

Kombinasi Ovitrap Berbahan Plastik dan Atraktan terhadap Telur *Aedes aegypti* yang Terperangkap

Combination of plastic Ovitrap and Attractant Against Trapped Aedes Aegypti Eggs

Ferly Tiraningtyas Nusa Dewi¹⁾, Nur Utomo¹⁾, Iqbal Ardiansyah^{1)*}, Aris Santjaka¹⁾, Arif Widyanto¹⁾

¹⁾Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, Banyumas, Indonesia

Abstrak

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* dengan penular vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Kasus DBD pada tahun 2021 terdapat 73.518 kasus dengan jumlah kematian mencapai 705 kasus. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas ovitrap berbahan plastik dengan jenis atraktan terhadap jumlah telur *Aedes aegypti* yang terperangkap. Penelitian ini dengan jenis eksperimen dengan desain *Quacy Experiment* dengan *Posttest only design with nonequivalent groups* sebagai rancangan penelitian. Jenis bahan plastik yang digunakan yaitu PET (*Polyethylene Terephthalate*), HDPE (*High Density Polyethylene*), dan PP (*Polypropylene*) dan atraktan yang digunakan yaitu air rendaman sabut kelapa konsentrasi 25% dan air rendaman jerami konsentrasi 25%. Analisis Faktorial Anova menunjukkan bahwa jenis atraktan mendapatkan hasil $p \leq 0,05$, sehingga H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan signifikan berbagai jenis atraktan. Adapun jenis atraktan yang paling efektif yaitu air rendaman jerami konsentrasi 25%. Simpulan jumlah telur *Aedes aegypti* yang terperangkap dipengaruhi oleh jenis atraktan dan tidak dipengaruhi oleh jenis bahan plastik yang digunakan.

Kata kunci: *Aedes aegypti*; atraktan; jumlah telur; nyamuk; ovitrap; plastik

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an acute viral infectious disease caused by the dengue virus which is transmitted by Aedes aegypti mosquitoes. In 2021 there were 73,518 cases of DHF and 705 deaths. The study aimed to determine the effectiveness of an ovitrap made of plastic with this type of attractant on the number of trapped Aedes aegypti eggs. The experimental research Method used the Quacy Experiment design with the posttest-only design with nonequivalent groups. The types of plastic materials used are PET (Polyethylene Terephthalate), HDPE (High-Density polyethylene), and PP (Polypropylene) and the attractants used are coconut coir soaking water with a concentration of 25% and straw soaking water with a concentration of 25%. The Results of the Anova Factorial analysis showed that the type of attractant obtained $p \leq 0.05$, so H_0 was rejected, meaning that there were significant differences between the various types of attractants and the most effective type of attractant, namely straw soaking water with a concentration of 25%. In Conclusion, the number of trapped Aedes aegypti eggs is influenced by the type of attractant and not by the type of plastic material used.

Keywords: *Aedes aegypti*; attractant; egg count; mosquito; ovitrap; plastic

1. Pendahuluan

Tahun 2021 terjadi 73.518 kasus DBD dan jumlah kematian sebanyak 705 kasus. Jika dibandingkan dengan tahun 2020, kasus dan kematian DBD tahun 2021 mengalami penurunan yaitu 108.303 kasus dan kematian dengan jumlah 747 kematian. *Case Fatality Rate* (CFR) DBD di Indonesia menunjukkan kenaikan pada tahun 2020 – 2021 yaitu dari 0,69% menjadi 0,96%. CFR ini melebihi batas 0,7% yang sudah ditargetkan Strategi Nasional Penanggulangan *Dengue*. Tiga belas provinsi dengan persentase 38,2% mempunyai CFR di atas 1%, dengan 5 (lima) teratas

yaitu Jawa Tengah, Gorontalo, Sulawesi Utara, Kalimantan Utara, dan Kepulauan Bangka¹.

