



**PENGARUH EKSTRAK BUNGA KRISAN (*Chrysanthemum cinerariaefolium*)  
TERHADAP FEKUNDITAS DAN FERTILITAS *Aedes aegypti***

Isnaningsih <sup>✉</sup>, Dyah Mahendrasari Sukendra

Epidemiologi dan Biostatistika, Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat,  
Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang

**Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*

Diterima November 2017  
Disetujui Desember 2017  
Dipublikasikan Januari  
2018

*Keywords:*

*Chrysanthemum extract,  
Fecundity, Fertility*

**Abstrak**

*Aedes aegypti* adalah vektor utama Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang masih menjadi masalah kesehatan dengan angka insidensi mencapai 65,7/100.000 penduduk. Alternatif pengendalian vektor yang tidak menimbulkan pencemaran lingkungan adalah penggunaan insektisida alternatif. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) terhadap fekunditas dan fertilitas *Aedes aegypti*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni, dengan rancangan *posttest only control group design* dengan 3 variasi konsentrasi ekstrak sebesar 0,05%, 0,1%, 0,2% dan kontrol (akuades) dengan enam kali pengulangan. Analisis data dilakukan dengan uji *Kruskal wallis* dengan tingkat kesalahan sebesar  $p < 0,05$ . Hasil uji statistik *Kruskal wallis* fekunditas dan fertilitas  $p = 0,001$  menunjukkan bahwa ada perbedaan angka fekunditas dan fertilitas *Aedes aegypti* setelah diberi ekstrak bunga krisan. Konsentrasi 0,2% paling berpengaruh dengan rata-rata fekunditas 6 butir/betina, persentase penurunan fekunditas 87,5% dan rata-rata fertilitas 11,10%. Simpulan penelitian ini adalah ada pengaruh pemberian variasi ekstrak bunga krisan dalam menurunkan angka fekunditas dan fertilitas *Aedes aegypti*.

**Abstract**

*Aedes aegypti* was the main vector of *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) with incidence rate of 65.7/100.000 population. An alternative solution to control the vector which did not cause environmental pollution was alternative insecticides. This study was conducted in 2017. This study aims to determine the effect *chrysanthemum extract* (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) to *Aedes aegypti*'s fecundity and fertility. This was a pure experimental research, using *posttest only control group design* with 3 variations of concentration extract 0,05%, 0,1%, 0,2% and control (*aquadest*) with six-time repetitions. The data analysis was conducted by *Kruskal wallis test* with  $p < 0,05$  error level. The result of *Kruskal wallis fecundity and fertility test*  $p = 0,001$  showed that there was difference between fecundity and fertility number of *Aedes aegypti* after it was given with *chrysanthemum extract*. The 0.2% concentration was most influential, with an average fecundity of 6 grains/females, percentage of fecundity decrease of 87.5% and an average fertility of 11.10%. The conclusion of this research was that the giving of *chrysanthemum extract* variations affect the number of *Aedes aegypti*'s fecundity and fertility.

© 2018 Universitas Negeri Semarang

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:

Gedung F5 Lantai 2 FIK Unnes  
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229  
E-mail: isnaningsih19@gmail.com

p ISSN 1475-362846  
e ISSN 1475-222656

## PENDAHULUAN

Vektor Penyakit adalah kelompok arthropoda atau serangga penular penyakit. Vektor penyakit terbagi dalam beberapa kelompok yaitu vektor biologik, vektor mekanik, vektor primer, dan vektor sekunder. Berbagai macam penyakit menular telah banyak mengalami perkembangan di masyarakat dengan dukungan vektor (Cahyati, 2006). Salah satu penyakit menular yang memiliki angka morbiditas dan mortalitas tinggi adalah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Penyakit DBD disebabkan oleh virus *Dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, namun yang menjadi vektor utama adalah nyamuk *Aedes aegypti* (Kusuma, 2016).

Sampai sekarang penyakit DBD masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dimana jumlah kasusnya cenderung meningkat di daerah tropis dan sub tropis (Ponlawat, 2009). Penyakit DBD di Indonesia pertama kali ditemukan di Kota Surabaya pada tahun 1968 di mana sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang di antaranya meninggal dunia (Angka Kematian (AK): 41,3%). Dan sejak saat itu, penyakit ini menyebar luas ke seluruh Indonesia (Zumaroh, 2015). Sejak ditemukan pertama kali kasus DBD meningkat terus bahkan sejak tahun 2004 kasus meningkat sangat tajam. Kasus DBD terbanyak dilaporkan di daerah-daerah dengan tingkat kepadatan yang tinggi, seperti provinsi-provinsi di Pulau Jawa, Bali, dan Sumatera (Kemenkes RI, 2011).

Di Indonesia angka insidensi penyakit DBD mencapai 65,7/100.000 penduduk, telah dilaporkan dari seluruh provinsi, dan lebih dari 80,4% kabupaten/kota telah dinyatakan sebagai daerah endemis. Pada tahun 2014, jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak 100.347 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 907 orang (*IR*/Angka kesakitan= 39,80 per 100.000 penduduk dan *CFR*/angka kematian= 0,9%) terjadi sedikit penurunan pada tahun sebelumnya, namun kembali terjadi peningkatan pada tahun 2015 jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak

129.650 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 1.071 orang (*IR*= 50,75%) (Kemenkes RI, 2016).

