3

by Emilia Devi

Submission date: 10-Jan-2020 03:35PM (UTC-0800)
Submission ID: 1240809795
File name: 3._OPTIMASI_FREKUENSI_DAN_DOSIS.pdf (208.28K)
Word count: 2373
Character count: 14358

OPTIMASI FREKUENSI DAN DOSIS PAPARAN GELOMBANG UTRASONIK UNTUK MEMBUNUH JENTIK NYAMUK

Mas Mansyur, E. Devi Dwi Rianti, Heru Setiawan

Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

ABSTRAK:

Nyamuk merupakan salah satu serangga ditimpakan kepada orang-orang yang disebabkan oleh pard memimpin dalam berbagai penyakit tak terlukiskan seperti malaria, demam berdarah dan cikungunya. Nyamuk adalah membawa masalah bagi ruang hidup terutama di daerah penurunan sanitasi banjir tersebut. Pencegahan penyakit yang disebabkan oleh nyamuk telah dilakukan dengan banyak cara antara lain dengan menggunakan insektisida seperti DDT, BHC, dll Insektisida memungkinkan untuk menyebabkan keracunan bagi manusia dan makhluk hidup lain. Menggunakan insektisida yang tidak terkontrol akan memberikan kompleks risiko tinggi. Ini adalah ide yang baik untuk mendapatkan metode alternatif yang lebih baik. Gelombang ultrasonik memilih sebagai metode alternatif untuk efektivitas dan ramah lingkungan. Fokus penelitian telah dilakukan untuk memiliki frekuensi gelombang ultrasonik optimal mematikan yang disebabkan persentase tertinggi dan untuk mendapatkan dosis atau kepadatan volume energi gelombang ultrasonik untuk menghancurkan larva nyamuk secara keseluruhan. Sebagai hasil observasi dan analisa data telah dilakukan oleh 50 Mosquito Larva dan 50 W ultrasonik bertenaga memberikan frekuensi optimum adalah 86 KHz, dengan Persentase Lethal 78%. Selain itu, semakin kapal hubungan linier untuk volume, sehingga volume kepadatan energi 3,95904 kJ / ml.

Kata kunci: Metode Alternatif, ramah lingkungan, persentase mematikan

FREQUENCY OPTIMIZATION OF WAVE EXPOSURE AND DOSE TO KILL ultrasonic mosquito larvae

Mas Mansyur, E. Devi Dwi Rianti, Heru Setiawan

Lecturer Faculty of Medicine, University of Wijaya Kusuma Surabaya

ABSTRACT :

Mosquito is the one of inflicted insect upon people caused by the lead pard in many indescribable diseases such as malaria, dengue and cikungunya. Mosquito is bring problem for living space especially in decreasing sanitation such flooded area. The disease prevention caused by Mosquito has done in many ways among the others by using insecticide such as DDT, BHC, etc. Insecticide enable to caused poisoned to people and others living creatures. Using uncontrolled insecticide will be give high risk complex. It is a good idea to get a better alternative method. The ultrasonic waves choose as alternative method for its effectiveness and environmental friendliness. The focus of research has been done to have optimum frequency of ultrasonic waves caused highest lethal percentage and to get the dosages or the volume density of energy of ultrasonic waves to destroy Mosquito larva on the whole. As the result of observation and data analysis has done by 50 Mosquito Larva and 50 W ultrasonic powered give the optimum frequency is 86 KHz, with Lethal Percentage is 78%. Besides, is getting the linier relation ship to volume, so that the volume density of energy is 3.95904 kJ/ml.

Keywords : Alternative method, environmental friendliness, lethal percentage

PENDAHULUAN

Diperkirakan hampir tiga juta spesies makhluk hidup yang termasuk Phylum Artopoda, misalnya serangga yang merupakan kelas terbesar dan terpenting. Sampai saat ini telah dikenal lebih dari 500.000 species serangga. Sejumlah besar species serangga bermanfaat dalam kehidupan manusia, tetapi tidak sedikit pula yang menyebabkan kerugian bagi manusia (Wiantara 1993).

