KEMAMPUAN JAMUR *Metarizhium anisopliae* MEMBUNUH LARVA *Aedes aegypti*

Oleh
Maria Nuraeni
Dosen Tetap Program Studi D.IV.Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Katolik Musi Charitas Palembang
E-mail: maria.yuventia@yahoo.com

K

erdarah *Dengue* merupakan infeksi oleh virus *dengue*, dengan vektor utamanya nyamuk *Aedes aegypti*. ian nyamuk dilakukan dengan menurunkan populasi atau memutuskan siklus hidup nyamuk. Pengendalian nyamuk kan *temephos* dapat menyebabkan resistensi, maka perlu mencari larvasida yang relatif lebih aman, salah satunya *tarhizium anisopliae*. Jamur ini memiliki potensi sebagai lavarsida nyamuk. Kematian serangga oleh jamur terjadi ra, konidia menempel pada kutikula, selanjutnya berkecambah mempenetrasi kutikula dan masuk ke *haemocoel*. ini bertujuan mengetahui daya bunuh jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap larva *Aedes aegypti*, yaitu jumlah an waktu yang diperlukan oleh jamur menyebabkan kematian larva nyamuk. Penelitian yang dilakukan merupakan eksperimental secara *in vitro*. Sampel penelitian adalah larva *Aedes aegypti* instar III, menggunakan lima variasi si jamur yaitu 10^{-1},10^{-2},10^{-3},10^{-4},10^{-5}. Analisa data menggunakan uji *Anova*. Jumlah konidia pada suspensi jamur nsentrasi 10^{-1}, 10^{-2} ,10^{-3} ,10^{-4} , dan 10^{-5} berturut-turut adalah $1,2x10^{8}$, $1,2x10^{7}$, $1,3x10^{6}$, $5,6x10^{5}$, dan $3,2x10^{5}$. larva terjadi pada 2 jam perlakuan pada semua konsentrasi. Jumlah kematian larva selama 6 jam perlakuan adalah 5 konsentrasi 10^{-1} dan 3 larva pada konsentrasi 10^{-2} sampai dengan 10^{-5}. Hasil uji *One way Anova* didapatkan nilai dengan a=0,05 ($p>a$), tidak ada perbedaan rata-rata jumlah kematian larva antar kelompok perlakuan. Jamur *um anisopliae* memiliki potensi membunuh larva *Aedes aegypti*. Jamur dengan konidia $3,2x10^{5}$ dapat menyebabkan larva *Aedes aegypti*.

nci : ***Metarhizium anisopliae, Aedes aegypti***

CT

ever is infected by dengue virus which is proliferated by Aedes Aegypti mosquito. The popullation of the mosquitos ntrolled by breaking off the mosquitos' life cycle. The decreasing of the mosquitos' popullation using temephos is tence, that's why, it is necessary to find out a saver larva. One of them is using Metarhizium anisopliae. This fungi ially able to kill larva of the mosquito, because the Konidia sticks and germinate at the Kutikula then comes to the el in. This research wants to know The ability of Metarizuium Anisopliae in killing Aedes Aegypti larva. It is a investigation to know the total number of konidia and how long does Metarhizium anisopliae able to kill the his research uses in vitro method. This methode uses Aedes Aegypti Instar III as the sample of the research. This s tested uses five concentrations of the fungi, they are 10^{-1},10^{-2},10^{-3},10^{-4},10^{-5} . The data is analized using Anova he total number of konidia in every single fungie concentrations are as follows : 10^{-1} has $1,2x10^{8}$, 10^{-2} has $1,2x10^{7}$ s $1,3x10^{6}$, 10^{-4} has $5,6x10^{5}$, and 10^{-5} has $3,2x10^{5}$. Konidia starts killing the larva in two hours. In 6 hours treatment, i of the concentration 10^{-1} is able to kill 5 larva and the fungi of the concentration 10^{-2} up to 10^{-5} able to kill 3 ne Way Anova shows p=0,354 with a=0,05 (p>a). It means that there is no difference of the death avarage between t groups. Metarhizium Anisopliae fungi which has konidia $3,2x10^{5}$ is able to kill Aedes Aegypti larva.