Angka kesakitan/*Incidence Rate* (*IR*) DBD di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2015 sebesar 47,9 per 100.000 penduduk, kasus tersebut mengalami peningkatan bila dibandingkan tahun 2014 yaitu 36,2 per 100.000 penduduk. Hal ini berarti bahwa *IR* DBD di Jawa Tengah lebih rendah dari target nasional (<51/100.000 penduduk), namun lebih tinggi jika dibandingkan dengan target RPJMD (< 20/100.000). Kematian akibat penyakit DBD terjadi di hampir seluruh kabupaten/kota di Jawa Tengah (Dinkes Provinsi Jateng, 2016).

Jumlah kasus DBD yang fluktuatif dan cenderung bertambah disebabkan adanya Penularan virus dengue melalui gigitan nyamuk vektor kompeten, penularan *transsexual* dari nyamuk jantan ke nyamuk betina melalui perkawinan, dan penularan transovarial dari induk nyamuk ke keturunannya. Nyamuk *Aedes spp* yang sudah terinfeksi virus *dengue*, akan tetap infeksi sepanjang hidupnya dan terus menularkan kepada individu yang rentan pada saat menggigit dan menghisap darah (Candra, 2010).

Dalam Penelitian Hartanti (2010) juga menjelaskan bahwa virus *Dengue* tidak hanya ditularkan melalui nyamuk yang menggigit manusia tetapi dapat ditransmisikan secara Transovarial. Virus tersebut terdapat di alam dalam keadaan baik dengan transmisi ovarial, yang dapat bereplikasi pada jaringan ovarium serta embrio nyamuk tanpa mengganggu tumbuh kembang embrio. Transovarial virus dengue dapat terjadi secara horisontal maupun vertikal (Hartanti, 2010). Dengan demikian perlu dilakukan upaya pengendalian yang serius yaitu dengan melakukan pengendalian vektor, salah satunya dengan membunuh atau menekan fekunditas dan fertilitas nyamuk agar nyamuk yang telah terinfeksi virus tidak dapat menghasilkan generasi baru yang terinfeksi virus dari induknya.

Angka fekunditas adalah jumlah telur yang dihasilkan oleh sepasang nyamuk dalam satu kali masa peneluran (butir). Angka

fekunditas nyamuk *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh perilaku mencari makan oleh nyamuk, karena nyamuk betina menghisap darah berfungsi untuk pematangan telur. Fertilitas adalah laju pada saat betina menghasilkan individu. Pada penelitian fertilitas dilihat berdasarkan jumlah telur yang menetas dari seluruh telur yang dihasilkan oleh nyamuk. Angka fertilitas merupakan perbandingan antara telur yang menetas dengan seluruh telur yang dihasilkan dikali 100 % (Wahyuningsih, 2015).

Pengendalian vektor adalah upaya menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan meminimalkan habitat vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor sehingga populasi vektor menurun dan kontak antara vektor dengan manusia pun akan berkurang. Beberapa upaya untuk mengendalikan perkembangan nyamuk seperti *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah telah banyak dilakukan, antara lain dengan pengendalian secara mekanis, biologi, dan terpadu (Komariah, 2010).

Salah satu solusi yang semakin dipertimbangkan yaitu menggunakan insektisida berbahan baku alami yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan (Thaha, 2011). Bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) atau disebut juga (*Tanacetum cinerariaefolium*) merupakan salah satu tumbuhan *pyrethrum* yang berfungsi sebagai bioinsektisida. Senyawa aktif piretrin berasal dari bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) yang telah dikeringkan. Piretrin merupakan hasil ekstraksi dari bubuk mentah piretrum sebagai resin yang dapat dipakai untuk insektisida komersial (Sulaiman, 2007).

Pada penelitian Simanjuntak (2006), pemberian ekstrak maserasi bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) berpengaruh terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* yaitu dengan LD50 berada di antara konsentrasi 0,2% (35 nyamuk mati) dan konsentrasi 0,3% (75 nyamuk mati), LD100 pada konsentrasi 0,4%. Pada hasil penelitian (Sulaiman, 2007) di Malaysia bunga krisan terbukti efektif sebagai larvasida dan adultisida serta menjadikan nyamuk dewasa memiliki kesuburan yang sangat rendah dengan hasil ( $P < 0,05$ ) pada

konsentrasi 0,038 ppm dibandingkan dengan kontrol.

Di Jawa Tengah bunga krisan banyak dijumpai di Kecamatan Bandungan, Sumowono, dan Ambarawa (Balai Penelitian Tanaman Hias, 2008). Berdasarkan data kasus DBD menurut BPS Kabupaten Semarang tahun 2012-2015 kecamatan Bandungan dan Ambarawa merupakan daerah endemis DBD. Kejadian DBD kecamatan Ambarawa dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yaitu 31 kasus pada tahun 2013, 56 kasus pada tahun 2014, dan 65 kasus pada tahun 2015. Kejadian kasus DBD di Kecamatan Bandungan yaitu 3 kasus pada tahun 2013, 13 kasus dengan 1 kematian pada tahun 2014, dan 13 kasus pada tahun 2015.

