



UJI DAYA BUNUH GRANUL EKSTRAK LIMBAH TEMBAKAU (*NICOTIANA TABACUM L.*) TERHADAP LARVA *AEDES AEGYPTI*

Rizki Khalalia ✉

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Agustus 2016

Disetujui September 2016

Dipublikasikan Oktober 2016

Keywords:

Aedes Aegypti; Tobacco

Waste Extract; Granule.

Abstrak

Pengendalian penyakit DBD bergantung pada pengendalian larva *Aedes aegypti*. Penggunaan insektisida nabati perlu dikembangkan untuk mengurangi dampak negatif insektisida kimia. Limbah tembakau di Indonesia sangat melimpah dengan jumlah 55.776,24 ton per tahun. Limbah tembakau mengandung zat *alkaloid*, *minyak atsiri*, *nikotin* dan *flavonoid* yang berfungsi sebagai insektisida. Penelitian ini untuk mengetahui uji daya bunuh granul ekstrak limbah tembakau terhadap larva *Aedes aegypti*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni, dengan rancangan *post test only with control group design* dengan tiga variasi konsentrasi sebesar 10%, 15%, dan 20%, dengan empat kali pengulangan tahun 2016. Hasil uji menunjukkan terdapat hubungan antara ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul dengan kematian larva ($p=0,001$). Analisis probit didapatkan LC_{50} granul ekstrak limbah tembakau adalah 23,965% dan LC_{90} adalah 40,957%. LT_{50} pada konsentrasi 20% adalah 362.625 jam, sedangkan LT_{90} adalah 544.488 jam. Simpulan dalam penelitian ini yaitu granul ekstrak limbah tembakau memiliki efek larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Abstract

The efforted to control dengue fever depended on control of the *Aedes aegypti* larvae. The used of natural insecticides should be developed as easily biodegradable in nature. Tobacco waste in Indonesia is very abundant amount of 55776.24 tonnes per year. Tobacco waste contains alkaloid, essential oil, nicotine and flavonoid which its function as insecticides. This research was conducted to know the effectiveness granule extract tobacco waste (*Nicotiana tabacum L.*) to kill *Aedes aegypti* larvae. This research was true experimental research, with the design of post test only with control group with three variations of the extract concentration 10%, 15%, dan 20% with four times repetitions. This research was conducted in 2016. The result showed that there was correlation between *Nicotiana tabacum L.* extract in granul with larvae mortality ($p=0.001$). From probit analysis test, LC_{50} was found in 23,965% and LC_{90} in 40,957%. LT_{50} of 20% was 362.625 hours, while LT_{90} was 544.488 hours. The conclusion of this study is granule extracts of tobacco waste has larvicidal effect on *Aedes aegypti* larvae.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang

E-mail: senyum_khalal@yahoo.com

pISSN 2252-6781

eISSN 2548-7604

PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan virus *Dengue* dan ditularkan oleh vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Menurut WHO, angka insidensi penyakit DBD meningkat 30 kali lipat dan setiap tahun terjadi sekitar 50-100 juta kasus dengan tingkat kematian sekitar 2,5% (Wai, 2012). Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. Sementara itu, terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *World Health Organization* (WHO) mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara (Kemenkes, 2010).

Di Indonesia, kejadian DBD masih tinggi dan masih banyak daerah yang tercatat sebagai daerah yang mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD (Sukowinarsih, 2010). Hal ini dibuktikan dengan pernyataan Kemenkes bahwa pada tahun 2014, sampai pertengahan bulan Desember tercatat penderita DBD di 34 provinsi sebesar 71.668 orang, 641 diantaranya meninggal dunia. Tercatat ada 7 kabupaten/kota yang melaporkan terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD pada tahun 2014 (Kemenkes, 2014).

Salah satu indikator upaya pengendalian penyakit DBD yaitu Angka Bebas Jentik (ABJ) dengan target sebesar $\geq 95\%$. ABJ di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 80,09% (Kemenkes RI, 2014: 151). Sementara itu, data ABJ Provinsi Jawa Tengah sampai bulan Juni 2014 sebesar 84,72% (Dinkes Provinsi Jateng, 2014). Data terbaru ABJ Kota Semarang tahun 2014 yang dilakukan oleh Petugas Pemantau Jentik (PPJ) mencapai 85% (Dinkes Kota Semarang, 2014). Hal ini menunjukkan ABJ di semua wilayah masih belum sesuai dengan target yang dicantumkan.