Nyamuk merupakan salah satu jenis serangga yang merugikan manusia. Karena banyak berperan dalam penyebaran berbagai macam penyakit. Seperti : malaria, demam berdarah, cikungunyah. Nyamuk dapat menimbulkan masalah pada lingkungan pemukiman terutama yang sanitasinya kurang baik, seperti tempat-tempat yang dapat menimbulkan genangan air (got, kaleng-kaleng bekas maupun bak mandi yang jarang dikuras).

Penanggulangan penyakit yang ditularkan oleh penyakit ini telah banyak dilakukan antara lain dengan menggunakan insektisida seperti DDT, BHC. Insektisida ini dapat menimbulkan keracunan baik pada manusia maupun mahluk hidup lainnya.

Disamping itu insektisida menyebabkan meningkatnya daya tahun dalam tubuh nyamuk terhadap zat ini. Pemakaian insektisida tanpa terkendali dapat menimbulkan keracunan bahkan kematian, oleh karena itu perlu dipikirkan metode yang lebih baik untuk mengendalikan hama nyamuk ini. Fogging memang dapat membunuh nyamuk, tetapi jentik-jentiknya tetap tak terbasmi (Sarudji, 2006).

Gelombang ultrasonik merupakan metode yang dapat mengendalikan insektisida untuk menghambat pertumbuhan serangga ini. Gelombang ultrasonik merupakan gelombang mekanik yang frekuensinya lebih dari 20.000 Hz dan di dalam gas atau zat cair berupa gelombang longitudinal. Gelombang mekanik memiliki cepat rambat sebanding dengan kerapatan medium rambatannya, sehingga cepat rambat dalam zat cair lebih besar dibanding dalam gas. Selama perambatannya di dalam medium gelombang ultrasonik mengalami atenuasi karena adanya peristiwa-peristiwa pematulan, hambatan dan absorpsi sehingga intensitasnya berkurang. Disamping sifat-sifat ini, juga sifat-sifat karakteristik yaitu dapat menimbulkan kalor, gaya ultrasonik steady, kavitasi dan strees makanik yang besar (Goeberman, 1988).

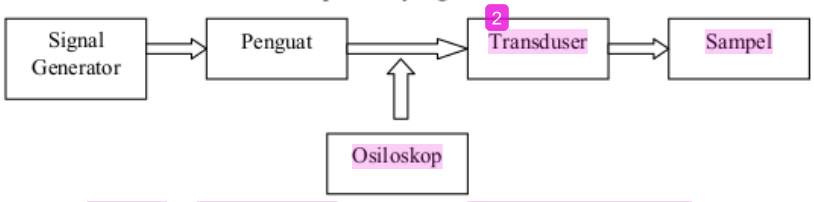
Keuntungan penggunaan gelombang ultrasonik untuk membunuh jentik nyamuk diantara adalah tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, tidak mengeluarkan bunyi yang membisingkan telinga manusia karena frekuensinya melebihi jangkauan pendengaran manusia normal, dapat membunuh jentik nyamuk secara termis akibat efek panas yang ditimbulkan, dan efek-efek lain yang ditimbulkan gelombang ultrasonik (Maskunah, 1988).

Kematian jentik Aedes Aegypti terbesar terjadi akibat pemaparan gelombang uitrasonik dengan frekuensi 85 kHz. Daya gelombang ultrasonik, waktu pemaparan juga berpengaruh (Wiantari, 1993). Pada percobaan ini interval frekuensinya telalu lebar yaitu 5 kHz, sehingga diperlukan frekuensi paparan gelombang ultrasonik yang lebih halus.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menentukan Frekuensi optimal yang mampu membunuh jentik nyamuk dengan persen kematian terbesar, dan menentukan dosis. Paparan optimal meliputi daya, waktu dan volume. Medium gelombang ultrasonik yang mampu membunuh jentik nyamuk dengan kematian sebesar 100 %.

BAHAN DAN CARA KERJA.