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) terhadap angka fekunditas dan fertilitas nyamuk *Aedes aegypti* di laboratorium, sehingga hasil akhirnya nanti dapat digunakan sebagai insektisida nabati yang dapat menurunkan populasi nyamuk vektor DBD.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen murni (*true eksperimen*). Rancangan penelitian yang digunakan adalah *posttest only control group design*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah berbagai konsentrasi ekstrak bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) yaitu 0%, 0,05%, 0,1%, 0,2%. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah angka fekunditas dan fertilitas nyamuk *Aedes aegypti*. Variabel perancu yaitu terdiri dari lingkungan fisik: suhu, kelembaban, dan pH air. Variabel perancu pada penelitian ini sudah dikendalikan.

Populasi pada penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* dewasa yang diperoleh melalui tahapan *rearing* nyamuk di Laboratorium Insektarium Balai Litbang P2B2 Banjarnegara, Jawa Tengah. Sampel dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* dewasa dengan umur 2-5 hari yang diambil dari

populasi nyamuk hasil rearing di Laboratorium Insektarium Balai Litbang P2B2 Banjarnegara dengan pertimbangan masing-masing individu nyamuk telah memiliki bagian tubuh yang lengkap. Besar sampel setiap perlakuan adalah 30 ekor nyamuk *Aedes aegypti* dewasa yang terdiri dari 15 jantan dan 15 betina. Pada penelitian ini dilakukan 4 perlakuan dengan replikasi sebanyak 6 kali.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak pemeliharaan ukuran 80 cm x 40 cm x 30 cm, kotak pengamatan ukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm, timbangan, alat semprot, pH indikator, *termohyrometer*, *glass chamber*, aspirator, *beker glass*, *stopwatch*, *counter*, pipet, senter, nampan, lembar pengamatan. Bahan penelitian antara lain: akuades, kain kasa, bunga krisan, nyamuk *Aedes aegypti*, marmut dan air gula.

Pengujian dilakukan melalui langkah sebagai berikut : mencatat suhu dan kelembaban ruangan; 30 ekor nyamuk *Aedes aegypti* di masukkan ke dalam *glass chamber*; ekstrak bunga krisan disemprotkan sesuai dengan perhitungan jumlah semprotan ekstrak maserasi bunga krisan dengan jarak penyemprotan disamakan yaitu 20 cm, membentuk sudut 45° dan disemprot sebanyak 4 kali dari masing-masing perlakuan kemudian diamati selama 20 menit; nyamuk dipindahkan memakai aspirator ke dalam gelas plastik yang diberi kapas yang dibasahi 10% sukrosa disimpan atau holding selama 24 jam; nyamuk yang masih hidup dimasukkan ke kandang dan dibiarkan 1 hari untuk berkopulasi; Nyamuk tiap perlakuan di berikan makan darah; Perhitungan jumlah telur setiap hari selama 6 hari; dan telur dipindahkan kedalam nampan penetasan kemudian perhitungan jumlah telur yang menetas menjadi larva tiap hari sejak pertama telur dimasukkan air selama 5 hari; menghitung angka fekunditas dan fertilitas nyamuk *Aedes aegypti*.

Perhitungan persentase penurunan fekunditas dapat dilakukan dengan cara: jumlah telur pada kelompok kontrol dikurangi jumlah telur pada kelompok perlakuan kemudian dibagi jumlah telur pada kelompok kontrol dikali 100% (Zuharah, 2016). Sedangkan perhitungan rata-

rata persentase angka fertilitas dapat dihitung dengan cara: jumlah telur yang menetas dibagi jumlah seluruh telur yang dihasilkan dikalikan 100% (Wahyuningsih, 2015).

Sumber data dalam penelitian ini meliputi sumber data primer dan sumber data sekunder. Sumber data primer dalam penelitian ini didapatkan melalui Pengukuran dengan alat berupa : berat bunga krisan ditimbang, volume air dan etanol 96% diukur dengan gelas ukur, pengamatan jumlah nyamuk yang mati, jumlah nyamuk yang hidup, dan menghitung angka fekunditas dan fertilitas nyamuk. Sedangkan untuk sumber data sekunder diperoleh dari buku dan jurnal penelitian dengan tema serupa yang pernah dilakukan sebelumnya.

Pengumpulan data pada penelitian ini dari data primer yaitu diperoleh dari hasil perhitungan angka fekunditas dan fertilitas nyamuk dengan mengamati dan menghitung jumlah telur yang di hasilkan tiap-tiap nyamuk perlakuan setiap hari selama 6 hari dan jumlah telur yang menetas diamati selama 5 hari. Data yang dikumpulkan dicatat dalam lembar data berbentuk tabel. Adapun instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa lembar observasi. Lembar observasi diisi dan digunakan oleh peneliti untuk mengetahui jumlah angka fekunditas dan angka fertilitas nyamuk *Aedes aegypti* yang telah di beri perlakuan.

Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui metode dokumentasi dan observasi selama penelitian. Dalam melaksanakan penelitian dilakukan dokumentasi dengan dua cara yaitu manual dan dokumentasi digital. Dokumentasi manual dilakukan dengan mencatat seluruh kegiatan yang telah dilaksanakan selama penelitian. Dokumentasi digital dilakukan dengan menggunakan kamera. Data observasi yang diperlukan peneliti adalah data angka fekunditas dan fertilitas nyamuk *Aedes aegypti* yang telah diberi perlakuan.