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* adalah salah satu penyakit menular yang memiliki bahaya karena dalam waktu singkat dapat menyebabkan kematian serta sering menimbulkan wabah². Tiga faktor yang memiliki peranan dalam penularan infeksi virus *dengue*, yaitu manusia, virus, dan vektor perantara. Virus *Dengue* adalah virus yang menyebabkan penyakit DBD. Virus *dengue* ditularkan oleh vektor nyamuk yaitu nyamuk *Aedes aegypti*, *Aedes*

albopictus, *Aedes polynesiensis* dan terdapat beberapa spesies lain yang kurang berperan, tetapi dapat menularkan virus dengue².

Nyamuk *Aedes aegypti* umumnya berada pada habitat yang beriklim tropis, tingginya curah hujan, panas dan lembapnya suhu dan banyak terdapat tempat penampungan air atau genangan yang menjadi tempat yang disukai nyamuk *Aedes aegypti*¹. Pengendalian vektor yang dilakukan oleh pemerintah saat ini lebih memfokuskan untuk memutus mata rantai penularan yang dapat dilakukan antara lain larvasida, *focus fogging*, dan pengendalian sarang nyamuk³. Program pengendalian vektor menggunakan bahan kimiawi dapat memberikan pengaruh negatif karena penggunaan insektisida yang berlebihan menyebabkan nyamuk menjadi resisten⁴.

Salah satu cara pengendalian vektor yang tidak menggunakan bahan kimia yaitu penggunaan ovitrap. Ovitrap adalah alat yang digunakan pada populasi yang rendah untuk memerangkap telur nyamuk pada program surveilans *Aedes aegypti*⁵. Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi proses bertelur nyamuk antara lain jenis wadah, air, sumber air, warna wadah, suhu, kelembapan, dan kondisi lingkungan sekitar⁶.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya 100% vektor DBD ditemukan pada tempat perindukan yang berbahan dasar buatan dan 91,7% vektor DBD ditemukan pada tempat perindukan yang memiliki permukaan yang halus⁷. Kontainer dengan bahan dasar plastik merupakan kontainer dengan hasil positif jentik terbanyak⁸. Banyaknya jenis plastik yang dapat ditemui, namun belum diketahui jenis plastik apa yang disukai oleh nyamuk untuk bertelur..

Telur *Aedes sp.* dipengaruhi jumlahnya oleh jenis atraktan. Atraktan yang disukai nyamuk *Aedes sp.* tertinggi adalah air rendaman jerami (54%) dibandingkan atraktan air rendaman gula (11%), dan air setempat (35%)⁹. Dibandingkan dengan atraktan air rendaman jerami konsentrasi 15% dan 25% serta air rendaman gula merah konsentrasi 25% dan 55%, atraktan air rendaman sabut kelapa dengan konsentrasi 25% paling baik¹⁰. Atraktan terbukti dapat meningkatkan daya tarik nyamuk *Aedes sp.* betina untuk bertelur pada ovitrap baik pada penelitian laboratorium maupun lapangan karena jenis atraktan dapat memproduksi CO₂, ammonia, dan octenol yang dapat menarik penciuman nyamuk.

Kombinasi jenis bahan ovitrap dan atraktan diharapkan dapat menjadi solusi penggunaan ovitrap dengan jenis bahan dan jenis atraktan yang tepat, sehingga dapat menarik lebih banyak nyamuk untuk bertelur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan di masyarakat sehingga nyamuk yang bertelur di ovitrap diharapkan tidak bertelur di tempat-tempat lain¹¹. Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian

dengan tujuan mengetahui efektivitas ovitrap berbahan plastik dengan jenis atraktan terhadap jumlah telur *Aedes aegypti* yang terperangkap.