rds : ***Metarhizium anisopliae, Aedes aegypti***

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Demam berdarah dengue, merupakan it virus yang dapat menyebabkan penderita gal dalam waktu yang singkat. Demam h masuk ke Indonesia sejak tahun 1968, hun 1980 tersebar luas ke seluruh provinsi di sia (Natadisatra dan Agus, 2009)

DBD menjadi masalah kesehatan karena ensi menyebabkan kematian. DBD banyak kan di daerah tropis dan sub-tropis, WHO tat Indonesia sebagai negara dengan kasus tertinggi di Asia Tenggara. Pada tahun 2014, ita DBD di 34 provinsi di Indonesia sebanyak 71.668 orang, dan 641 diantaranya meninggal dunia (Dep.Kes, 2015).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota palembang, jumlah kasus demam berdarah di kota Palembang pada tahun 2014 sebanyak 622 kasus, terjadi peningkataan dibanding tahun 2013 yaitu sebanyak 438 kasus, insiden rate per 1000 penduduk sebesar 39,35 (Din.Kes Kota Palembang, 2015).

Demam berdarah disebabkan oleh virus dengue, ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (*Ae. aegypti*) dan *Aedes albopictus* (*Ae. albopictus*)[15]. Cara pengendalian vektor menurut Natadisastra & Agus, (2009) dengan memutus rantai penularan. Pengendalian vektor nyamuk di Indonesia menggunakan temephos 1% (Abate 1 SG).

Penggunaan temephos, dapat menyebabkan resistensi.Berdasarkan hasil penelitian Istiana *et al.* (2009), resistensi larvasida temephos terhadap larva *Ae. aegypti* terjadi di Kecamatan Banjarmasin Barat, dengan nilai (LC_{99} = 0,0243 ppm). Penelitian lain di Kota Banjarbaru Propinsi Kalimantan Selatan, tergolong status toleran terhadap larvasida temephos LC_{99} yaitu 0,027 dengan range antara 0,020 sampai dengan 0,048 Ridha dan Nisa, 2011).

Terjadinya resistensi terhadap abate, menjadi bahan pertimbangan mencari larvasida alternatif yang relatif lebih aman, salah satunya menggunakan jamur entomopatogen,*Metharizium anisopliae(M. anisopliae)*. Jamur ini mampu menginfeksi serangga melalui kutikula, konidia melekat di kutikula, berkecambah kemudian berpenetrasi ke kutikula dan masuk ke haemocoel serta bereproduksi. Haemocoel akan terisi oleh hifa sehingga menyebabkan serangga mati (Yasmin dan Fitri, 2010).

Berdasarkan penelitian Harjaka *et al.* (2011), jamur *M. anisopliae* patogen terhadap larva *Lepidiota stigma* instar ketiga. Konsentrasi efektif jamur yang menyebabkan kematian 50% larva adalah 1,27 x 10^6 konidia/gram dengan metode kontaminasi media, dan 1,03 x 10^8 konidia/ml dengan metode pencelupan serangga uji.

Tanada & Kaya (1993) menjelaskan, jamur *M. anisopliae* menyebabkan penyakit "*green muscardin fungus*", bersifat patogen terhadap serangga, ditandai dengan pertumbuhan hifa berwarna putih pada permukaan kutikula serangga. Jamur *M. anisopliae* memiliki aktifitas larvasida karena menghasilkan *destruxin* A, B, C, D, E, *cyclopeptida* dan *desmethyldestruxin B*. Efek dekstruxin mempengaruhi organel sel target yaitu retikulum endoplasma, mitokondria dan membran nukleus, sehingga menyebabkan paralisa sel, kelainan fungsi lambung tengah, tubulus Malphigi, hemocyt dan jaringat otot (Widiyanti dan Muyadihardja, 2004).