Data yang telah terkumpul kemudian akan diolah dengan tahapan sebagai berikut: *editing*, *coding*, *entry*, *tabulating*, dan selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan aplikasi

komputer. Analisis data dalam penelitian ini terdiri dari analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis data bivariat terdiri dari uji normalitas data dengan *Saphiro-Wilk* karena jumlah sampel <50, apabila nilai probabilitas >0,05, maka data terdistribusi secara normal; uji homogenitas varians dengan uji *Levene*; uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan analisis *Post Hoc* dengan uji *Mann-Whitney*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dilakukan pengukuran kondisi lingkungan meliputi suhu udara, kelembaban udara pada suatu ruangan dan pH air agar tidak menjadi perancu. Pengukuran suhu dan kelembaban udara selama penelitian dengan termohigrometer dan pH dengan menggunakan pH meter. Melalui hasil pengukuran, rerata suhu udara ruangan penelitian adalah 25,73°C. Suhu minimum selama pengamatan adalah 25,70°C, sedangkan suhu maksimum selama pengamatan adalah 25,80°C. Rerata kelembaban udara pada ruang penelitian adalah 80,77%. Kelembaban udara minimum selama pengamatan adalah 77%, sedangkan kelembaban udara maksimum selama penelitian adalah 83%. Hasil pengukuran pH saat pengamatan didapatkan rerata pH 5 dengan pH minimum 5 dan maksimum 6.

Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa suhu ruangan berkisar dari 25,70°C-25,80°C, hal ini menunjukkan konsisi suhu udara dalam ruangan penelitian masih dalam kondisi normal. *Aedes aegypti* dapat berkembang normal pada suhu 25°C-30°C (Ridha, 2013), Sedangkan berdasarkan penelitian Wahyuningsih (2008), *Aedes aegypti* dapat berkembang pada suhu minimum 15°C-24°C, suhu optimum 24,5°C-30°C, dan suhu maksimum 45°C.

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat meletakkan telurnya pada suhu 20°C-30°C, dan suhu optimum untuk telur menetas yaitu 25°C-30°C (Khairunnisa, 2011). Menurut Embong (2016), telur *Aedes aegypti* dapat menetas pada kisaran suhu 25°C-35°C. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali apabila suhu kurang dari

10°C dan lebih dari 40°C (Jacob, 2014). Berdasarkan hasil pengukuran suhu tersebut, maka tempat penelitian memenuhi syarat untuk perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, dan dapat disimpulkan bahwa apabila terjadi perbedaan jumlah telur (angka fekunditas) dan jumlah telur yang menetas (angka fertilitas) antar perlakuan, maka perbedaan tersebut tidak disebabkan oleh suhu ruangan.

Kelembaban udara yang baik untuk perkembangan *Aedes aegypti* adalah berkisar antara 8,5%-89,5% (Ridha dalam Anggraini, 2017). Jika kelembaban kurang dari 60% dapat mempengaruhi perkembangan nyamuk. Pada penelitian ini kelembaban udara dalam ruang penelitian berkisar 77%-83% dengan rerata 80,77%. Menurut Mukhopadhyay (2010), kelembaban udara untuk perkembangan nyamuk yaitu berkisar 60% - 80% dengan demikian kondisi kelembaban udara masih dalam kondisi yang baik. Nyamuk *Aedes aegypti* membutuhkan kelembaban udara optimum 70%-89,5% (Wahyuningsih, 2008). Kelembaban optimum untuk telur menetas yaitu 75%-93% (Khairunnisa, 2011). Berdasarkan hasil pengukuran kelembaban tersebut, maka tempat penelitian memenuhi syarat untuk perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, dan dapat disimpulkan bahwa apabila terjadi perbedaan jumlah telur (angka fekunditas) dan jumlah telur yang menetas (angka fertilitas) antar perlakuan, maka perbedaan tersebut tidak disebabkan oleh kelembaban udara yang kurang optimum.

Dari hasil pengukuran pH air pada penelitian penetasan telur diperoleh bahwa rerata pH air yang digunakan adalah 5-6. Menurut Nopianti (2008), pH optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan larva *Aedes aegypti* yaitu pada 5-6. Berdasarkan hasil pengukuran pH air tersebut, maka air yang digunakan untuk penetasan telur memenuhi syarat, dan dapat disimpulkan bahwa apabila terjadi jumlah telur yang menetas (angka fertilitas) antar perlakuan, maka perbedaan tersebut tidak disebabkan oleh pH air.

Angka fekunditas dihitung dari perolehan jumlah telur yang dihasilkan nyamuk *Aedes sp.*

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Telur Nyamuk *Aedes aegypti* (per betina) Tiap Konsentrasi

Replikasi	Perlakuan			Kontrol	Air akuades
	Konsentrasi				
	0,05%	0,1%	0,2%		
1	13,2	9,46	7,38	30,2	
2	11,13	9	6,5	36,4	
3	9,8	8,23	7,66	43,8	
4	10,4	9,14	5,92	44,93	
5	8,86	10,27	1,75	40,93	
6	10,33	7,73	2,35	42,2	
Jumlah	63,72	53,83	31,56	238,46	
Rata-rata	11	9	6	40	
ER*	72,5%	77,5%	87,5%	-	

betina selama penelitian. Jumlah telur dihitung selama 6 hari dimulai dari satu hari setelah nyamuk *Aedes aegypti* mendapatkan pakan darah.

