dan analitik.

III. HASIL

A. Jumlah Larva Nyamuk *Aedes aegypti* yang Mati pada Dosis 10;12;12,5;15;17,5; DAN 20 Gram per Liter Air.

TABEL1. JUMLAH LARVA NYAMUK AEDES AEGYPTI YANG MATI DI MASING-MASING PENGULANGAN PDA DOSIS 10;12,5;15;17,5;20 GRAM PER LITER AIR

Kode	Dosis (gr/L)	Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada pengulangan ke-					Kisaran kematian (ekor)	Jumlah kematian (ekor)	Persentase kematian (%)
		I	II	III	IV	V			
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	10	7	6	7	5	6	5-7	31	41,3
3	12,5	7	7	6	6	7	6-7	33	44
4	15	8	9	6	7	9	6-9	39	52
5	17,5	9	7	8	8	7	7-9	39	52
6	20	12	14	15	13	15	12-15	69	92

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa pada dosis 0 gr/L (kontrol) menghasilkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 0 %. Hal ini dikarenakan larva nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan sebagai larva uji tidak mengalami keracunan Cu yang secara alami biasanya ada pada media air yang digunakan sebelumnya. Pada hal ini tidak perlu dilakukan koreksi angka kematian menggunakan rumus abbot karena persentase kematian larva uji pada kelompok kontrol tidak melebihi 5 %. Kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* paling sedikit pada dosis 10 gr/L sebesar 41,3 %. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Hasil penelitian masing-masing dosis kawat tembaga pada setiap media yang berisi air 200 ml dan kontrol (tanpa kawat tembaga) disediakan sebanyak 5 media sebagai pengulangan dan diamati setiap 1 kali dalam 24 jam selama 8 hari. sebelumnya yang telah dilakukan oleh peneliti (2015) bahwa pada dosis tertinggi yakni 10 gram per liter mampu menghasilkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* terbanyak pada dosis dosis 20 gr/L sebesar 92 %. Hal ini dikarenakan dosis kawat tembaga tersebut telah mengalami kelarutan dalam jumlah berlebihan sehingga diduga tidak mampu dimetabolisme oleh tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dan menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam jumlah terbanyak. Hal ini dibuktikan dengan Uji Anova yang menunjukkan bahwa nilai $p=0,001 < \alpha=0,05$. Artinya minimal ada 1 pasang dosis kawat tembaga yang berbeda daya bunuhnya terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* yaitu antara dosis 10 gr/L dengan dosis 17,5 gr/L atau dosis 10 r/L dengan dosis 20 gr/l.

B. Hubungan Dosis Kawat Tembaga Dengan Kelarutan Cu Di Dalam Air

TABEL 2. KELARUTAN CU DI DALAM AIR MENURUT BERBAGAI DOSIS KAWAT TEMBAGA

No	Dosis (gr/L)	Hasil Pemeriksaan Konsentrasi Cu (mg/L)	Kelarutan
1	0	0	0
2	10	0,57	0,57
3	12,5	0,59	0,59
4	15	0,67	0,67
5	17,5	0,69	0,69
6	20	1,03	1,03

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa media pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti* yakni dosis 0 gr/L (kontrol) sebesar 0 mg/L artinya media air yang digunakan tidak mengandung Cu sebelumnya dan tidak menghasilkan kelarutan Cu, karena tidak diberi penambahan kawat tembaga di dalamnya. Sedangkan media pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti* yang diberi penambahan kawat tembaga di dalamnya dengan berbagai dosis menghasilkan konsentrasi dan kelarutan Cu yang semakin tinggi sesuai dengan besarnya dosis kawat tembaga yang ditambahkan. Hal ini dibuktikan dengan Uji Korelasi Pearson yang menunjukkan bahwa ada hubungan dosis kawat tembaga dengan kelarutan Cu di dalam air dengan nilai $p = 0,000 < \alpha = 0,05$.