2. Metode

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan desain *Quacy Experiment* dan rancangan penelitian menggunakan *Post-test only design with nonequivalent groups* yang bertujuan untuk melihat efektivitas kombinasi jenis bahan ovitrap dan atraktan dalam penggunaan ovitrap. Penelitian ini menggunakan enam macam perlakuan dan satu kontrol, semuanya diamati selama dua siklus dengan tiga kali replikasi. Dalam satu siklus gonotropik nyamuk *Aedes aegypti* membutuhkan 3 – 4 hari. Dua belas buah ovitrap dengan kontrol jenis bahan ovitrap kaleng dan kontrol jenis atraktan air sumur. Replikasi dalam penelitian ini dilakukan dengan rumus Federer sebagai berikut⁹.

$$(t - 1)(r - 1) \geq 15$$

$$(12 - 1)(r - 1) \geq 15$$

$$11(r - 1) \geq 15$$

$$11r - 11 \geq 15$$

$$11r \geq 26$$

$$r \geq 2,4 \text{ (dibulatkan menjadi 3)}$$

Keterangan :

t : Jumlah perlakuan dalam penelitian ini yaitu 12 perlakuan

r : Jumlah replikasi dalam penelitian ini 3 kali replikasi

Nyamuk *Aedes aegypti* sudah kenyang darah yang diperoleh dengan cara rearing oleh peneliti di Laboratorium Entomologi dan PVBP Kampus VII Poltekkes Kemenkes Semarang menjadi populasi yang digunakan pada penelitian ini. Prosedur rearing nyamuk *Aedes aegypti* pada penelitian ini adalah Telur nyamuk steril dan homogen yang berasal dari Balai Litbangkes Kelas I Banjarnegara yang berjumlah ± 1.000 butir. Ovistrip yang terdapat telur direndam air dalam nampan kemudian diletakkan di tempat yang gelap dan lembap. dalam 9 -10 hari telur akan menetas menjadi nyamuk dewasa. Agar nyamuk kenyang darah maka dibutuhkan marmut sebagai umpan, nyamuk *Aedes aegypti* betina membutuhkan waktu 3 – 4 hari untuk mematangkan sel telurnya.

Sampel pada penelitian ini yaitu Seluruh nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa yang sudah kenyang darah yang diperoleh dengan cara rearing oleh peneliti di Laboratorium Entomologi dan PVBP Kampus VII Poltekkes Kemenkes Semarang. Pembuatan ovitrap dibutuhkan wadah plastik berwarna gelap yang dicat warna hitam dengan jenis plastik PET, HDPE, dan PP. Kemudian, dituangkan atraktan air rendaman sabut kelapa dan air rendaman jerami masing-masing dengan konsentrasi 25% setengah bagian pada masing-masing ovitrap. Ovistrip dengan ukuran 25 x 7

cm ditempatkan dan diletakkan pada ovitrap sampai sebagian ovitrap terkena air atau atraktan untuk tempat meletakkan telur nyamuk *Aedes aegypti*. Pada kandang nyamuk, ovitrap diletakkan dengan dengan jumlah 6 buah ovitrap diletakkan dalam satu kandang sehingga membutuhkan 6 buah kandang. Nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa yang kenyang darah dimasukkan ke dalam kandang nyamuk yang berisi ovitrap dan larutan gula sebagai makanan nyamuk saat di dalam kandang. Suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya lingkungan diukur sebelum pemasangan ovitrap. Saat ovitrap sudah diletakkan pada kandang nyamuk, pengukuran dilakukan setiap hari. Waktu pengukuran suhu atraktan dilakukan pada pagi, siang, dan sore sesuai dengan aktivitas nyamuk *Aedes aegypti*. Jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* yang menempel pada ovitrap dihitung dengan cara manual menggunakan bantuan loop agar lebih terlihat.