Berdasarkan Tabel 1. Tentang pengamatan jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* setelah diberi perlakuan berdasarkan tiap konsentrasi terlihat bahwa jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* paling banyak yaitu pada kontrol dengan rata-rata jumlah telur sebanyak 40 butir/ekor, kemudian pada konsentrasi 0,05% rata-rata jumlah telur sebanyak 11 butir/ekor dengan persentase penurunan fekunditas sebesar 72,5%, pada konsentrasi 0,1% rata-rata jumlah telur sebanyak 9 butir/ekor dengan persentase penurunan fekunditas sebesar 77,5% dan jumlah telur nyamuk yang paling sedikit yaitu pada konsentrasi 0,2% dengan rata-rata jumlah telur sebanyak 6 butir/ekor dengan persentase penurunan fekunditas sebesar 87,5%.

Hal ini menunjukkan rendahnya jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk tersebut. Jumlah telur yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* pada umumnya rata-rata 100 butir/ekor bahkan lebih (Yulidar, 2015). Hasil jumlah telur yang didapat pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Cahyati (2006), dimana seekor nyamuk betina *Aedes aegypti* mampu menghasilkan telur sebanyak 80 sampai 125 butir dengan rerata 100 butir telur setelah menghisap darah sesuai siklus

gonotrofik. Hasil telur ini juga lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuningsih (2015) bahwa jumlah telur dengan menggunakan bunga kluwih sebesar 47 butir dan kontrol 44,5 butir.

Uji normalitas data yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk*, hasil uji normalitas data angka fekunditas nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada konsentrasi 0,05% yaitu  $p=0,569$ , Nilai signifikansi konsentrasi 0,1% yaitu  $p=0,719$ , konsentrasi 0,2% yaitu  $p=0,230$ , dan kontrol (air akuades) yaitu  $p=0,310$ . Dari keempat kelompok data pada hasil uji normalitas data didapatkan  $p>0,05$ , hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Uji homogenitas varian menggunakan uji *Levene*. Berdasarkan hasil dari uji homogenitas yang dilakukan diperoleh nilai  $p=0,004$ , karena nilai  $p<0,05$  berarti data tidak homogen. Karena data tidak homogen maka dilakukan uji lanjutan dengan uji *Kruskall-Wallis*.

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji *Kruskall-Wallis* diperoleh nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* pada tiap konsentrasi dan kontrol. Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan, maka harus dianalisis *post hoc mann whitney*.

Tabel 2. Uji *Post Hoc* Angka Fekunditas

No	Perlakuan	Perlakuan	Signifikan (p)
1	Konsentrasi 0,05%	Konsentrasi 0,1%	0,010*
		Konsentrasi 0,2%	0,004*
		Kontrol	0,004*
2	Konsentrasi 0,1%	Konsentrasi 0,2%	0,004*
		Kontrol	0,004*
3	Konsentrasi 0,2%	Kontrol	0,004*

Keterangan : (\*) menunjukkan bahwa rata-rata jumlah telur yang dihasilkan (angka fekunditas) nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan berbeda secara signifikan dengan nilai  $p < 0,05$ .

Berdasarkan Tabel 2. Diperoleh hasil uji perbedaan tiap-tiap konsentrasi dengan uji *Post-Hoc* menunjukkan bahwa tiap masing-masing konsentrasi memiliki perbedaan daya tetas telur dengan nilai  $p < 0,05$ .

Pada penelitian ini jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang paling sedikit pada konsentrasi yang paling tinggi yakni pada konsentrasi 0,2% dengan jumlah telur 5,23 butir per betina dan jumlah telur paling banyak terdapat pada jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk kontrol atau yang diberi perlakuan dengan *aquadest* dengan jumlah telur 39,74 butir perbetina. Pada penelitian ini, diperoleh hasil persentase penurunan fekunditas nyamuk *Aedes aegypti* yakni pada konsentrasi 0,05% memiliki persentase penurunan 72,5%, pada konsentrasi 0,1% memiliki persentase penurunan 77,5 % dan pada konsentrasi 0,2% memiliki persentase penurunan 87,5%. Dari hasil tersebut, maka dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga krisan semakin sedikit jumlah telur yang dihasilkan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zuharah (2016) disebutkan bahwa penurunan fekunditas efektif sebesar 34,68%, pada penelitian yang dilakukan oleh Rahim (2017) disebutkan bahwa penurunan fekunditas efektif sebesar 38,6%, dan pada penelitian yang dilakukan Estep (2016) disebutkan bahwa penurunan fekunditas efektif sebesar 68,6%. Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, maka hasil persentase efektifitas penurunan fekunditas pada penelitian ini lebih besar, dengan persentase penurunan paling tinggi sebesar 87,5%.