C. Dosis Kawat Tembaga yang Efektif Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Sekaligus Aman Bagi Kesehatan

Media pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti* yang berisi air 200 ml pada masing-masing dosis sebanyak 5 kali pengulangan dihomogenkan kemudian diperiksa konsentrasi Cu di dalamnya.

TABEL 3. KEMATIAN LARVA NYAMUK AEDES AEGYPTI MENURUT DOSIS DAN KELARUTAN CU

No	Dosis (gr/L)	Hasil Pemeriksaan Konsentrasi Cu (mg/L)	Kelarutan
1	0	0	0
2	10	0,57	0,57
3	12,5	0,59	0,59
4	15	0,67	0,67
5	17,5	0,69	0,69
6	20	1,03	1,03

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa dosis kawat tembaga tertinggi yang digunakan yaitu 20 gr/L menghasilkan persentase kematian larva uji sebesar 92 %. Menurut Komisi Pestisida (1995) dalam Siti Alfiah dan Riyani Setiyaningsih (2012) kriteria pengendalian dikatakan efektif apabila persentase kematian larva uji yang dihasilkan > 90 %, sehingga dalam penelitian ini dosis 20 gr/L sudah dikatakan efektif terhadap kematian larva nyamuk Aedes aegypti karena persentase kematian larva uji diatas kriteria yang telah ditetapkan. Sementara itu, Menurut ketetapan WHO batas kadar tembaga maksimal di dalam air yang aman bagi kesehatan adalah 2 ppm (Guidelines, 2004 dalam Surasri, 2014). Dan berdasarkan tabel 4 diketahui juga bahwa dosis tertinggi yaitu 20 gram/L menghasilkan kelarutan Cu tertinggi namun masih dibawah batas kadar tembaga maksimal di dalam air yang telah ditetapkan, sehingga dosis tersebut sudah efektif terhadap kematian larva nyamuk Aedes aegypti dan masih aman bagi kesehatan karena konsentrasi Cu yang dihasilkan hanya sebesar 1,03 mg/L.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kematian larva nyamuk Aedes aegypti terbanyak yaitu pada dosis 20 gr/L sebesar 92 %, sedangkan kematian larva nyamuk Aedes aegypti yang paling sedikit yaitu pada dosis 10 gr/L sebesar 41,3 %. Terdapat perbedaan kematian larva nyamuk Aedes aegypti yakni antara dosis 10 gr/L dengan dosis 17,5 gr/L atau antara dosis 10 gr/L dengan dosis 20 gr/L. Terdapat hubungan dosis kawat tembaga dengan kelarutan Cu di dalam air yang membuktikan bahwa semakin besar dosis kawat tembaga yang dimasukkan ke dalam air maka semakin besar pula kelarutan Cu di dalam air. Dosis kawat tembaga yang efektif terhadap kematian larva nyamuk Aedes aegypti dan masih aman bagi kesehatan pada penelitian ini yaitu pada dosis 20 gr/L dengan kematian > 90 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, Siti dan Riyani Setiyaningsih. (2012). Efikasi Larvasida Berbahan Aktif Benzoyl Phenil Urea Sebagai Insect Growth Regulator Terhadap Larva Culexquinquefasciatus Di Laboratorium. *Jurnal Vektor Dan Reservoir Penyakit*, 1 (4) : 45-50.
- Aradilla, Ashry Sikka. (2009). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (Azadirachtaindica) terhadap Larva Aedes aegypti. Retrieved from http://eprints.undip.ac.id/8088/1/A_shry_Sikka.pdf. diakses pada tanggal 14 Januari 2018.
- Depkes RI. (2005). *Pemberantasan Nyamuk Penular Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Ditjen PPM & PLP.
- Ikwi Wijaya Novianto. (2007). Kemampuan Hidup Larva Culex quinquefasciatus Say. pada Habitat Limbah Cair Rumah Tangga. Retrieved from <http://eprints.uns.ac.id/3217/1/58931106200909571.pdf>. diakses pada tanggal 13 Januari 2018.
- Islamiyah, Siti Nurul dan Toeti Koestiari. (2014). Analisis Kadar Logam Tembaga (II) di Air Laut Kenjeran. Retrieved from <http://fmipa.unesa.ac.id/kimia/wp-content/uploads/2013/11/27-31Siti-Nurul-islamiyah-baru.pdf>. diakses pada tanggal 22 Desember 2018.