Yasmin *et al.,* (2012)melakukan penelitian menggunakan tepung jamur *M. anisopliae* yang diujikan pada larva nyamuk *Ae. aegypti.* Hasil penelitian diketahui tepung jamur *M. anisopliae* masihefektif sebagai larvasida *Ae. aegypti* sampai bulan ketiga penyimpan. Penelitian lain dilakukan oleh Widiyanti & Muyadihardja (2004)[14] terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* instar tiga diketahui bahwa pada pengenceran 2,955 x 10^{-2}, membunuh 50% (LC_{50}) dan pengenceran 8,861 x 10^{-1} membunuh 90% (LC_{90}). Lebih lanjut Penelitian yang dilakukan oleh Yasmin & Fitri (2010)kematian larva *Ae. aegypti* dipengaruhioleh waktu dan tingkat pengenceran jamur.

Dari penelitian sebelumnya, diketahui Jamur *M. anisopliae* efektif sebagai larvasida beberapa larva serangga dan nyamuk. Dalam penelitian ini ingin diketahui waktu dan jumlah minimal konidia jamur *M. anisopliae,* dapat menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti*

1.2 Tujuan Penelitian

12.1 Tujuan Umum

Diketahuinya kemampuan jamur *M. Aniso* sebagai larvasida *Ae. aegypti.*

1.2.2. Tujuan Khusus

1. Diketahuinya jumlah konidia pada s konsentrasi jamur*M. anisopliae*.
2. Diketahuinya jumlah larva *Ae. Aegypt* mati pada setiap suspensi jamur *anisopliae*.
3. Diketahuinya perbedaan jumlah kem larva pada setiap suspensi jamur *anisopliae*.
4. Diketahuinya jumlah minimal konidia *M. anisopliae*, yang dapat menyeb kematian larva *Ae. aegypti.*

1.3 Manfaat Penelitian

1.3.1 Manfaat Akademis

Hasil Penelitiansebagai dukungan teoritis tentang jumlah konidia *M. anisopliae* dibutuhkan untuk membunuh larva nyamu *aegypti*

1.3.2 Manfaat Praktis

Jamur *M. Anisopliae* dikembangka dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai la alternatif untuk pengendalian nyamuk *Ae. aeg*

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang dilakukan me penelitian deskriptif dengan Subjek penelitia *Ae. aegypti* hasil kolonisasilaboratorium Loka Baturaja, berjumlah 768 ekor. Intervensi nyamuk *Ae. aegypti,* menggunakan jam *Anisopliae* dilakukan di laboratorium Fakult Kesehtan Universitas Katolik Musi C Palembang, selanjutnya data dianalisa mengg uji *ANOVA* untuk mengetahui perbedaan jumlah kematian larva pada setiap suspensi

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan pe eksperimental secara in vitro, dengan me intervensi terhadap larva nyamuk *Ae. aegyp* III, untuk mengetahui jumlah konidia jamur yang dapat menyebabkan kematian l *aegypti* dan waktu yang diperlukan oleh jam menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti* pengamatan selama 6 jam.

2.2. Pembiakan Jamur *M. anisopliae*

jamur *M. anisopliae* diperbanyak pa tepung jagung, untuk memastikan ja *anisopliae* tidak terkontaminasi jamu dilakukan pemeriksaan secara mikroskopis. dan Tengkano (2002) dalam Mulyono menjelaskan jamur *M. anisopliae* morfologi dengan ciri miselium konidiosfor tegak, berlapis, bercabang dengan konidia yang berwarna hialin dan b bulat silindris.

2.3. Pembuatan Suspensi

Pembuatan suspensi konidia jamur *M. nisopliae* dilakukan dengan menimbang 25 g edium jagung yang telah ditumbuhi konidia amur, dimasukkan ke dalam aquades yang engandung 0,01% Tween 80 hingga volume 250 l. Dan dihomogenkan menggunakan magnetic irrer selama 10 menit. Medium Tween 80.