Adanya penurunan angka fekunditas nyamuk *Aedes aegypti* dalam penelitian ini dikarenakan adanya kontak dengan ekstrak bunga krisan. Dapat dikatakan bahwa penurunan angka fekunditas nyamuk *Aedes aegypti* dikarenakan kandungan senyawa yang berada dalam ekstrak bunga krisan. Dalam ekstrak bunga krisan terkandung senyawa pirenttrin yang bekerja sebagai insektisida dengan cara menyerang sistem saraf semua serangga dan menghambat nyamuk betina

untuk menggigit sehingga nyamuk betina akan kekurangan asupan darah untuk pematangan sel telur karna berdasarkan penelitian (Reuben, 2007) salah satu faktor yang mempengaruhi fekunditas nyamuk adalah jumlah darah tertelan oleh nyamuk.

Pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulaiman (2007) di Malaysia, bunga krisan terbukti efektif sebagai larvasida dan adultisida serta menjadikan nyamuk dewasa memiliki kesuburan yang sangat rendah dengan hasil ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan kontrol.

Pada penelitian ini, daya tetas telur merupakan persentase telur yang menetas dari total jumlah telur yang dihasilkan nyamuk *Aedes aegypti* betina. Angka fertilitas dihitung selama 5 hari dimulai dari hari pertama telur nyamuk *Aedes aegypti* dimasukkan ke dalam air pada nampan penetasan. Hasil pengamatan daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* yang telah di semprot dengan berbagai konsentrasi ekstrak bunga krisan, terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase Rata-rata Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

Perlakuan	Replikasi	Jumlah telur	Telur menetas	%
Konsentrasi 0,05%	1	198	46	23,23
	2	167	51	30,53
	3	147	57	38,77
	4	156	48	30,76
	5	133	42	31,57
	6	155	36	23,22
	Total	956	280	178,1
	Rata-rata	159,33	46,66	29,80
Konsentrasi 0,1%	1	142	16	16,90
	2	135	24	17,77
	3	107	31	23,00
	4	128	26	20,31
	5	113	38	33,62
	6	116	33	28,44
	Total	741	168	123,1
	Rata-rata	123,5	28	21,51
Konsentrasi 0,2%	1	96	9	9,37
	2	78	5	6,41
	3	92	8	8,69
	4	83	13	15,66
	5	21	3	14,28
	6	49	6	12,24
	Total	419	44	66,65
	Rata-rata	69,83	7,33	11,10
Kontrol (akuades)	1	453	383	84,54
	2	546	431	78,93
	3	657	479	72,90
	4	674	535	79,37
	5	614	486	79,15
	6	633	419	66,19
	Total	3577	461,08	461,08
	Rata-rata	596,16	455,5	76,84

Berdasarkan Tabel 3. tentang persentase jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* yang berhasil menetas pada tiap konsentrasi terlihat bahwa persentase jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* yang menetas paling banyak yaitu pada kontrol dengan rata-rata persentase jumlah telur menetas sebanyak 76,84%, kemudian pada konsentrasi 0,05% rata-rata persentase jumlah telur menetas sebanyak 29,80%, pada konsentrasi 0,1% rata-rata persentase jumlah telur sebanyak 21,51% dan rata-rata persentase jumlah telur nyamuk yang menetas paling sedikit yaitu pada konsentrasi 0,2% dengan rata-rata persentase jumlah telur menetas sebanyak 11,10%.

Dari jumlah telur keseluruhan pada konsentrasi 0,05% sebanyak 956 butir, pada konsentrasi 0,1% sebanyak 741 butir, pada konsentrasi 0,2% sebanyak 419 butir dan pada kontrol sebanyak 3577 butir. Dari jumlah telur tersebut rata-rata persentase yang berhasil menetas menjadi larva pada konsentrasi 0,05% sebanyak 29,80% (280 butir), pada konsentrasi 0,1% sebanyak 21,51% (168 butir), pada konsentrasi 0,2% sebanyak 11,10% (44 butir), dan pada kontrol sebanyak 76,84% (2733 butir).

Hasil uji normalitas data angka fertilitas nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada konsentrasi 0,05% yaitu  $p=0,999$ , nilai signifikansi konsentrasi 0,1% yaitu  $p=0,964$ , konsentrasi 0,2% yaitu  $p=0,918$ , dan kontrol (air akuades) yaitu  $p=0,815$ . Dari keempat kelompok data pada hasil uji normalitas data didapatkan ( $p>0,05$ ), hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Uji homogenitas varian menggunakan uji *Levene*. Berdasarkan hasil dari uji homogenitas diperoleh nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) berarti data tidak homogen, karena data tidak homogen maka dilakukan uji lanjutan dengan uji *Kruskal-Wallis*. Hasil uji *Kruskal-wallis*  $p=0,001$ . Oleh karena nilai  $p<0,05$ , maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan angka fertilitas nyamuk *Aedes aegypti* pada perlakuan berbagai konsentrasi. Untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan, maka harus dianalisis *post hoc mann whitney*.

Tabel 4. Hasil Uji *Post Hoc* Angka Fertilitas

No. Perlakuan	Perlakuan	Signifikan (p)
Konsentrasi 0,05%	Konsentrasi 0,1%	0,006*
	Konsentrasi 0,2%	0,004*
	Kontrol	0,004*
Konsentrasi 0,1%	Konsentrasi 0,2%	0,004*
	Kontrol	0,004*
Konsentrasi 0,2%	Kontrol	0,004*

Keterangan : (\*) menunjukkan bahwa rata-rata jumlah telur yang menetas (angka fertilitas) nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan berbeda secara signifikan dengan nilai  $p < 0,05$ .