Seluruh data yang didapatkan berasal dari data primer yaitu dengan menghitung jumlah telur *Aedes aegypti* yang ada di ovitrap. Analisis univariat dilakukan pada setiap variabel penelitian yang diteliti yaitu menghitung dan persentase telur nyamuk yang ada pada masing-masing kombinasi ovitrap berbahan plastik dan atraktan Analisis bivariat dilakukan untuk membuktikan hipotesis perbedaan jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* yang terperangkap pada jenis bahan dan atraktan. Data dengan distribusi normal menggunakan uji Anova Faktorial. Dilanjutkan dengan menggunakan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui efektivitas kombinasi ovitrap berbahan plastik dan atraktan terhadap jumlah telur nyamuk yang terperangkap.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Jumlah Telur *Aedes aegypti* yang Terperangkap Berdasarkan Jenis Bahan Plastik pada Ovitrap
Bahan plastik yang digunakan yaitu berbahan PET, HDPE, PP, dan kaleng yang digunakan sebagai kontrol.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Telur *Aedes aegypti* Berdasarkan Jenis Bahan Plastik

Jenis Bahan	Jumlah Telur		Rerata /Replika kasi	Jumlah	%
	Siklus 1	Siklus 2			
PET	61	70	15	131	28
HDPE	63	33	11	96	21
PP	138	13	17	151	32
Kaleng	69	20	10	89	19
Jumlah	331	136		476	100

Jenis bahan plastik ovitrap paling banyak mendapatkan jumlah telur yaitu jenis plastik PP dengan jumlah telur 151 butir dan presentase 32% serta rata-rata 17 butir. Jenis plastik PET menjadi jenis plastik kedua yang mendapatkan jumlah telur yang terperangkap yaitu 131 butir dan presentase 28% serta rata-rata 15 butir. Jenis plastik ketiga yang mendapatkan jumlah telur yang terperangkap yaitu HDPE dengan jumlah telur yang terperangkap 96 butir dengan presentase 21% serta rata-rata 11 butir. Kaleng sebagai kontrol mendapatkan telur yang terperangkap 89 butir dengan presentase 19% serta rata-rata 10 butir. Pada ketiga jenis plastik tersebut, yaitu termasuk ke dalam plastik tipe Thermoplastik yang memiliki sifat yang hamper sama yaitu permukaannya yang halus, kedap air, tidak cepat rusak, dan tahan terhadap bakteri dan jamur¹². PET dibuat dengan proses kondensasi antara *asam terephthalic dan ethylene glycol*. PP terbuat dari monomer *propylene* yang mempunyai titik leleh dan kekerasan yang tidak sama. HDPE terbuat melalui polimerisasi *ethylene* tersusun hampir sebagian besar polimer linier¹².

b. Jumlah Telur *Aedes aegypti* yang Terperangkap Berdasarkan Jenis Atraktan pada Ovitrap

Atraktan yang digunakan yaitu air rendaman sabut kelapa dengan konsentrasi 25%, air rendaman kontrol dengan konsentrasi 25%, dan air sumur sebagai kontrolnya.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Telur *Aedes aegypti* Berdasarkan Atraktan pada Ovitrap

Jenis Atraktan	Jumlah Telur		Rerata/ Replika si	Jumlah	%
	Siklus 1	Siklus 2			
Sabut kelapa	0	27	3	27	4
Jerami	325	88	35	413	92
Air sumur	6	21	3	27	4
Jumlah	331	136		476	100

Penelitian yang dilakukan oleh Pramurditya (2016), menyatakan bahwa nyamuk memperoleh makanan dari zat organik yang mengandung protein yang dapat didapatkan dari air rendaman jerami. Sumber C dan N menjadi substrat untuk metabolisme biologi secara tidak langsung ada pada jerami termasuk pati, selulosa, sintesis gula, hemiselulosa, pectin, lemak, lignin, dan protein. CO₂ yang merupakan hasil respirasi makhluk hidup diperoleh dari air rendaman jerami dikarenakan nyamuk dapat