Pengujian hayati menurut Umayah dilakukan engan membuat pengenceran serial suspensi jamur engan konsentrasi 10^{-1} sampai dengan konsentrasi 0^{-5} disertai dengan kontrol negatif aquades dan ontrol positif abate 1% .

.4. Penghitungan Jumlah Konidia

Jumlah konidia pada setiap konsentrasi uspensi jamur dihitung *menggunakan emocytometer. Menghitungan kerapatan konidia erdasarkan petunjuk teknis yang digunakan oleh PTP Pontianak* Kerapatan konidia dihitung engunakan rumus :

$$= \frac{X \times 10^3}{L \times t \times d}$$

S : Kerapatan konidia/ml

X : Jumlah konidia yang dihitung

L : Luas kotak hitung (0,04 x 5 = 0,2 mm^2)

: Kedalaman bidang hitung (0,1 mm)

: Faktor Pengenceran

10^{-3} : Volume suspensi yang diambil

Jumlah konidia pada setiap suspensi rlakuan dihitung dengan menggunakan rumus: mlah Konidia x 250.000 (konstanta) (Yasmin dan tri, 2010). Pada setiap suspensi jamur, kontrol sitif dan kontrol negatif, dimasukkan 45 ekor va *Ae. aegypti*. Perlakuan dilakukan 3 kali ngulangan. Pengamatanjumlah kematian larva da setiap konsentrasi dilakukan selama 6 jam.

Larva dinyatakan mati apabila larva tidak gerak saat diberi rangsangan atau disentuh dan ngapung dipermukaan suspensi. Persentase matian larva *Ae aegypti* dihitung menggunakan mus *Abbot*(Yasmin dan Fitri, 2012).

$$= \frac{r}{n} \times 100\%$$

p : Mortalitas larva (%)

: Jumlah larva yang mati

: Jumlah keseluruhan larva yang di amati

HASIL DAN PEMBAHASAN

. Memastikan Morfologi Jamur *M. anisopliae*

Jamur *M. anisopliae* yang digunakan untuk lakuan, terlebih dahulu dipastikan tidak terkontaminasi dengan jamur lain. Secara makroskopis diketahui koloni jamur berwarna hijau, secara mikroskopis miselium bersekat, konidiosfor tersusun tegak, berlapis, bercabang, konidia berwarna hialin berbentuk bulat silindris.

3.2. Penghitungan Kerapatan dan Jumlah konidia pada setiap Suspensi

Kerapatan konidia per gram media jagung dan jumlah konidia pada setiap suspensi jamur dihitung menggunakan bilik hitung. Jumlah konidia jamur *M. anisopliae* per gram media jagung adalah 2,7 $x10^8$ dan jumlah konidia pada setiap konsentrasi suspensi jamur seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Konidia Jamur *M. anisopliae* pada Setiap Konsentrasi

Konsentrasi	Jumlah Konidia	
Konsentrasi 10^{-1}	127.812.500	$1,2x10^8$
Konsentrasi 10^{-2}	12.187.500	$1,2x10^7$
Konsentrasi 10^{-3}	1.312.500	$1,3x10^6$
Konsentrasi 10^{-4}	562.500	$5,6x10^5$
Konsentrasi 10^{-5}	312.500	$3,1x10^5$

Berdasarkan kerapatan konidia pada setiap gram media jagung cukup baik. Menurut Pracaya dalam Mulyono (2007), hasil biakan jamur *M. anisopliae* dinilai baik apabila kandungan sporanya berjumlah 5 x 10^8 atau lebih untuk setiap gramnya. Berdasarkan kerapatan spora, maka jamur *M. anisopliae* yang digunakan untuk uji memiliki potensi membunuh larva nyamuk. Kematian larva oleh jamur sangat ditentukan kerapatan konidia jamur. Semakin tinggi kerapatan konidia jamur *M.anisopliae*, makin banyak juga jumlah kematian larva uji.

