

PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI DOSIS MAT SERBUK KULIT JERUK NIPIS (*CITRUS AURANTIFOLIA*) TERHADAP KEMATIAN NYAMUK *Aedes* SP.

The Effect of Adding Various Doses Mat Powder Lime Peel (Citrus Aurantifolia) Mosquito Aedes Sp. Mortality

Eka Wahyu Pusparini

Departemen Biostatistika dan Kependudukan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga
ekawahyupusparini28@yahoo.com

Abstrak: Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) saat ini endemis di sebagian besar wilayah Indonesia. Tahun 2014 jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak 100.347 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 907 orang (*IR/Angka kesakitan* = 39,8 per 100.000 penduduk dan *CFR/angka kematian* = 0,9%). Salah satu upaya untuk mengurangi gigitan nyamuk dengan menggunakan pestisida organik dari *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Mat* serbuk kulit Jeruk nipis sebagai anti nyamuk untuk mematikan vektor nyamuk *Aedes* sp. Penelitian ini merupakan penelitian Eksperimen Semu dengan desain *Post Test Only With Control Group*, yang hasilnya akan dianalisis menggunakan Uji *One Way Anova* dan *LSD (Least Significant Different)* dengan taraf signifikansi (α) = 0,05. Analisis statistik dengan *One way anova* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 artinya ada perbedaan yang bermakna antara variasi berat *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap persentase kematian nyamuk *Aedes* sp. dan semakin besar penambahan berat semakin besar tingkat kematian. Hasil *LSD* didapatkan berat terbaik dalam rata-rata mematikan nyamuk *Aedes* sp. adalah 4 gram dengan persentase kematian 97%.

Kata kunci: Nyamuk *Aedes* sp., *Mat* kulit jeruk nipis, Level dosis *Mat*

Abstract: *Dengue Hemorrhagic Fever (DHF)* is currently endemic in most parts of Indonesia. In 2014 the number of dengue patients reported as many as 100.347 cases with the number of deaths as many as 907 people (*IR/Morbidity* = 39,8 per 100.000 population and *CFR/Mortality* = 0.9%). One effort to reduce mosquito bites by using organic pesticides from *Mat* powder lime peel (*Citrus aurantifolia*). This study aimed to determine the effect of the use of lime peel powder *Mat* as mosquito repellent for deadly mosquito vector *Aedes* sp. This research to design experiments *Quasi Post Test Only With Control Group*, which will result in the analytic analysis using *One-Way Anova* test and *LSD* with a significance level (α) = 0.05. Statistical analysis *One Way Anova* with a significance value of 0.000 means that there was a significant difference between the weight variation *Mat* bark powder lime (*Citrus aurantifolia*) against the percentage of deaths *Aedes* sp. and the greater the weight gain greater mortality rate. The result *LSD* best weight in the average lethal mosquito *Aedes* sp. was 4 grams with the death presentation are 97%.

Keywords: *Aedes* sp., *Mat* lime peel (*Citrus aurantifolia*), Level dose *Mat*

PENDAHULUAN

Keadaan lingkungan fisik yang kurang baik dapat memberikan dampak bagi masyarakat, salah satu dampak tersebut adalah sebagai tempat perkembangbiakan vektor penyakit. Vektor penyakit menyukai lingkungan hidup dekat dengan manusia dan kondisi lingkungan yang kotor.

Vektor adalah pembawa bibit penyakit dari binatang atau manusia kepada binatang atau manusia lainnya. Terdapat berbagai jenis binatang yang berperan sebagai vektor penyakit pada

manusia, salah satunya adalah serangga (Depkes RI, 2008).

Salah satu serangga vektor penyakit adalah nyamuk. Nyamuk dapat menjadi serangga pembawa berbagai macam penyakit menular yang disebabkan oleh virus dan mikroorganisme lainnya. Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes* sp. betina. Penyakit ini awalnya tidak menunjukkan gejala yang spesifik sehingga sulit dikenali, tanpa penanganan yang cepat dan tepat, penderita dapat mengalami kematian (Anggraeni, 2010).