Secara universal belum ditemukan adanya vaksin sebagai alat pencegahan

penyakit DBD (Kemenkes, 2010) sehingga perlu dilakukan pengendalian populasi vektor DBD yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Pengendalian populasi vektor nyamuk pada tahap larva lebih mudah dilakukan dibandingkan tahap lain dari fase hidup nyamuk.

Pemberantasan larva *Aedes aegypti* telah dilakukan dengan berbagai cara dan pengendalian yang paling banyak digunakan saat ini adalah pengendalian secara kimiawi. Namun hal ini mempunyai dampak negatif antara lain pencemaran lingkungan, kematian predator, menyebabkan penyakit yang berbahaya bagi manusia, dan menyebabkan resistensi serangga sasaran dan keturunannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* resisten terhadap cara penggunaan temephos 1% dan penggunaan melathion (Susanto, 2010).

Variasi insektisida seperti penggunaan insektisida nabati dapat berfungsi sebagai upaya pencegahan timbulnya resistensi pada organisme sasaran. Pestisida nabati memiliki kelebihan antara lain yaitu memiliki risiko kecil dalam hal gangguan kesehatan dan lingkungan hidup, efektivitas pestisida nabati tergolong tinggi dengan resistensi relatif rendah dan zat dapat terurai secara cepat menjadi zat-zat yang tidak berbahaya bagi manusia (Purnama, 2012).

Senyawa yang berpotensi sebagai insektisida antara lain golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, minyak atsiri, nikotin, dan steroid. Tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) mengandung alkaloid, flavonoid, minyak atsiri, dan nikotin. (Zaidi et al., 2004; Susanto dkk, 2010; Susanti, 2012) sehingga tanaman tembakau dapat berpotensi sebagai insektisida. Indonesia merupakan Negara dengan perkebunan tembakau terluas di dunia. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan, pada tahun 2014 panen

tembakau di Indonesia mencapai 166,262 Ton. Hal ini menyebabkan potensi limbah batang dan akar tembakau di Indonesia sangat melimpah, dengan jumlah 55.776,24 ton per tahun atau 152,81 ton per hari (Banarjee, 2015). Insektisida nabati menggunakan limbah tembakau tidak meninggalkan residu yang berbahaya pada tanaman maupun lingkungan (Tuti *et al*, 2014). Berdasarkan berbagai informasi tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai uji daya bunuh granul ekstrak limbah tembakau (*Nicotiana tabacum L*) terhadap larva *Aedes aegypti*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya bunuh granul ekstrak limbah tembakau (*Nicotiana tabacum L*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

METODE

Desain yang digunakan dalam penelitian adalah *post test only control group design*, dimana objek penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok perlakuan. Kelompok pertama disebut sebagai kelompok perlakuan, yaitu kelompok yang diberi ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul dengan dosis yang berbeda. Kelompok yang kedua disebut sebagai kelompok kontrol, yaitu kelompok yang tidak diberi ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul.

Perlakuan menggunakan ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul hanya diberikan pada kelompok eksperimen, pada kelompok kontrol negatif diberi perlakuan menggunakan air, sedangkan pada kelompok kontrol positif diberi perlakuan menggunakan abate dan dextrin. Pengukuran pada ketiga kelompok sampel tidak dilakukan pada awal perlakuan, tetapi dilakukan 24 jam setelah perlakuan dengan menghitung jumlah larva yang mati.

Besar sampel pada penelitian ini adalah 20 ekor larva *Aedes aegypti* instar III

untuk tiap kelompok dengan pengulangan 4 kali. Kelompok perlakuan dibagi menjadi 6 kelompok antara lain 2 kelompok sebagai kelompok kontrol, 4 kelompok sebagai kelompok eksperimen dengan berbagai konsentrasi perlakuan. Jumlah seluruh sampel yaitu 480 sampel.

Alat untuk pembuatan ekstrak limbah tembakau: blender, *erlenmeyer*, labu takar, kain penyaring, termometer, arloji, timbangan digital, gelas ukur, *rotary evaporator*. Bahan untuk pembuatan ekstrak: limbah tembakau \pm 4 kg, Ethanol 95% sebagai larutan penyaring (pelarut), dextrin, Aquades untuk pengenceran konsentrasi ekstrak limbah tembakau.