3.3. Kematian Larva *Ae. aegypti* oleh Jamur *M. anisopliae*

Untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan jamur *M. anisopliae* menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti,* berdasarkan jumlah konidia dalam setiap suspensi jamur dengan konsentrasi 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, dilakukan pengamatan terhadap kematian larva yang dilakukan selama 6 jam. Kematian larva terjadi pada dua jam perlakuan di semua suspensi jamur. Suspensi jamur dengan jumlah konidia $3,2x10^5$ dapat menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti.*

Presentase kumulatif kematian larva tertinggi pada konsentrasi 10^{-1} sebanyak 5 larva (11%) dan kematian larva pada konsentrasi 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} dan 10^{-5} sebanyak 3 larva (7%). Kematian larva *Ae. aegypti* terjadi pada 2 jam perlakuan di semua suspensi jamur. Hasil ini tidak berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Yasmin *et al*, (2010) terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III dengan waktu pengamatan 2 jam, 4 jam dan 6 jam. Hasil penelitian menunjukkan kematian larva terjadi pada 2 jampengamatan dan tidak berbeda nyata dengan kematian larva pada waktu 4 jam pengamatan.

Persentase kematian larva tertinggi terjadi pada waktu 6 jam pengamatan.

3.4. Jumlah Kematian Larva *Ae. aegypti*

Jumlah konidia pada setiap konsentrasi jamur *M. anisopliae* bervariasi, semakin rendah konsentrasi, jumlah konidia semakin menurun. Jumlah konidia berpengaruh pada jumlah kematian larva. Semakin tinggi jumlah konidia jamur *M. anisopliae*, kematian larva lebih banyak. Jumlah konidia pada setiap suspensi seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Jumlah konidia pada setiap suspensi dan rata-rata jumlah kematian larva

Konsentrasi Perlakuan	Jumlah konidia	Rata-rata kematian larva
konsentrasi 10^{-1}	127.812.500	5
konsentrasi 10^{-2}	12.187.500	3
konsentrasi 10^{-3}	1.312.500	3
konsentrasi 10^{-4}	562.500	3
konsentrasi 10^{-5}	312.500	3

Dari tabel 2 Jumlah larva yang mati pada konsentrasi 10^{-1} dengan jumlah konidia 127.812.500 adalah 5 larva. sedangkan kematian larva pada konsentrasi 10^{-2} sampai dengan konsentrasi 10^{-5} , dengan jumlah konidia berturut-turut 12.187.500, 1.321.500, 562.500 dan 321.500, sebanyak 3 larva, kematian larva terbanyak pada konsentrasi 10^{-1}. Berdasarkan jumlah konidia, semakin banyak jumlah konidia, potensi jamur membunuh larva semakin besar. Jumlah konidia yang banyak memberikan kemungkinan yang lebih besar terjadinya kontak antara jamur dengan larva uji yang berakibat pada kematian larva uji.

Menurut Tanada dan Kaya (1993), jamur menginfeksi melalui kontak antara konidia dengan serangga. Kematian larva *Ae. aegypti* dapat disebabkan karena larva tidak mampu bertahan, akibat konidia yang melekat pada permukaan kutikula. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Widayanti & Muyadihardja (2004) terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III diketahui bahwa, untuk membunuh 91,1% larva *Ae. aegypti* dibutuhkan jumlah konidia 8,73 x 10^7, dalam penelitian ini jamur dengan jumlah konidia $3{,}2 \times 10^5$ dapat menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti.*

Penetrasi oleh hifa merupakan proses mekanis dan kimia, secara mekanis, hifa menembus kulit serangga, sedangkan secara kimiawi hifa mengeluarkan enzym lipase, esterase , protease, dan kitinase yang dapat menyebabkan rusaknya kutikula serangga. Konidia yang berkecambah masuk ke *hemocell*, di hemocel hifa membentuk blastospora, selanjutnya hifa dan blastospora beredar di hemolimfa membentuk hifa sekunder yang menyerang jaringan lain. Perubahan biokimia dalam hemolimfa terutama protein menyebabkan kekurangan nutrient. Jamur juga menghasilkan toksin yang menyebabkan kerusakan jaringan, paralisis dan kematian (Tanada and Kaya, 1993).