Nyamuk *Aedes sp.* bersifat urban, hidup di perkotaan dan lebih sering hidup di dalam dan di sekitar rumah (domestik) dan sangat erat hubungannya dengan manusia. Habitat nyamuk *Aedes sp.* ada di dalam rumah yang utama adalah tempat penampungan air seperti bak air mandi, bak air WC, tandon air minum, tempayan, gentong tanah liat, gentong plastik, ember, drum, vas tanaman hias, perangkap semut, dan lain-lain (Soegijanto, 2006).

Setiap tahunnya jumlah kasus DBD di Indonesia selalu meningkat dengan tingkat persebaran yang juga semakin luas. Penyakit DBD saat ini endemis di sebagian besar wilayah Indonesia. Berdasarkan laporan Ditjen PP dan PL Depkes RI, 2014 kasus DBD berfluktuasi dari tahun ke tahun. Tahun 1970, hanya 9 negara yang mengalami wabah DBD dan sekarang menjadi penyakit endemik di lebih dari 100 negara diantaranya Afrika, Amerika, Mediterania Timur, Asia Tenggara dan Pasifik Barat, di mana angka tertinggi terdapat di Amerika, Asia Tenggara dan Pasifik Barat. Jumlah kasus di Amerika, Asia Tenggara dan Pasifik Barat telah melewati 1.2 juta kasus di tahun 2008 dan lebih dari 2.3 juta kasus di 2010. Pada tahun 2013, 2.35 juta kasus telah dilaporkan dari Amerika, di mana 37.687 kasus merupakan DBD berat (WHO, 2014). Tahun 2014 jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak 100.347 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 907 orang ($IR/Angka\ kesakitan = 39,8$ per 100.000 penduduk dan $CFR/angka\ kematian = 0,9\%$) (Kemenkes RI, 2014).

Tingkat kematian penyakit DBD (*Case Fatality Rate/CFR*) pada tahun 2011 lebih rendah dari rata-rata nasional. Data program Pemberantasan Penyakit Menular (P2M) tahun 2011 menunjukkan bahwa CFR DBD di Daerah Istimewa Yogyakarta sebesar 0,5 (nasional < 1) dengan angka insidensi tahun 2011 sebesar 28,8/100.000 penduduk. Pada tahun 2011 angka insidensi mengalami penurunan menjadi 28,8/100.000 penduduk sementara untuk angka kematian/CFR mengalami penurunan menjadi 0,5 dari keseluruhan kasus (Dinas Kesehatan Provinsi DIY, 2012).

Upaya pemberantasan penyakit demam berdarah yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes sp.* dilaksanakan dengan peran serta masyarakat dan pemerintah yang berusaha bersama-sama peduli dan memahami bahaya yang ditimbulkan penyakit ini. Pemberantasan sarang nyamuk (PSN) merupakan upaya pencegahan penyakit demam berdarah

dengue dengan pendekatan beberapa teknik, yaitu kimia, biologi, dan fisika (Hastuti, 2008).

Salah satu tindakan pencegahan adalah dengan penggunaan insektisida berbahan aktif kimia sintetis dengan bahan alami yang lebih aman dalam menghindari kontak dengan nyamuk, yang biasa disebut insektisida nabati. Insektisida nabati mempunyai beberapa keunggulan antara lain murah dan mudah dibuat sendiri, relatif aman terhadap lingkungan, tidak menyebabkan keracunan, sulit menimbulkan kekebalan terhadap serangga karena residu yang ditinggalkan di lingkungan cepat hilang, mudah terurai atau biodegradasi (Kardinan, 2004). Insektisida nabati dapat digunakan dalam berbagai bentuk seperti cairan, *repellent* dan *Mat*.