Berdasarkan Tabel 4. Diperoleh hasil uji perbedaan tiap-tiap konsentrasi dengan uji *Post-Hoc* menunjukkan bahwa tiap masing-masing konsentrasi memiliki perbedaan daya tetas telur dengan nilai  $p<0,05$ .

Hasil jumlah telur yang menetas baik pada kelompok perlakuan dan kontrol pada penelitian ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yulidar (2015) yang menghasilkan rata-rata daya tetas telur yang tinggi sebesar 80,09%. Hasil penelitian ini, pada kelompok perlakuan juga lebih kecil dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuningsih (2015) yang menghasilkan rata-rata daya tetas telur pada pemajanan bunga kluwih sebesar 64,1% dan anti nyamuk bakar sebesar 66,4%.

Adanya telur yang tidak menetas disebut telur yang tidak fertile, hal ini bisa disebabkan kontak dengan ekstrak bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*). Dapat dikatakan bahwa penurunan persentase angka fertilitas nyamuk *Aedes aegypti* dikarenakan kandungan senyawa yang berada dalam ekstrak bunga krisan. Dalam ekstrak bunga krisan terkandung senyawa piretrin yang bekerja sebagai insektisida dengan cara menyerang sistem saraf semua serangga dan menghambat nyamuk betina untuk menggigit sehingga nyamuk betina akan kekurangan asupan darah untuk pematangan sel telur (Reuben R, 2007). Untuk perkembangan telur, nyamuk akan

mengambil protein yang terkandung di dalam darah. Dengan demikian, produksi dan perkembangan sel telur berhubungan erat dengan kualitas protein darah yang berasal dari inang (Niendria, 2011).

Penelitian Hartanti (2010) menjelaskan bahwa virus *dengue* tidak hanya ditularkan melalui nyamuk yang menggigit manusia tetapi dapat ditransmisikan secara Transovarial. Virus tersebut terdapat di alam dalam keadaan baik dengan transmisi ovarial, yang dapat bereplikasi pada jaringan ovarium serta embrio nyamuk tanpa mengganggu tumbuh kembang embrio. Transovarial virus *dengue* dapat terjadi secara horisontal maupunvertikal (Borucki dalam Hartanti, 2010)

Di masyarakat, jumlah kasus DBD yang fluktuatif dan cenderung bertambah disebabkan adanya penularan virus *dengue* melalui gigitan nyamuk vektor kompeten, penularan transeksual dari nyamuk jantan ke nyamuk betina melalui perkawinan, dan penularan transovarial dari induk nyamuk ke keturunannya. Nyamuk *Aedes spp* yang sudah terinfeksi virus *dengue*, akan tetap infeksi sepanjang hidupnya dan terus menularkan kepada individu yang rentan pada saat menggigit dan menghisap darah (Candra, 2010). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga krisan terbukti dapat menurunkan jumlah telur yang dihasilkan (angka fekunditas) dan jumlah telur yang menetas (angka fertilitas) nyamuk *Aedes aegypti*.

Penelitian ekstrak bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) dalam aplikasi *spray* ini bertujuan agar mudah diaplikasikan di masyarakat sebagai insektisida nabati sebagai salah satu upaya pengendalian vektor. Insektisida nabati ekstrak bunga krisan ini bekerja dengan cara menekan/menurunkan jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk betina dan fertilitas nyamuk *Aedes aegypti* sehingga diharapkan dapat memutus siklus penyebaran penyakit dengan menurunkan jumlah populasi nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit.

## PENUTUP

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan angka fekunditas dan angka fertilitas nyamuk *Aedes aegypti* pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak bunga krisan dengan ( $p=0,001$ ). Konsentrasi 0,2% paling berpengaruh terhadap angka fekunditas dan angka fertilitas nyamuk *Aedes aegypti* dengan rata-rata fekunditas 6 butir/betina, persentase penurunan fekunditas 87,5% dan rata-rata fertilitas 11,10%.

Saran bagi masyarakat dan peneliti selanjutnya. Diharapkan masyarakat dapat mengaplikasikan ekstrak bunga krisan (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) dalam bentuk *spray* sebagai salah satu cara untuk pengendalian populasi nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit. Bagi peneliti selanjutnya, perlu mengadakan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh ekstrak bunga krisan terhadap fekunditas dan fertilitas *Aedes aegypti* dengan memberi perlakuan pada nyamuk betina saja dan mengamati jumlah telur yang dihasilkan selama masa hidup nyamuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, T.S. 2017. Perkembangan *Aedes aegypti* pada Berbagai Kondisi pH Air dan Salinitas Air. *HIGEIA*, 1 (3): 1-10
- Balai Penelitian Tanaman Hias. 2008. Agribisnis Krisan di Jawa Tengah. *Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 30 (2): 14-16
- Cahyati W.H. dan Suharyo. 2006. Dinamika *Aedes aegypti* sebagai Vektor Penyakit. *Kemas*, 2 (1): 38-48
- Candra, A. 2010. Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis dan Faktor Risiko Penularan. *Ind. Jof Aspirator*, 2 (2): 110-119
- Dinkes Provinsi Jateng. 2016. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015*. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah
- Embong dan I Made. 2016. Pengaruh Suhu terhadap Angka Penetasan Telur *Aedes segypti*. *E-Jurnal Medika*, 5 (12): 1-8
- Estep, A.S., Sanscrainte N.D. dan Becnel, J.J. 2016. Dsrna-Mediated Targeting Of Ribosomal