Alat untuk perlakuan: thermometer, kertas pH, *paper cup*, gelas plastik kecil 250 ml, gelas ukur, sendok, lidi, timbangan digital, *stopwatch*, *hand counter*, lembar observasi, alat tulis. Bahan untuk perlakuan: larva *Aedes aegypti* instar III, aquades, ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul.

Perlakuan pemberian ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul (*Nicotiana tabacum L.*) dimulai dengan melakukan persiapan larva *Aedes aegypti* dan aquadest sebanyak 800 ml. Granul ekstrak limbah tembakau ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan (10%, 15%, 20%), lalu dimasukkan ke dalam gelas plastik kecil 250 ml. Ditambahkan air sebanyak 100 ml dengan gelas ukur 100 ml ke dalam wadah. Pada masing-masing wadah dimasukkan 20 ekor larva *Aedes aegypti*. Catat jumlah larva yang mati pada lembar observasi sesuai periode waktu yang telah ditentukan. Setiap kelompok perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan. Hasil pemeriksaan dari masing-masing konsentrasi dibuat dalam suatu garis regresi untuk menentukan LC_{50} dan LC_{90} .

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik yang digunakan yaitu uji probit, uji normalitas data dengan menggunakan *saphiro wilk*, uji homogenitas varians dengan uji *levane*,

kemudian uji *kruskal wallis* dilanjutkan dengan analisis *post hoc*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji probit menunjukkan bahwa nilai LC_{50} granul ekstrak limbah tembakau adalah 23.965% yang berarti bahwa granul ekstrak limbah tembakau dapat mematikan 50% larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 23.965%. LC_{90} granul ekstrak limbah tembakau adalah 40.957% yang berarti bahwa granul ekstrak limbah tembakau dapat mematikan 90% larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 40.957%. Sedangkan LT_{50} granul

ekstrak limbah tembakau yaitu 362.625 jam yang berarti bahwa granul ekstrak limbah tembakau dapat mematikan 50% larva *Aedes aegypti* selama 362.625 jam. LT_{90} granul ekstrak limbah tembakau adalah 544.488 jam yang berarti bahwa granul ekstrak limbah tembakau dapat mematikan 90% larva *Aedes aegypti* selama 544.488 jam. Konsentrasi 20% dipilih karena memiliki angka kematian tertinggi yaitu 31,25%.

Tabel 1. Hasil Uji Probit

Probability	Estimate	Lower bound	Upper bound
LC_{50}	23,965	18.494	55.227
LC_{90}	40,957	28.963	123.349
LT_{50}	362.625	226.098	29652.598
LT_{90}	544.488	320.667	50431.466

Jadi, berdasarkan penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi dan semakin lama waktu perlakuan dapat menambah jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Berikut ini adalah hasil pengamatan kematian larva *Aedes aegypti* pada penelitian selama 24 jam.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Kontak dengan Granul Ekstrak Limbah Tembakau Selama 24 Jam

Kelompok Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
Granul 10%	6	6	1	0	13	4,33 (16,25%)
Granul 15%	6	4	5	7	23	5,75 (28,75%)
Granul 20%	7	7	6	5	25	6,25 (31,25%)
Dextrin 10%	0	0	1	0	1	0,25 (1,25%)
Air 100 ml	0	0	0	0	0	0 (0%)
Abate 0,01 mg/ 100 ml	20	20	20	20	80	20 (100%)

Kematian larva *Aedes aegypti* terdapat pada semua kelompok perlakuan, hal ini membuktikan bahwa kematian pada kelompok perlakuan disebabkan oleh granul ekstrak limbah tembakau (*Nicotiana tabacum L.*), bukan