Mat adalah anti nyamuk bakar yang mengandung bahan aktif yang dipaparkan dengan tenaga listrik agar dapat mengusir dan membunuh nyamuk di suatu tempat dalam waktu sementara. Penggunaan *volatile Mat* ini praktis sehingga banyak disukai karena tanpa asap hanya relatif mahal. *Mat* berbahan baku kertas dan dapat didaur ulang kembali apabila kandungan ekstraknya habis. Salah satunya dapat menggunakan *Mat* yang dibuat dari kulit jeruk nipis yang mengandung bahan aktif untuk serangga dan tidak memiliki efek samping terhadap lingkungan serta tidak berbahaya bagi manusia (Pusparini, 2013).

Komponen minyak kulit jeruk diantaranya adalah minyak atsiri dengan komponen *limonen*, *mirsen*, *linalool*, *oktanal*, *decanal*, *sitronellol*, *neral*, *geraniol*, dan *valensen* (Menristek; Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 2010). Kulit jeruk banyak mengandung minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembuatan *Mat*. Komponen yang terdapat di dalam kulit jeruk nipis setelah diambil minyak yang terkandung di dalamnya adalah *acetaldehyde*, α *penen*, *sabinen*, *myrcene*, *octano*, *talhinen*, *limonoida*, *T trans-2 hex-1 ol*, *terpinen*, *trans ocimen*, *cymeno*, *terpinolene*, *cis-2 pent-1 ol*. Senyawa organik yang terdapat di dalamnya antara lain vitamin, asam amino, protein, steroid, alkaloid, senyawa larut lemak, senyawa tak larut lemak. Senyawa yang khas adalah senyawa golongan terpenoid yaitu senyawa limonoida (Ferguson, 2011). Ferguson dari *University of Florida* (2011) membuktikan, geraniol dan sitronellol merupakan salah satu unsur kimia nabati dari kulit jeruk yang berfungsi untuk mengusir nyamuk, lalat dan semut. Selain

berfungsi untuk mengusir nyamuk sitronello mempunyai sifat racun kontak yang jika masuk ke dalam tubuh nyamuk dapat menimbulkan kematian karena kehilangan cairan.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan menggunakan 2 gram serbuk kulit jeruk yang diaplikasikan pada *Glass chamber* selama 3 menit kemudian dimasukkan 20 ekor nyamuk dan dipaparkan selama 20 menit, didapatkan hasil 15 ekor nyamuk pingsan, kemudian di *holding* selama 24 jam didapatkan hasil nyamuk mati sebanyak 11 ekor nyamuk dan 4 ekor nyamuk hidup kembali. Kemudian menggunakan 1 gram dan 3 gram *Mat* serbuk kulit jeruk nipis, didapatkan hasil nyamuk yang pingsan sebanyak 10 ekor dan setelah di *holding* selama 24 jam didapatkan 9 ekor nyamuk mati dan 1 ekor nyamuk hidup kembali, untuk dosis 3 gram didapatkan hasil 17 ekor nyamuk pingsan, dan setelah di *holding* selama 24 jam didapatkan hasil 13 ekor nyamuk mati dan 4 hidup kembali. Uji pendahuluan menggunakan *Mat* non organik yang ada di pasaran seberat 0,7 gram mendapatkan hasil 20 ekor nyamuk mati tanpa ada yang hidup kembali.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan berbagai berat *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap persentase kematian nyamuk *Aedes sp.*

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah Eksperimen Semu dengan rancangan *Post Test Only With Control Group Design* yang hasilnya dianalisis secara statistic (Notoatmodjo, 2010)

Nyamuk yang digunakan sebagai bahan penelitian berasal dari hasil penangkaran sendiri dan dari BBTCL PPM Yogyakarta dalam bentuk telur. Telur tersebut kemudian ditangkarkan sendiri oleh peneliti agar diperoleh nyamuk dewasa yang usianya relatif sama. Sebanyak 600 butir telur yang terdapat pada kertas saring, peneliti berhasil mengembangkan menjadi kurang lebih 550 larva. Dan dari 550 larva didapatkan sekitar 535 pupa, dan dari 535 pupa tersebut peneliti berhasil menangkarkan 520 nyamuk dewasa. Dibutuhkan 480 ekor nyamuk dewasa untuk 4 variasi berat *Mat* dan pengulangan masing-masing 6 kali replikasi.