mendeteksi keberadaan CO₂. Air sumur gali mendapatkan jumlah telur terbanyak kedua, hal ini didukung dengan teori bahwa nyamuk *Aedes aegypti* senang bertelur di tempat yang bersih, tempat bertelur nyamuk tersebut pada wadah atau kontainer yang di dalamnya terdapat genangan air. Air rendaman sabut kelapa menjadi atraktan dengan jumlah telur paling sedikit karena sabut kelapa mengandung tanin dan saponin yang rasanya pahit¹³. Rasa pahit menyebabkan larva tidak mau makan sehingga nyamuk mati. Tanin dapat menurunkan aktivitas enzim sehingga kemampuan nyamuk dalam mencerna makan menurun. Rasa pahit yang terkandung dalam sabut kelapa membuat nyamuk *Aedes aegypti* kurang menarik nyamuk untuk bertelur di ovitrap yang berisi atraktan air rendaman sabut kelapa¹⁴. Selain mengandung tanin dan saponin, sabut kelapa juga mengandung alkaloid yang bersifat toksik, sehingga nyamuk *Aedes aegypti* kurang tertarik untuk bertelur pada ovitrap tersebut¹⁵.

c. Jumlah Telur *Aedes aegypti* yang Terperangkap Berdasarkan Kombinasi Jenis Bahan Plastik dan Atraktan pada Ovitrap

Jumlah telur yang didapatkan pada siklus pertama mendapatkan jumlah telur yang terperangkap 331 butir dan siklus kedua mendapatkan jumlah telur yang terperangkap 136 butir. Jumlah telur ini mengalami penurunan dikarenakan penurunan kemampuan nyamuk untuk bertelur. Jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* yang didapatkan selama 10 hari berdasarkan kombinasi ovitrap berbahan plastik dan atraktan paling banyak ditemukan pada ovitrap jenis plastik bahan plastik PP dengan atraktan air rendaman jerami konsentrasi 25% dengan jumlah 138 butir dan rata-rata 46 butir. Nyamuk *Aedes aegypti* betina gravid paling banyak bertelur pada kombinasi tersebut dibandingkan dengan kombinasi ovitrap lainnya, maka kombinasi ovitrap tersebut memiliki daya tarik nyamuk *Aedes aegypti* untuk bertelur. Jenis plastik PP stabil pada suhu tinggi dan memiliki daya tembus uap yang rendah¹⁶. Kontainer dengan jumlah 39 yang positif jentik, kontainer dengan bahan plastik paling banyak yaitu ember⁸. Ember merupakan salah satu barang yang jenis plastik *Polypropylene*¹⁷. Sejalan dengan penelitian sebelumnya, bahwa observasi di lapangan sebagian besar kontainer positif jentik ditemukan pada ember plastik berbahan PP. *Polypropylene* mempunyai penghalang cukup kuat terhadap kandungan gas, aroma dan air yang tidak akan berdampak pada perubahan kelembapan¹⁸. Selain jenis bahan plastik pada ovitrap, hasil penelitian menunjukkan bahwa air rendaman jerami konsentrasi 25% sebagai atraktan lebih membuat nyamuk *Aedes aegypti* untuk bertelur dibanding atraktan air

rendaman sabut kelapa konsentrasi 25% dan kontrol air sumur.

d. Analisa Pengaruh Perbedaan Bahan Ovitrap, Jenis Antraktan dan Bahan Ovitrap dengan Jenis Antraktan

Uji Anova Faktorial untuk mengetahui perbedaan antara kelompok data dan mendeteksi interaksi antar faktor dalam variabel terikat.

Tabel 3. Analisa Perbedaan Bahan Ovitrap, Jenis Antraktan dan Bahan Ovitrap dengan Jenis Antraktan Terhadap Jumlah Telur Nyamuk *Aedes aegypti* yang Tertangkap

Variabel	df	Mean Square	F	p-value
Jenis bahan	3	95.435	.126	.944
Jenis atraktan	2	4138.778	5.545	.011
Jenis bahan x jenis atraktan	6	120.852	.159	.985