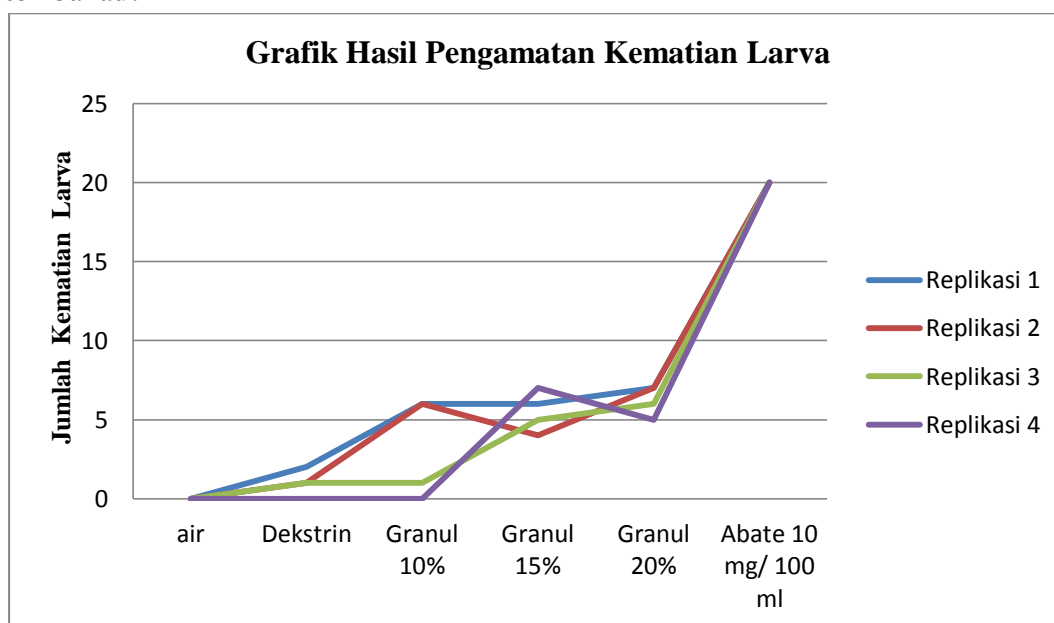
karena faktor lingkungan (suhu, pH, dll). Kematian larva *Aedes aegypti* disebabkan oleh senyawa aktif yang terkandung dalam granul limbah tembakau yaitu alkaloid, minyak atsiri, nikotin dan flavonoid. Saponin dapat

menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva, sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif. Senyawa atau unsur yang bersifat toksik atau racun, apabila masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan kematian pada larva. Hasil pengamatan, larva *Aedes aegypti* yang telah diberikan konsentrasi ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul akan mengalami perubahan tingkah laku dimana gerakan yang sebelumnya aktif akan menjadi lamban, dan

akhirnya akan mati. Larva *Aedes aegypti* dikatakan mati apabila larva tersebut sudah tidak bergerak bila disentuh dan berada di dasar air, serta tidak muncul lagi ke permukaan air. Larva yang mati nampak kelihatan putih pucat (Alvira, 2009).

Persentase kematian larva (%) *Aedes aegypti* pada berbagai pemberian berat granul ekstrak limbah tembakau bisa dilihat pada grafik berikut.

Grafik 1. Grafik Kematian Larva *Aedes aegypti* dengan Pemberian Granul Ekstrak Limbah tembakau.



Berdasarkan grafik di atas, didapatkan kenaikan berat granul ekstrak limbah tembakau yang diikuti kenaikan kematian larva.

Berikut ini adalah hasil pengamatan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada pengujian larvasida selama 24 jam berdasarkan periode waktu.

Kematian tertinggi pada semua kelompok uji ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul terjadi pada menit ke-1.440.

Pada menit ke-1.440 merupakan waktu puncak dalam kematian larva. Penelitian Oktavia dkk (2012) yang membuktikan angka kematian tertinggi terjadi pada menit ke-1.440 karena senyawa metabolit sekunder seperti tanin, saponin, flavonoid, dan eugenol sebagian besar dapat larut setelah 24 jam. Jadi besarnya konsentrasi dan lama paparan ekstrak limbah tembakau dalam bentuk granul sangat menentukan besarnya jumlah dan kecepatan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kematian Larva Berdasarkan Periode Waktu

Konsentrasi	Waktu								
	5'	10'	15'	30'	45'	60'	120'	180'	1.440'
Air	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Granul 10%	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Granul 15%	0	0	0	0	0	0	1	1	21
Granul 20%	0	0	0	0	0	1	2	1	21
Abate	0	0	0	31	17	26	5	0	0
Dekstrin	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Variabel yang diuji secara univariat adalah % kematian larva pada setiap konsentrasi yang diuji setelah kontak dengan granul ekstrak limbah tembakau pada setiap konsentrasi. Berikut adalah hasil analisis univariat % kematian larva setelah kontak dengan granul ekstrak limbah tembakau pada setiap konsentrasi.