Dalam penelitian ini peneliti melakukan beberapa pengukuran menggunakan termohyrometer, pengukuran suhu dengan rata-rata 29,78 °C dan kelembapan didapat hasil 75,7%. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui syarat

suhu dan kelembapan yang memenuhi syarat normal untuk hidup dan beraktivitas dari target sasaran yaitu nyamuk *Aedes sp.*

Perlakuan dalam penelitian ini menggunakan 4 macam berat *Mat* kulit jeruk nipis yang berbeda berdasarkan hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan yaitu, 3 gram, 3,5 gram, 4 gram dan 4,5 gram. Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) diperoleh dari pembelian buah jeruk nipis yang masih segar di pasar induk Kabupaten Bantul yang kemudian diparut dan diangin-anginkan. Serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) ditimbang dengan berat 3 gram, 3,5 gram, 4 gram dan 4,5 gram kemudian dimasukkan dalam kertas saring dan dilipat persegi empat sebesar anti nyamuk elektrik. Kelompok pembandingan menggunakan *Mat* merk "X" yang ada di pasaran seberat 0,7 gram juga dilakukan pengujian dengan enam kali pengulangan. Selanjutnya memasukan 20 ekor nyamuk ke dalam *glass chamber* ukuran 70 x 70 x 70 cm sebanyak 2 buah dan pengamatan dilakukan dengan pemaparan waktu 20 menit dengan 6 kali pengulangan. Berat total serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang dibutuhkan dalam penelitian adalah 90 gram. Adapun dimensi ukuran dari semua *Mat* dibuat seperti yang dijual di pasaran agar dalam pengaplikasiannya dengan alat bakar elektrik yang biasa digunakan menjadi mudah.

Prosedur pemaparan *Mat* tersebut diaplikasikan di dalam *glass chamber* yang sudah dimasukkan 20 ekor nyamuk dewasa dengan cara dipanaskan menggunakan lempengan logam dari anti nyamuk elektrik dengan waktu pemaparan selama 20 menit, disimpan (*holding*) dengan lama pengamatan 24 jam dan 6 kali pengulangan (Pusparini, 2013).

Analisis statistik menggunakan uji *One Way Anova* dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan uji LSD (*Least Significant Different*) dengan nilai $p = 0,000 < \alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diketahui bahwa nyamuk *Aedes sp.* setelah dilakukan pemaparan berbagai berat *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) selama 20 menit pada pengulangan pertama sampai pengulangan keenam dengan berat *Mat* 3 gram didapatkan hasil kematian nyamuk tertinggi yaitu 17 ekor dengan hasil persentase kematian nyamuk rata-rata yaitu 83%. Berat 3,5 gram didapatkan hasil kematian

Tabel 1.

Pemaparan Berbagai Dosis *Mat* Serbuk Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Nyamuk *Aedes sp.* selama 20 menit dengan 6 Kali Pengulangan

Jumlah Nyamuk Uji (Ekor)	Jumlah Nyamuk yang Mati (Ekor)			
	<i>Mat</i> 3 gr (%)	<i>Mat</i> 3,5 gr (%)	<i>Mat</i> 4 gr (%)	<i>Mat</i> 4,5 gr (%)
20	16 (80)	16 (80)	19 (95)	20 (100)
20	15 (75)	17 (85)	19 (95)	20 (100)
20	17 (85)	18 (90)	20 (100)	20 (100)
20	17 (85)	18 (90)	20 (100)	20 (100)
20	18 (90)	18 (90)	19 (95)	20 (100)
20	17 (85)	18 (90)	20 (100)	20 (100)
Jumlah	100	105	117	100
Rata rata	17 (83%)	18 (88%)	20 (98%)	20 (100%)

Tabel 2.