Hasil analisis Anova Faktorial menunjukkan bahwa jenis bahan dan jenis bahan x jenis atraktan mendapatkan $p > 0,05$, sehingga Ho diterima artinya tidak ada perbedaan signifikan antara berbagai jenis bahan plastik dan kombinasi ovitrap berbahan plastik dan atraktan terhadap jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* yang terperangkap. Analisis Anova Faktorial menunjukkan bahwa jenis atraktan mendapatkan hasil $p \leq 0,05$, sehingga Ho ditolak artinya ada perbedaan signifikan berbagai jenis atraktan. Hal ini sejalan dengan penelitian⁹ yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan pada masing-masing jenis atraktan, namun tidak terdapat perbedaan jumlah telur pada jenis bahan yang digunakan dan tidak terdapat perbedaan interaksi antara jenis bahan dan atraktan. Dengan kata lain yang jenis atraktan yang paling mempengaruhi jumlah telur *Aedes aegypti* yang terperangkap.

Uji LSD memiliki tujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah telur yang terperangkap dari berbagai kombinasi jenis bahan ovitrap dan atraktan.

Tabel 4. Analisa Perbedaan Jenis Terhadap Jumlah Telur Nyamuk *Aedes aegypti* yang Tertangkap

Jenis Atraktan	Dibandingkan jenis atraktan	Mean Difference	p-value
Sabut kelapa	Jerami	-32.1667*	.009
	Air sumur	.0000	1.000
Jerami	Air sumur	32.1667*	.009

Hasil uji LSD didapatkan atraktan air rendaman jerami memiliki nilai $p \leq 0,05$ dan memiliki nilai rerata yang paling besar diantara atraktan air rendaman sabut kelapa dan air sumur. Air sumur dan air rendaman sabut kelapa sebagai atraktan memiliki rerata yang sama, artinya air rendaman jerami dan air sumur digunakan untuk atraktan relatif sama. Oleh karena itu, dapat diartikan bahwa atraktan air rendaman jerami yang paling efektif digunakan dalam memerangkap telur nyamuk *Aedes aegypti*.

4. Simpulan dan Saran

a. Simpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian, jumlah telur yang dihasilkan pada siklus pertama mendapatkan jumlah telur yang terperangkap 331 butir dan siklus kedua 136 butir dengan kombinasi ovitrap berbahan plastik dan atraktan paling banyak ditemukan pada ovitrap jenis plastik bahan plastik PP (*Polypropylene*) dengan air rendaman jerami 25% sebagai atraktan dengan total 138 butir dan rata-rata 46 butir.
2. Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan Anova Faktorial menunjukkan bahwa $p > 0,05$, sehingga H_0 diterima artinya tidak ada perbedaan signifikan antara berbagai jenis bahan plastik dan tidak ada perbedaan efektivitas berbagai kombinasi jenis bahan ovitrap dan atraktan terhadap jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* yang terperangkap. Analisis Anova Faktorial menunjukkan bahwa jenis atraktan mendapatkan hasil $p \leq 0,05$, sehingga H_0 ditolak artinya ada perbedaan signifikan berbagai jenis atraktan. jumlah telur *Aedes aegypti* yang terperangkap dipengaruhi oleh jenis atraktan dan tidak dipengaruhi oleh jenis bahan plastik yang digunakan.
3. Berdasarkan uji LSD (*Least Significant Difference*) *Post Hoc Test* didapatkan bahwa air rendaman jerami konsentrasi 25% sebagai atraktan paling efektif sebagai penarik untuk memerangkap telur *Aedes aegypti* dibandingkan dengan air sumur dan air rendaman sabut kelapa konsentrasi 25%.

b. Saran

1. Bagi Masyarakat

Menggunakan ovitrap sebagai pengendalian fisik penyakit Demam Berdarah *Dengue* terutama pada pengendalian *Aedes aegypti* dengan menggunakan kombinasi ovitrap dengan bahan plastik berjenis PP (*Polypropylene*) dan atraktan air rendaman jerami.