Proses penelitian ini diawali dengan mendisain pembangkit gelombang ultrasonik. Pembangkit gelombang ini disebut transduser ultrasonik, karena pembangkit ini mengubah energi listrik menjadi energi akustik. Pada penelitian ini dipilih transduser elektromagnetik. Karena dapat digunakan untuk membangkitkan gelombang ultrasonik baik di zat padat maupun fluida disamping itu transduser jenis ini banyak dijual di pasaran. Gambar 1. adalah diagram blok pembangkit gelombang ultrasonik. Adapun foto-foto peralatan yang di gunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Lampiran.



Gambar 1. Diagram Blok Pembangkit Gelombang Ultrasonik.

Jentik nyamuk diambil dari selokan yang berada disekitar tempat penelitian. Hal ini di maksudkan agar setelah penelitian ini selesai, hasilnya langsung dapat digunakan untuk membunuh jentik nyamuk yang berada di selokan.

Untuk menentukan frekuensi optimum dilakukan dengan cara memasukkan 50 ekor jentik nyamuk ke dalam gelas takur yang berisi 50 ml air. Kemudian dipapari dengan gelombang ultrasonik dengan frekuensi bervariasi,

sedangkan daya gelombang ultrasonik, volume air dan waktu di buat konstan.

Frekuensi optimum yang di peroleh di gunakan sebagai dasar percobaan berikutnya.Untuk menentukan dosis paparan gelombang ultrasonik di lakukan cara memapari 50 ekor jentik nyamuk dengan gelombang ultrasonik berdaya konstan. Sedangkan volume air bervariasi, kemudian percobaan di lanjutnya dengan volume air konstan sedangkan daya gelombang ultrasonik divariasi. Lalu mencatat waktu paparan yang menyebabkan kematian seluruh jentik nyamuk.

HASIL

Untuk menentukan frekuensi optimal paparan gelombang ultrasonik, dilakukan variasi frekuensi antara 20-100 kHz. Sebagai hewan coba digunakan 50 ekor jentik nyamuk dimasukkan ke dalam gelas ukur yang berisi 50 mi air kemudian di papari dengan gelombang ultrasonik dengan daya sebesar 5 W dalam waktu 1 jam. Adapun hasil pengukuran ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1: Hasil Pengamatan Jumlah Kematian Jentik Nyamuk terhadap Frekuensi.

Frekuensi (kHz)	Jumlah Kematian (12 menit)					Total	% Kematian
	I	II	III	IV	V		
20	2	3	2	2	4	13	26
30	2	2	4	4	4	14	28
40	3	4	3	5	5	20	40
50	3	3	4	5	5	20	40
60	5	3	4	5	6	23	46
70	3	5	5	5	7	25	50
80	4	6	5	8	7	30	60
82	4	6	6	8	8	32	64
84	4	5	9	9	8	35	70
86	5	4	9	9	9	36	72
88	6	4	7	7	10	34	68
90	3	5	6	6	10	30	60
100	4	4	5	6	6	25	50

Untuk mengetahui energi paparan gelombang ultrasonik yang mampu menghasilkan persen kematian sebesar 100% dilakukan pengamatan waktu paparan terhadap variasi daya keluaran pembangkit gelombang ultrasonik. Adapun hasil Pengukurannya ditunukkan pada Tabel 2.

Untuk mengetahui energi persatuan volume gelombang ultrasonik yang mampu menghasilkan persen kematian sebesar 100% dilakukan pengamatan waktu paparan terhadap variasi dengan daya keluaran pengbangkit gelombang ultrasonik konstan 200 W. Sebagai hewan coba digunakan 50 ekor jentik nyamuk di masukkan ke dalam gelas ukur yang berisi 50 ml, 150 ml, 200 ml dan 250 ml air, Adapun hasil pengukuran ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 2 : Hasil Pengamatan Waktu Paparan terhadap Variasi Daya dengan Volume Konstan

No	Data (watt)	Waktu (menit)
1.	100	32,33
2.	150	20,40
3.	200	15,70
4.	250	12,40
5.	300	10,10