Pemaparan Berbagai Dosis *Mat* Serbuk Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Nyamuk *Aedes sp.* selama 20 menit dan *holding* 24 jam dengan 6 Kali Pengulangan

Jumlah Nyamuk Uji (Ekor)	Jumlah Nyamuk yang Mati (Ekor)			
	<i>Mat</i> 3 gr (%)	<i>Mat</i> 3,5 gr (%)	<i>Mat</i> 4 gr (%)	<i>Mat</i> 4,5 gr (%)
20	15 (75)	15 (75)	18 (90)	19 (95)
20	14 (70)	15 (75)	19 (95)	19 (95)
20	15 (75)	16 (80)	19 (95)	20 (100)
20	16 (80)	17 (85)	20 (100)	20 (100)
20	16 (80)	18 (90)	19 (95)	20 (100)
20	16 (80)	18 (90)	20 (100)	20 (100)
Jumlah	100	92	99	115
Rata rata	17 (83%)	15 (77%)	17 (83%)	19 (97%)

tertinggi yaitu 18 ekor dan hasil persentase kematian nyamuk rata-rata 88%. Kemudian untuk berat 4 gram dan berat 4,5 gram didapatkan hasil kematian tertinggi yaitu 20 ekor nyamuk dengan persentase kematian 98% untuk berat 4 gram dan 100% untuk berat 4,5 gram.

Perlakuan pada pemaparan berbagai berat *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) selama 20 menit dan *holding* 24 jam pada pengulangan pertama sampai pengulangan keenam dengan berat *Mat* 3 gram didapatkan hasil persentase kematian nyamuk rata-rata yaitu 77% dengan rata-rata 15 ekor nyamuk mati. Untuk berat 3,5 gram didapatkan hasil rata-rata kematian 83% dan rata-rata kematian 17 ekor nyamuk. Kemudian untuk berat 4 gram didapatkan hasil rata-rata kematian 97% dengan rata-rata kematian

Tabel 3.

Pemaparan *Mat* merk "X" terhadap Nyamuk *Aedes sp.* sebagai Kelompok Pembanding

Pengulangan	Jumlah Nyamuk Uji (Ekor)	Jumlah Nyamuk yang Mati (Ekor)
Pertama	20 (100%)	20 (100%)
Kedua	20 (100%)	20 (100%)
Ketiga	20 (100%)	20 (100%)
Keempat	20 (100%)	20 (100%)
Kelima	20 (100%)	20 (100%)
Keenam	20 (100%)	20 (100%)
Jumlah	120	120
Rata-rata	20 (100%)	20 (100%)

19 ekor nyamuk dan pada berat 4,5% didapatkan hasil rata-rata persentase kematian yaitu 98% dengan rata-rata kematian 20 ekor nyamuk. Jika dibandingkan dengan hasil yang hanya dipaparkan selama 20 menit dan belum di *holding*, maka hasil rata-rata kematian berbagai berat *Mat* serbuk kulit jeruk nipis menurun dikarenakan terdapat nyamuk yang hidup kembali. Dari hasil penelitian tersebut jumlah kematian yang paling banyak adalah pada berat 4 gram dan 4,5 gram.

Perlakuan pada kelompok pembanding dengan menggunakan *Mat* merk "X" didapatkan bahwa nyamuk *Aedes sp.* yang digunakan sebagai nyamuk uji semuanya mati. Hal ini dikarenakan *Mat* yang digunakan sebagai anti nyamuk elektrik dipasaran mempunyai kandungan bahan kimia seperti propoksur (1,18%), d. Aletrin (0,22%), dan permetrin (0,10%) yang cukup kuat, sehingga menimbulkan aroma yang menyebabkan serangga akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan insektisida yang mengandung bahan kimia ini. Pada pengulangan pertama hingga pengulangan keenam didapatkan hasil rata-rata 20 ekor nyamuk mati dengan persentase kematian nyamuk yaitu 100%. Hasil yang telah diperoleh berdasarkan hasil dari selama pemaparan 20 menit dan *holding* 24 jam. Apabila dibandingkan dengan *Mat* dari serbuk kulit jeruk nipis, hasil yang sama dengan *Mat* merk "X" dapat menggunakan *Mat* serbuk kulit jeruk nipis dengan berat 4 gram, karena dengan menggunakan berat 4 gram kematiannya telah mencapai 20 ekor dan persentase kematiannya 100%.