3.5. Perbedaan Jumlah Kematian La Kelompok Perlakuan

Berdasarkan jumlah konidia pa konsentrasi perlakuan, jumlah kematian l enam jam pengamatan seperti pada tabel be

Tabel 3. Perbedaan Jumlah Kematian La Kelompok Perlakuan

Kelompok Perlakuan	N	Jumlah Kematian Larva $\bar{x}\pm$ SD
Kosentrasi 10^{-1}	3	5.33 ± 2.08
Konsetrasi 10^{-2}	3	3.33 ± 1.52
Konsetrasi 10^{-3}	3	3.33 ± 0.57
Konsetrasi 10^{-4}	3	3.33 ± 1.15
Konsetrasi 10^{-5}	3	3.33 ± 1.15

Uji Anova $p > 0{,}05$

Berdasarkan tabel 3 Semakin konsentrasi semakin rendah jumlah kemat Pada konsentrasi 10^{-1} rerata kematian lar 5,33 ± 2,08 sedangkan pada konsent konsentrasi 10^{-3}, konsentrasi 10^{-4} dan konse ^{5} didapatkan rerata jumlah kematian lar sebanyak 3,33.

Hasil uji *uji One way Anova* didapa p=0,354 dengan nilai α=0,05 ($p>\alpha$) menujukkan bahwa tidak ada perbedaan jumlah kematian larva antar kelompok p seperti pada tabel berikut

Tabel 4 Perbedaan Konidia antar K Perlakuan

Kelompok Perlakuan	n	Jumlah Kematian Larv $\bar{x}\pm$ SD
Kosentrasi 10^{-1}	2	127.812.500 ± 8.927.223,11
Konsetrasi 10^{-2}	2	12.187.500 ± 795.495,12
Konsetrasi 10^{-3}	2	1.312.500 ± 88.388,34
Konsetrasi 10^{-4}	2	562.500 ± 88.388,34
Konsetrasi 10^{-5}	2	312.500 ± 88.388,34

Uji Anova $p < 0{,}05$

Berdasarkan tabel 4 semakin konsentrasi maka jumlah konidia semakin Hasil *uji One way Anova* didapatkan nilai dengan nilai α=0,05 ($p<\alpha$) hal ini menuju perbedaan rata-rata konidia antar k perlakuan. Uji *Post Hoc Test Bonferroni* bahwa, pada konsentrasi 10^{-1} dibandingka konsentrasi 10^{-2}, konsentrasi 10^{-3}, konsen dan konsentrasi 10^{-5} terdapat perbedaan b rerata konidia, sedangkan pada konsen dibandingkan dengan konsentrasi 10^{-3}, ko 10^{-4} dan konsentrasi 10^{-5} tidak terdapat p

bermakna. Jumlah konidia pada konsentrasi 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} dan 10^{-5}, berbeda-beda namun kemampuan menyebabkan kematian dengan lama kontak selama 6 jam secara statistik tidak berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur *M. anisopliae* dengan jumlah konidia 321.500 ($3{,}2x10^{5}$) sudah dapat menyebabkan kematian larva nyamuk *Ae. aegypti*.

Kemampuan konidia jamur *M. anisopliae* menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti*, selain dipengaruhi jumlah konidia, juga dipengaruhi kualitas dari jamur *M anisopliae*. Hal ini erat kaitannya dengan media yang digunakan. Dalam penelitian ini digunakan media jagung tumbuk untuk memperbanyak jamur. Virulensi, patogenitas dan toksisitas jamur tidak rusak pada media jagung, karena media jagung mengandung protein yang tinggi sehingga menghasilkan konidiospora lebih virulen (Munif, 1997).