Tabel 3 : Hasil Pengamatan Waktu Paparan Terhadap Volume dengan Daya Konstan

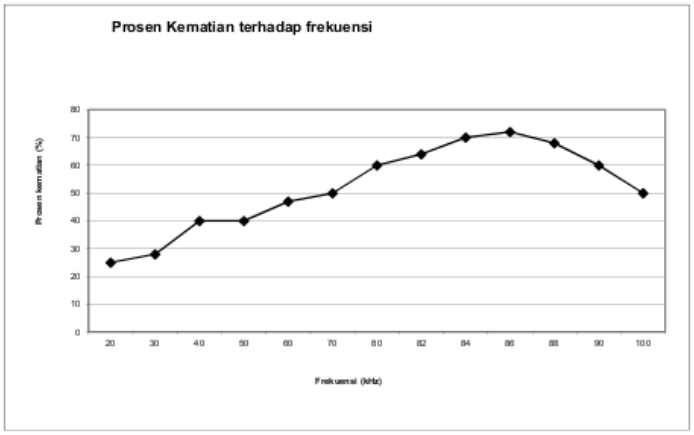
No	Volume (ml)	Waktu (menit)
1.	50	15,70
2.	100	33,10
3.	150	47,60
4.	200	68,80
5.	250	80,33

Untuk menentukan energi paparan persatuan volume dilakukan dengan variasi energi menggunakan daya konstan sebesar 200 W. Hubungan antara energi dan volume tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 : Hubungan Energi Paparan Gelombang Ultrasonik Terhadap Volume

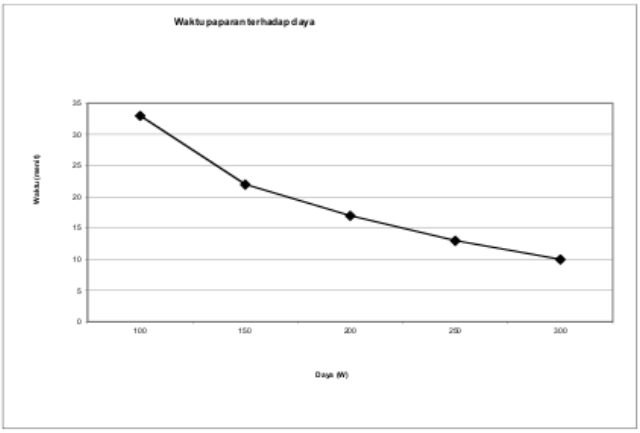
No.	Volume (ml)	Waktu (menit)	Energi (kJ)
1.	50	15,70	188,40
2.	100	33,10	397,20
3.	150	47,60	571,20
4.	200	68,80	825,60
5.	250	80,33	963,96

Grafik Hasil Percobaan

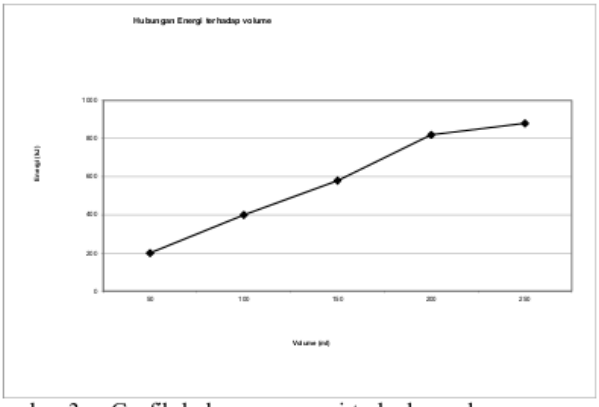


Gambar 1 : Grafik Hubungan Persen Kematian Terhadap Frekuensi Gelombang Ultrasonik

Dari grafik di atas terlihat bahwa persen kematian terbesar (sebesar 72%), terjadi pada frekuensi 86 kHz. Frekuensi ini disebut frekuensi optimum. Frekuensi ini digunakan untuk percobaan selanjutnya.