Analisis statistik dengan *One Way Anova* menggunakan data yang diperoleh dari hasil pemaparan *Mat* serbuk kulit jeruk nipis selama 20 menit dan *holding* selama 24 jam diperoleh *p-value* yaitu 0,000. Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya ada perbedaan yang bermakna antara pengaruh penggunaan berbagai berat *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Semakin besar berat dari serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) maka semakin banyak kematian nyamuk *Aedes sp.* Karena semakin banyak kandungan bahan aktif yang ada di dalam serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) tersebut (Pusparini, 2013). Menurut hasil studi yang dilakukan oleh Hendri (2013), tentang Daya Tolak Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Nyamuk Demam Berdarah pada jam perlakuan pertama memberikan proteksi yang lebih besar terhadap nyamuk *Ae. albopictus* jika dibandingkan

dengan *Ae. Aegypti*, hasilnya berturut-turut adalah 83% dan 77%.

Kematian nyamuk *Aedes sp.* dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya bahan aktif yang terkandung di dalam kulit jeruk nipis yaitu, *limonen*, *linalool*, *geraniol*, dan minyak atsiri. Racun yang terdapat pada zat *limonen* ini termasuk jenis racun pernafasan. Racun ini masuk melalui *trachea* serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Serangga akan mati bila menghirup partikel mikro zat ini dalam jumlah yang cukup. Perbedaan berat pada *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang semakin tinggi maka kandungan bahan aktif yang menyebabkan kematian semakin tinggi sehingga persentase kematian semakin banyak (Pusparini, 2013).

Menurut Ferguson (2011) dari *University of Florida*, *geraniol* dan *linalool* merupakan unsur kimia nabati dari kulit jeruk yang berfungsi untuk mengusir nyamuk, lalat dan semut. *Linalool* merupakan racun kontak yang menyerang aktivitas saraf sensorik pada serangga, dan menstimulasi saraf motorik yang menyebabkan kejang dan kelumpuhan beberapa serangga. Racun kontak ini masuk ke dalam tubuh serangga melalui kulit, celah atau lubang alami pada tubuh (*trachea*) atau langsung mengenai mulut serangga. Serangga akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan insektisida yang mengandung zat *linalool*. Zat *linalool* ini dapat ditemukan juga pada minyak cengkeh dan minyak jeruk.

Geraniol adalah racun yang menyerang lambung serangga, sehingga mengakibatkan gejala keracunan bagi serangga tersebut. Racun lambung ini adalah zat yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Zat ini akan masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian dipindahkan ke tempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida beberapa tempat sasaran itu seperti, menuju ke pusat syaraf serangga, menuju ke organ-organ respirasi, meracuni sel-sel lambung.

Proses kerja senyawa aktif tersebut masuk ke dalam tubuh nyamuk *Aedes sp.* yang dapat mempengaruhi secara langsung kerja melalui sistem pernafasan berupa spirakel yang menimbulkan kelayuan syaraf, kerusakan pada spirakel dan akhirnya mati. Senyawa yang terkandung pada serbuk bahan *Mat* juga bekerja

menghambat mitokondria dalam sel, sedangkan mitokondria tersebut berfungsi sebagai tempat terjadinya proses respirasi yaitu transport elektron dan siklus kerbs. Di mana transport elektron dan siklus kerbs pada mitokondria itu berperan dalam metabolisme energi dan pembentukan ATP (*Adenosin Tri Fosfat*). Jika pada mitokondria terganggu, maka produksi ATP akan terhambat, sehingga pengikatan terhadap oksigen rendah pada akhirnya penggunaan oksigen oleh mitokondria tidak maksimal maka menyebabkan gangguan pada pernafasan (Qinarhayu, 2016).