- Transcripts RPS6 And RPL26 Induces Long-Lasting and Significant Reductions In Fecundity Of The Vector *Aedes Aegypti*. *Journal Of Insect Physiology*, 90 : 17-26
- Hartanti, Monica dan Tirtadjaja. 2010. Dengue virus transovarial transmission by *Aedes aegypti*. *Universa Medicine*, 29 (2): 65-70
- Jacob, A., & Pijoh, V. D. 2014. Ketahanan Hidup dan Pertumbuhan Nyamuk. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 2 (3): 1-5
- Kemkes RI. 2011. *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Kemkes RI
- Kemkes RI. 2016. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Khairunnisa. 2011. *Perbedaan Ekstrak Daun Tembakau dengan Metoda Maserasi Terhadap Anka Fekunditas Fertilitas dan Daya Hidup Nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro
- Komariah, Pratita, S. dan Malaka, T. 2010. Pengendalian Vektor. *Jurnal Kesehatan Bina Husada*, 6 (1): 34-43
- Kusuma A.P. dan Sukendra, D.M. 2016. Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah *Dengue* Berdasarkan Kepadatan Penduduk. *Unnes Journal Of Public Health*, 5 (1): 48-56
- Mayangsari, I., Umiana, T., Sidharti, L. dan Kurniawan, B. 2015. The Effects Of Krisan Flower (*Chrysanthemum morifolium*) Extract As Ovicide Of *Aedes aegypti*'s Egg. *Journal Majorit*, 4 (5): 29-34
- Mukhopadhyay, A. K., Tamizharasu, W., Satya, B. P., Chandra, G. dan Hati, A. K. 2010. Effect Of Common Salt On Laboratory Reared Immature Stages of *Aedes aegypti* (L). *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 3 (3): 173-175
- Niendria, Architiani. 2011. *Kapasitas Reproduksi Nyamuk Aedes aegypti di Laboratorium*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Nopianti, S., Astuti, D. dan Darnoto. 2008. Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* Instar III. *Jurnal Kesehatan*, 1 (2): 103-114
- Ponlawat, A. dan Harrington, L.C. 2009. Factor Associated With Male Mating Succes Of The Dengue Vektor Mosquito, *Aedes aegypti*. *The American Society Of Tropical Medicine And Hygiene*, 80 (3): 395-400
- Rahim, J., Ahmad, A.H. dan Maimusa, A.H. 2017. Effects Of Temephose Resintance On Life History Traits Of *Aedes Albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae), A Vector Of Arbovirus. *ScienceDirect*, 61 (3): 1-6
- Ridha, M. Rasyid., Nita, R., Nur, A. dan Dian, E. 2013. Hubungan Kondisi Lingkungan dan Kontainer dengan Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* di Daerah Endemis Demam Berdarah *Dengue* di Kota Banjarbaru. *Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Bersumber Binatang (Jurnal Buski)*, 4 (3): 133-137
- Reuben, R. 2007. Feeding and reproduction in vector mosquitoes. *Spinger Link*, 96 (3): 275-280
- Simanjuntak, R. E. 2006. *Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Maserasi Bunga Krisan (Chrysanthemum cinerariaefolium ) Terhadap Kematian Nyamuk Aedes argypti*. Skripsi. Sumatra Utara: Universitas Sumatra Utara
- Sulaiman, S., Fadhlina, K., Hidayatulfathi, O. 2007. Evaluation of Pyrethrin Formulations on Dengue/Dengue Hemorrhagic Fever Vectors in the Laboratory and Sublethal Effects. *Iranian J Arthropod-Born Disease*, 1 (2): 1-6
- Thaha, A.H. 2011. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kesampang (*Melicope denhamii*) dalam Konsentrasi Rendah terhadap Perkembangan Stadium Larva-Pupa *Aedes aegypti*. *Jurnal Galung Tropika*, 4 (1): 19-27
- Wahyuningsih, N.E., Rahardjo, M. dan Hidayat, T. 2008. Keefektifan Penggunaan Dua Jenis Ovitrap untuk Pengambilan Contoh Telur *Aedes spp.* di Lapangan. *J. Entomol. Indo*, 6 (2): 95-110
- Wahyuningsih, N.E. dan Sihite, R.A. 2015. Perbedaan Respon *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae), Terhadap Paparan Anti Nyamuk Bakar Dan Bunga Keluwih (*Artocarpus camansi, Blanco*). *Indonesian Journal of Entomology*, 12 (1): 20-30
- Yulidar dan Wilya, V. 2015. Siklus Hidup *Aedes aegypti* Skala Laboratorium. *SEL*, 2 (1): 22-28
- Zuharah, W.F., Ahbirami, R., Dieng, H., Thiagaletchumi, M. and Fadzly, N. 2016. Evaluation of sublethal effects of *Ipomoea cairica* Linn.extract on life history traits of dengue vectors. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*, 58 (44): 1-8
- Zumaroh. 2015. Evaluasi Pelaksanaan Surveilans Kasus Demam Berdarah *Dengue* di Puskesmas Putat Jaya Berdasarkan Atribut Surveilans. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 3 (1): 82-94