Gambar 2 : Grafik Hubungan Antara Waktu Paparan terhadap Daya



Gambar 3 : Grafik hubungan energi terhadap volume

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, pada gambar 1. diperoleh frekuensi optimal untuk membunuh jentik nyamuk sebesar 86 kHz. Dengan persen kematian sebesar 72% Kriteria pemilihan frekuensi optimal didasarkan atas frekuensi optimal didasarkan atas frekuensi gelombang ultrasonik (variabel bebas) dengan persen kematian jentik nyamuk (variabel terikat) terbesar Frekuensi optimal ini berkaitan dengan panjang gelombang ultrasonik sebesar 1,57 cm.Hal ini mengacu pada cepat rambat gelombang ultrasonik di air sebesar 1350 m/s. Bila dibandingkan dengan ukuran jentik nyamuk yang pada umumnya < 1 cm, maka seharusnya frekuensi optimal tersebut bernilai di atas 100 kHz, namun karena transduser ultrasonik yang dijumpai di pasaran memiliki rentang frekuensi di bawah 100 kHz, maka perlu dilakukan upaya untuk mendapatkan transduser yang sesuai, agar diperoleh hasil yang diharapkan.

Dari hasil pengamatan waktu paparan (variabel terikat) terhadap variasi daya, (variabel bebas) diperoleh hasil bahwa semakin besar daya yang dipancarkan semakin kecil waktu yang dibutuhkan untuk membunuh jentik nyamuk secara keseluruhan. Jadi waktu paparan berbanding terbalik dengan daya, sehingga bila diinginkan waktu paparan sesingkat mungkin dibutuhkan daya yang lebih besar. (Gambar 2).

Hasil pengamatan waktu (variabel bebas) yang dibutuhkan untuk membunuh seluruh jentik nyamuk dengan daya sebesar 200W pada volume bervariasi (variabel bebas), tampak bahwa adanya hubungan linier antara energi yang dibutuhkan dengan volume air tempat hidup jentik nyamuk (Gambar 3). Energi persatuan volume yang dibutuhkan untuk membunuh seluruh jentik nyamuk bernilai 3,95904 kJ/ml. Tingginya nilai energi persatuan volume ini terkait dengan keterbatasan respon transduser ultrasonik yang digunakan. Bila frekuensi respon transduser semakin tinggi, maka selain berkaitan dengan nilai frekuensi alamiah jentik nyamuk, juga meningkatkan impedansi transduser. Hal ini berhubungan dengan meningkatnya efisiensi energi transduser. Jadi keterbatasan respon transduser merupakan kendala utama optimasi pendayagunaan gelombang ultrasonik untuk membunuh jentik nyamuk.

Terlepas dari kendala eksperimen yang ada, upaya pendayagunaan gelombang ultrasonik untuk membunuh jentik nyamuk memiliki prospek yang baik. Hasil ini membuka peluang penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan metode pengendalian nyamuk sebagai vektor penyakit, khususnya demam berdarah, dengan memotong siklus kehidupan nyamuk.

Keuntungan gelombang ultrasonik sebagai gelombang mekanik dengan frekuensi di atas frekuensi ambang dengar manusia adalah tidak terjadinya efek kebisingan yang mengganggu. Disamping itu paparan gelombang ultrasonik di air memiliki efektivitas yang lebih baik, karena cepat rambat gelombang ultrasonik di air yang lebih tinggi dibanding di udara. Hal ini ditunjang pula oleh derajat kebebasan bergeraknya jentik nyamuk di air lebih terbatas dibanding nyamuk di udara.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang bertujuan menentukan frekuensi dan dosis optimal paparan gelombang ultrasonik untuk membunuh jentik nyamuk dapat dipetik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Frekuensi optimal yang berkaitan dengan persen kematian tertinggi adalah 86 kHz, dengan persen kematian sebesar 72%. Kondisi tersebut dicapai pada paparan gelombang ultrasonik dengan daya 50W, volume 50 ml dan waktu paparan selama 1 jam.
2. Untuk mencapai persen kematian jentik nyamuk sebesar 10% dibutuhkan paparan gelombang ultrasonik dengan energi persatuan volume sebesar 3,95904 kJ/ml.

SARAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa upaya pendayagunaan gelombang ultrasonik untuk membunuh jentik nyamuk memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai metode alternatif pengendalian nyamuk. Selain tidak beresiko menimbulkan pencemaran lingkungan, metode ini juga memiliki efektivitas yang cukup baik.

Kendala utama penerapan metode ini adalah terbatasnya respon frekuensi transduser, sehingga perlu diupayakan untuk mendapatkan jenis transduser dengan spesifikasi yang diinginkan agar upaya optimasi frekuensi dan dosis paparan memiliki hasil yang lebih baik, ditinjau dari aspek fisis maupun ekonomis. Dengan respon frekuensi yang lebih baik, diharapkan faktor energi persatuan volume yang dibutuhkan untuk membunuh jentik nyamuk secara menyeluruh akan memiliki nilai lebih kecil, sehingga tercipta efisiensi energi yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

Ackerman, Eugene, 1989, *Biophysical Science*, Prentice Hall Inc, Engelwood Cliffs, New Jersey.

Cameron, I.R. and Skofronik, 1978, *Medical Physics*, A. Wiley Intersciences, New York.

Cromer, Alan, 1994, *Physics For Life Sciences*, Mc. Graw Hill Inc. Publication, New York.

Gabriel, J.F., 1993, *Fisika Kedokteran*, Edisi 5, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

Goeberman, G.I., 1988, *Ultrasonics Theory and Application*, The English University Press, Ltd, London.

Hariadji, Imam, 1990, *Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik untuk Mengusir Lalat Rumah,* Skripsi, FMIPA Universitas Airlangga, Surabaya

Maskunah, 1988, *Pengaruh Gelombang Ultrasonik Terhadap Suspensi Bakteri*, Kolokium, FMIPA Universitas Airlangga, Surabaya

Mansyur, Mas, 2006, *Pengukuran Cepat Rambat Gelombang Ultrasonik dengan Metode Beda Fase*, Jurnal LPPM UWK, Surabaya

Nasir, Moh., 1988, *Metode Penelitian*, Penerbit Ghalia, Jakarta.

Priyo T, Anggono, 1992, *Studi Tentang Cepat Rambat Gelombang Ultrasonik dan Metode Pengukurannya,* Kolokium FMIPA Universitas Airlangga, Surabaya

Sarudji, Didik, 2006, *Kesehatan Lingkungan,* Media Ilmu, Sidoarjo

Spiegel, R.M., 1996, *Statistika,* Penerbit Erlangga, Jakarta.

Wiantari, Sugiani, 1993, *Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik untuk Membunuh Larva Aedes Aegypti,* Skripsi, FMIPA Universitas Airlangga, Surabaya

Widodo, Asnar, 1990, *Efisiensi Pencucian Gelombang Ultrasonik,* Kolokium FMIPA Universitas Airlangga, Surabaya.

ORIGINALITY REPORT

15%	9%	2%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	5%
2	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	4%
3	S N Utama, H Setyaningrum, B Sholeh, T Taufiqurrahman. "Design Tools for ControllingBrown Planthopper Pests Using Ultrasonic Waves", Journal of Physics: Conference Series, 2019 Publication	1%
4	media.neliti.com Internet Source	1%
5	id.123dok.com Internet Source	1%
6	uad.portalgaruda.org Internet Source	1%
7	www.downhi.com Internet Source	<1%
	pathfinderhutanmangrove.weebly.com	

8	Internet Source	<1%
9	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1%
10	M. Mah. "Near point-source longitudinal and transverse mode ultrasonic arrays for material characterization", IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency Control, 5/2001 Publication	<1%
11	anzdoc.com Internet Source	<1%
12	dwitaryanto.blogspot.com Internet Source	<1%
13	research-report.umm.ac.id Internet Source	<1%

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		