Berikutnya setelah uji LSD dilakukan, diketahui bahwa *Mat* serbuk kulit jeruk nipis pada berat 3 gram dengan *Mat* 3,5 gram (0,073), *Mat* 4 gram dengan *Mat* 4,5 gram (0,709) secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Sedangkan untuk *Mat* 3 gram dan *Mat* 3,5 gram dengan *Mat* 4 gram, dan *Mat* 4,5 gram (0,000) secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna. Hasil dari uji LSD berat yang efektif dari *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yaitu pada dosis 4 gram dan 4,5 gram pada nilai *Mean difference* (I-J) ada tanda asterisk (*). Hal ini dapat dilihat dari jumlah rata-rata tertinggi pada kelompok berat 4 gram dan 4,5 gram didapatkan hasil 2.800* serta 3.000*, sehingga dari uji tersebut diketahui bahwa dosis yang efektif adalah pada dosis 4 gram. Berat yang telah ditetapkan sebagai berat paling efektif tersebut adalah berat yang lebih sedikit daripada 4,5 gram namun tingkat kematiannya sudah mencapai 20 ekor atau 100%, sehingga untuk berat yang dipilih paling efektif adalah berat *Mat* 4 gram.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Anjarsari (2012), tentang pengaruh penambahan berbagai dosis dan waktu pemaparan *Mat* serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* dan diperoleh hasil ada pengaruh penambahan berbagai dosis dan waktu pemaparan *Mat* serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Dosis yang paling efektif dari *Mat* serbuk daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* yaitu pada dosis 3,5 gram dengan waktu yang paling efektif yaitu pada menit ke-10 hingga menit ke-20. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Riskiananda (2012), tentang pengaruh penggunaan *Mat* serbuk daun kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap persentase jumlah kematian nyamuk *Aedes sp.* dan diperoleh hasil ada pengaruh penggunaan *Mat* serbuk daun

kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap persentase jumlah kematian nyamuk *Aedes sp.* Berat *Mat* serbuk daun kemangi (*Ocimum sanctum*) yang paling efektif dapat mematikan nyamuk *Aedes sp.* Variasi berbagai berat (2, 3, 4) gram yang paling efektif adalah berat 4 gram dan persentase kematian 66,67%.

Menurut hasil studi yang dilakukan oleh Sri (2009), tentang *Mat* dari Serbuk Daun Zodia (*Evodia suaviolens*) sebagai Pengendali Nyamuk *Aedes aegypti* dan diperoleh hasil dari ketiga berat serbuk daun Zodia yang digunakan dalam penelitian, LD 50 yang paling kecil dan KT50 yang paling cepat adalah untuk berat 3 gr. Demikian pula hasil penelitian yang dilakukan oleh Lumowa (2013), tentang Pengaruh *Mat* Serbuk Bunga Sukun (*Artocarpus altilis* L.) sebagai Isi Ulang Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti* L. (Penunjang Mata Kuliah Entomologi) didapatkan hasil kadar bunga sukun yang paling banyak membunuh nyamuk adalah kadar 2 gr yaitu membunuh nyamuk rata-rata 15,6 ekor dengan persentase kematian nyamuk sebesar 78%.

Mat serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) ini merupakan anti nyamuk elektrik yang ramah lingkungan serta tidak mengganggu kesehatan manusia, ini salah satu alternatif untuk mengendalikan siklus hidup nyamuk yang baik dibandingkan menggunakan bahan kimia yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Masyarakat dapat membuat *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) secara mudah dan dapat digunakan setiap hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ada pengaruh yang bermakna penambahan dosis *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap persentase kematian nyamuk *Aedes sp.* Dosis yang paling efektif dari *Mat* serbuk kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap persentase kematian nyamuk *Aedes sp.* yaitu pada dosis 4 gram dengan hasil rata-rata persentase kematian 97%. Masyarakat dapat menggunakan insektisida hayati serbuk kulit nipis (*Citrus aurantifolia*) ini sebagai salah satu upaya penolakan terhadap nyamuk *Aedes sp.* dengan berat *Mat* serbuk 4 gram.