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1. Simpulan

Dari penelitian tentang kemampuan Jamur *M. anisopliae* membunuh larva *Ae. aegypti*, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

4.1.1 Jumlah konidia jamur *M. anisopliae* pada konsentrasi 10^{-1}, 10^{-2} , 10^{-3}, 10^{-4} dan 10^{-5} berturut-turut adalah $1{,}2x10^{8}$, $1{,}2x10^{7}$, $1{,}3x10^{6}$, $5{,}6x10^{5}$ dan$3{,}2x10^{5}$.

4.1.2 Kematian larva *Ae. aegypti* pada setiap suspensi jamur *M. anisopliae*, terjadi setelah dua jam kontak.

4.1.3 Tidak ada perbedaan rata-rata jumlah kematian larva *Ae. aegypti*, antar kelompok perlakuan.

4.1.4 Jamur dengan jumlah konidia $3{,}2x10^{5}$ dapat menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti*.

4.2. Saran

Dalam penelitian ini, pembuatan suspensi jamur menggunakan aquades dengan PH 7,0 untuk mengetahui apakah pelarut air mempengaruhi kemampuan jamur membunuh larva *Ae. aegypt*, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan berbagai jenis air dengan kadar PH yang bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

BPTP Pontianak. 2013. *Petunjuk Pelaksanaan Uji Banding Antar Laboratorium*. Pontianak.

Dep. Kes. 2015. Waspada Demam Berdarah. http://www.depkes.go.id. 17 Desember 2016.

Dinas Kesehatan Kota Palembang. 2015. *Profil Kesehatan Kota Palembang 2015*. Palembang.

Harjaka. T., Wibowo, A., Wagiman dan Muhammad, 2011. Patogenisitas *Metarhizium anisopliae***terhadaplarva** *Lepidiota Stigma*. http://balittro.litbang.deptan.go.id.20 Desember 2015.

Istiana, Farida, dan Isnaini, 2009. Status Kerentanan Larva *Aedes aegypti* terhadap Temephos di Banjarmasin Barat. *Jurnal Buski*, 4 (2): 53-58.

Mulyono. 2007. Kajian Patogenitas Cendawan Metarhizium anisoplae terhadap Hama *Oryctes rhinoceros L.* Tanaman Kelapa pada Berbagai Tehnik Aplikasi.*Tesis*. Program Studi Magister Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Munif, A. 1997. Pengaruh Destruxin dan Konidia *M. anisopliae* yang Dikultur pada Berbagai Media terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Cermin Dunia Kedokteran*, 119 (VIII): 18-22.

Natadisastra, D dan R. Agus. 2009. *Parasitologi Kedokteran Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang*. EGC. Jakarta.

Purnomo, H. 2010. *Pengantar Pengendalian Hayati*. Andi.Yogyakarta.

Ridha, M.R. dan Nisa, K.. 2011. Larva *Aedes aegypti* Sudah Toleran terhadap Temepos di Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. E-Jurnal B2P2 VRP Salatiga volume 3 No.2, http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/vk/article/view/3326.09 November 2015.

Tanada, Y., and Kaya, H.K..1993. *Insect Pathology*. *Academik Press. Inc.* Publishier Sandiego New York Boston. London Sydney Tokyo Toronto.

Yasmin, Y., and Fitri, L. 2010. The Effect of *Metharizium anisopliae* Fungion on Mortality *Aedes aegypti* larvae. Jurnal Natural Indonesia Volume. 10 No. 1, hal. 31-35 http://fmipa.unsyiah.ac.id/jurnalnatural/images/pdf/2010.pdf. 12 Februari 2016.

Yasmin, Y., L. Fitri,L., Bustam, B. M.. 2012. Analisis Tepung Jamur Sebagai Larvasida *Aedes aegypti* larvae. *Jurnal Natural Indonesia*, 14 (2): 126–130.

Widiyanti, N. L. P. M., dan Muyadihardja, S. 2004. Uji Toksisitas Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Larva Aedes aegypti. *Media Litbang Kesehatan* 14 (3): 25-30.

Zulkoni, A., 2011. *Parasitologi*. Sagung Seto. Yogyakarta