- Mading, Majematang. (2013). Fauna dan Karakteristik Tempat Perkembangbiakan Nyamuk Anopheles sp. di Desa Selong Belanak Kabupaten Lombok Tengah. Retrieved from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/jpbb/article/download/3275/321>. diakses pada tanggal 22 Desember 2018.
- Maria, Ita, Hasanuddin Ishak, dan Makmur Selomo. (2013). Faktor Risiko Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Makassar. Retrieved from http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/5820/ita%20maria_faktor%20risiko%20ke_jadian.pdf?sequence=1. diakses pada tanggal 22 Desember 2018.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Palar, Heryando. (2004). *Pencemaran & Toksikologi Logam Berat*. Jakarta : PT Rineka Cipta : 37 – 67
- Rahayu, Pristiana. (2015). Uji Efektivitas Dosis Kawat Tembaga Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti. *Poltekkes Kemenkes Surabaya*.
- Ridha, MR., dkk. (2013). Hubungan Kondisi Lingkungan dan Kontainer dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Kota Banjarbaru. Retrieved from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/buski/article/download/3231/3202>. diakses pada tanggal 14 Januari 2018.
- Romi, Roberto, Marco Di Luca, Walter Raineri, Maria Pesce, Antonio Rey, Silvana Giovannangeli, Fabio Zanasi dan Antonino Bella. (2000). Laboratory and Field Evaluation of Metallic Copper on Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) Larval Development. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1603/00222585-37.2.281>. diakses pada tanggal 14 Desember 2018.
- Rosa, Emantis. (2007). Studi Tempat Perindukan Nyamuk Vektor Demam Berdarah Dengue di dalam dan di luar rumah di Rajabasa Bandar Lampung. Retrieved from <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/sains/article/download/146/pdf>. diakses pada tanggal 14 Desember 2018.
- Santoso, Fitri. (2011). Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Chikungunya di Wilayah Kerja Puskesmas Gunungpati Kota Semarang. Retrieved from <http://lib.unnes.ac.id/7989/4/8571.pdf>. diakses pada tanggal 22 Desember 2018.
- Setiyaningsih, Riyani dan Maria Agustini. (2012). Pengaruh Frekuensi Penghisapan Darah terhadap Perkembangan, Reproduksi, Fertilitas, dan Rasio Sex Aedes aegypti. *Jurnal Vektor Dan Reservoir Penyakit*, 1 (4) : 33-43.
- Sucipto, Cecep Dani. (2011). *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta, Goyen Publishing : 45-59 Suirta, I W., N. M. Puspawati, dan N. K. Gumiaty, 2007. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Larvasida dari Biji Mimba (Azadirachtaindica A. Juss) terhadap Larva Nyamuk Demam Berdarah (Aedes aegypti). Retrieved from http://ojs.unud.ac.id/index.php/jch_em/article/download/2682/1896. diakses pada tanggal 22 Desember 2018.

- Surasri, Siti., Demes Nurmawanti., Waluyo Jati dan Margono. (2014). Pemanfaatan kawat tembaga untuk mencegah perkembangan jentik nyamuk pada kontener air dirumah tangga. *Poltekkes Kemenkes Surabaya*.
- Surasri, Siti., dan Setiawan, (2005). *Metodologi Penelitian*. Surabaya. Unit PPM Poltekkes Surabaya : 14
- Soegijanto, Soegeng. (2004). *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya, Airlangga University Press : 100-104
- Istiana. (2015). *Uji Efektivitas Beberapa Larvasida Terhadap Larva Nyamuk Aedes Aegypti Dari Banjarmasin Barat*. Berkala Kedokteran (11; 1).