Penelitian lebih lanjut dapat mengganti bahan baku *Mat* yang berasal dari tanaman lain yang dapat digunakan sebagai insektisida hayati, menghitung daya tahan dari setiap berat dan *Mat*

yang diaplikasikan, dan menghitung setiap waktu pemaparan untuk mendapatkan rentang waktu berapa yang paling efektif sehingga diperolehnya hasil kematian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D. (2010). *Stop Demam Berdarah Dengue*. Bogor: Cita Insan Madani.
- Anjarsari, A. (2012). Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis dan Waktu Pemaparan Mat Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*. *Karya Tulis Ilmiah Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Yogyakarta*. Tidak Diterbitkan.
- Dinas Kesehatan Provinsi DIY. (2012). *Profil Kesehatan Provinsi DIY Tahun 2012*. DI. Yogyakarta.
- Ditjen PP dan PL Depkes RI. (2014). *Jumlah Kasus DBD dan Angka Kesakitan DBD*. Jakarta.
- Depkes, RI. (2008). *Pedoman Pengendalian Nyamuk*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Ferguson. (2011). *Medicinal Use of Citrus Scienses Departmenr. Cooperative extension services Institute of Food Agricultural Science University of Florida, Gainesville (on line)*, Diunduh tanggal 12 Oktober 2016 09.50 dari <http://edis.ifas.ufl.edu/body Chi 96>.
- Hastuti, O. (2008). *Demam Berdarah Dengue*. Yogyakarta. Kanisius.
- Hendri, J. (2013). Daya Tolak Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrik*) terhadap Nyamuk Demam Berdarah. *Jurnal Loka Litbang P2B2 Ciamis*, 2(31): pp. 126–421.
- Kardinan, A. (2004). *Pestisida Nabati dan Ramuan Aplikasi*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Kemenkes, RI. (2014). *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Direktur Jenderal PP dan PL Kementerian Kesehatan.
- Lumowa, S. (2013). Pengaruh *Mat* Serbuk Bunga Sukun (*Artocarpus altili* S L.) sebagai Isi .Ulang Anti Nyamuk Elektrik terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti* L. Penunjang Mata Kuliah Entomologi. *Jurnal Sanitasi Kesehatan Lingkungan*, 1(7): pp.8-078.
- Menristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. (2010). *Minyak kulit jeruk*; [http:// open\]source.telkomspeedy.com/repo/abba/v12/artikel/pangan/DIPPTI/minyak_kulit_jeruk.pdf](http://open]source.telkomspeedy.com/repo/abba/v12/artikel/pangan/DIPPTI/minyak_kulit_jeruk.pdf), diakses tanggal 10 Oktober 2016.
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Pusparini, E.W. (2013). *Mat* Serbuk Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Anti Nyamuk Elektrik. *Karya Tulis Ilmiah Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Yogyakarta*. Tidak Diterbitkan.
- Riskiananda, C. (2012). Pengaruh Penggunaan Mat Serbuk Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap Persentase Jumlah Kematian Nyamuk *Aedes* sp. *Karya Tulis Ilmiah Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Yogyakarta*. Tidak Diterbitkan.
- Qinarhayu, W. (2016). Uji Kemampuan Anti Nyamuk Alami Elektrik *Mat* Serbuk Bunga Sukun (*Artocarpus altilis*) di Masyarakat. *Jurnal Care*, 4(3).
- Soegijanto. (2006). *Demam Berdarah Dengue edisi kedua*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sri, Y. (2009). Mat dari Serbuk Daun Zodia (*Evodia suaviolens*) sebagai Pengendali Nyamuk *Aedes aegypti*, *Jurnal Sanitasi Kesehatan Lingkungan*, 2(3): pp. 108–115.
- WHO. (2014). *DBD Diagnosis Pengobatan dan Pencegahan Pegendalian*. Jakarta: ECG.
- Wager, K. (2011). *Organic mosquitos repellent: Lemon*, [http:// www. dailypuppy.com/articles/organicmosquitorepellentlemon](http://www.dailypuppy.com/articles/organicmosquitorepellentlemon). Diakses tanggal 10 Oktober 2016.