2. Bagi Pemerintah

Menggunakan ovitrap dengan menggunakan bahan plastik berjenis PP (*Polypropylene*) dengan

atraktan air rendaman jerami sebagai pengendalian alternatif yang ramah lingkungan.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

- a. Penelitian selanjutnya mengenai pengaplikasian dalam skala lapangan kombinasi ovitrap berbahan plastik berjenis PP (*Polypropylene*) dengan atraktan air rendaman jerami konsentrasi 25%.
- b. Membandingkan berbagai kombinasi bahan *artificial* dan atraktan lainnya untuk mengetahui kombinasi bahan dan atraktan ovitrap yang paling baik

5. Daftar Pustaka

1. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indo-nesia. Pusdatin.Kemenkes.Go.Id. 2021. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
2. Sukohar. Demam Berdarah Dengue (DBD). 2014;2, Nomor 2.
3. Wahidah A, Martini, Hestningsih R. Efektivitas Jenis Atraktan Yang Digunakan Dalam Ovitrap Sebagai Alternatif Pengendalian Vektor DBD Di Kelurahan Bulusan. 2016;4:106–15.
4. Yulida A, Sutarto S. Insecticide Resistance in *Aedes aegypti*. J Agromedicine Unila. 2018;5(2):582–6.
5. W.H. Cahyati F, D.M. Sukendra YDPS. Unnes Journal of Public Health. 2016;5(4).
6. Nurjana MA, Kurniawan A. Preferensi *Aedes aegypti* Meletakkan Telur pada Berbagai Warna Ovitrap di Laboratorium Preferences of *Aedes aegypti* Lay Eggs in Various Colors Ovitrap in The Laboratory. 2017;37–42.
7. Ramadhani N, Nurhayati N, Ismail D. Hubungan Karakteristik Tempat Perindukan dengan Keberadaan Vektor Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Jati Kota Padang. Jurnal Kesehatan Andalas. 2017;6(2):331.
8. Hendri J et al. Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes* spp. di Pasar Wisata Pangandaran. 2010;5.
9. Pramurditya R. Efektifitas Beberapa Jenis Atraktan dalam Menangkap Telur Nyamuk *Aedes* sp. di Kelurahan Teluk Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas Tahun 2016. 2016;
10. Kharisah K. Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis dan Dosis Atraktan Terhadap Jumlah Telur Nyamuk *Aedes aegypti* Tertangkap. 2022;
11. Awan KS. Uji Efektivitas Air Cucian Beras dan Pelet Ikan Sebagai Umpan Nyamuk dengan Ovitrap dalam Pengendalian Larva *Aedes* sp. 2021;

12. Krismahardi A. Hubungan Keberadaan Kandang Hewan Ternak dan Penggunaan Kelambu terhadap Kejadian Malaria di Indonesia: Meta Analisis 2013-2022. *Buletin Keslingmas*. 2023;42(1):1–7.
13. Arfan I dan ER. Perbedaan Ovitrap Ember Plastik Atraktan Rendaman Jerami, Sabut Kelapa, Air Hujan, Terhadap Jumlah Telur Nyamuk *Aedes Sp.* *Jurnal kesehatan masyarakat*. 2013;9(1):100–5.
14. Nugraha IKA, Hendrayana MA. Efek Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Varietas Dalam Terhadap Pertumbuhan Bakteri Extended Spectrum B-Lactamase Producing *Escherichia Coli* Secara *in Vitro*. *Jurnal Medika Udayana*. 2020;9(4):12–26.
15. Karuniastuti N. Bahaya Plastik terhadap Kesehatan dan Lingkungan. *Swara Patra: Majalah Pusdiklat Migas*. 2013;3(1):6–14.
16. Supriono AD, Wicaksono D. Analisa Kekuatan Polypropilene Dengan Campuran Serat. 2022;8(2):251–6.
17. Abdillah M dan MIH. Pengolahan Limbah Plastik High Density Polyethylene Dengan Metode Pirolisis Microwave Dan Menggunakan Katalis Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Akademik Universitas Asia Timur*. 2017;4(1):88–100.