Hasil pengamatan yang dilakukan selama 24 jam pada penelitian, didapatkan hasil bahwa granul limbah tembakau

konsentrasi 10% rata-rata pada 4 replikasi dapat membunuh 16,25%% larva, konsentrasi 15% dapat membunuh 28,75% larva, konsentrasi 20% dapat membunuh 31,25% larva. Pada kelompok kontrol, didapatkan hasil 0% rata-rata kematian larva pada konsentrasi 0 % granul ekstrak limbah tembakau (air), kematian larva 100% pada pemberian *abate* 10 mg/ 100 ml, serta kematian larva 1,25% pada pemberian *dextrin* 10%.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Konsentrasi	Nilai Signifikansi	Keterangan
Granul 10%	0,100	Terdistribusi Normal
Granul 15%	0,972	Terdistribusi Normal
Granul 20%	0,272	Terdistribusi Normal
Dekstrin	0,001	Terdistribusi Tidak Normal
Abate	-	-
Air (0 mg/100 ml)	-	-

Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi granul limbah tembakau konsentrasi 10% adalah $p=0,100$, berarti data terdistribusi normal. Nilai signifikansi granul limbah tembakau konsentrasi 15% adalah $p= 0,972$, berarti data terdistribusi normal. Nilai signifikansi granul limbah tembakau konsentrasi 20% adalah $p=0,272$, berarti data terdistribusi normal. Nilai signifikansi pada konsentrasi *dextrin* 10% adalah $p=0,001$, berarti data terdistribusi tidak normal.

Uji homogenitas varian yang digunakan untuk mengetahui data persen kematian larva memiliki varian data yang sama sebagai salah satu syarat dalam pengujian Anova. Uji homogenitas varian menggunakan uji *Levene*. Hasil dari uji homogenitas yang didapat adalah $p=0,001$, berarti data tidak homogen.

Uji beda menggunakan uji alternatif yaitu *Kruskal Wallis* dikarenakan salah syarat dari uji Anova tidak terpenuhi, yaitu data tidak terdistribusi normal dan varians data tidak homogen. Hasil dari uji *Kruskal Wallis* adalah

$p = 0,001$, berarti ada perbedaan rata-rata jumlah kematian larva maka dilanjutkan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui pasangan nilai *mean* yang berbeda secara signifikan.

Hasil analisis *Post Hoc* dengan *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa adanya perbedaan pasangan rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* secara signifikan ($p < 0,05$). Nilai konsentrasi yang tidak berbeda yaitu konsentrasi granul 10% dengan granul 15%, granul 20%, dan dextrin 10%, konsentrasi granul 15% dengan granul 20%, dan konsentrasi dextrin 10% dengan air.

Kematian larva dikarenakan adanya kontak dengan granul ekstrak limbah tembakau. Hal ini sesuai dengan pendapat Nopianti (2008) yang menyatakan bahwa semakin tinggi dosis larvasida yang diberikan maka semakin tinggi pula rata-rata kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Dapat dikatakan bahwa kematian pada larva uji dikarenakan kandungan senyawa kimia yang berada di dalam granul ekstrak limbah tembakau (*Nicotiana tabacum L.*).

Pengaplikasian ekstrak limbah tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) dalam bentuk granul bertujuan agar mudah diaplikasikan ke masyarakat. Selain itu, ekstraksi dalam bentuk sediaan granul bisa bertahan lama (awet) selama 1 tahun dibandingkan dengan ekstraksi dalam bentuk infusa maupun maserasi (ekstrak kental) yang hanya bertahan dalam waktu 1 bulan. Pada proses pembuatan ekstrak, menggunakan metode maserasi dengan pelarut *etanol* 95%. *Etanol* merupakan pelarut yang bertujuan untuk membantu penguapan. Setelah didapatkan ekstrak kental, kemudian ditambahkan *dextrin* dengan perbandingan 1:1 agar dapat mengubah ekstrak kental menjadi granul.

Kandungan senyawa kimia yang ada di dalam limbah tembakau yaitu alkaloid (Zaidi et al., 2004), flavonoid dan minyak atsiri (Machado et al., 2010; Palic et al., 2002) dan

nikotin (Susanti, 2012). Senyawa alkaloid yang terdapat pada tanaman tembakau berfungsi sebagai racun perut, dan flavonoid berfungsi sebagai racun saraf (Susanto dkk, 2010). Alkaloid bertindak sebagai racun perut dimana semua alkaloid mengandung satu atau dua atom hidrogen yang bersifat basa (Nuryanti, 2013). Alkaloid juga memiliki aktivitas hipoglikemi atau penurunan kadar glukosa darah. Flavonoid berfungsi sebagai racun saraf yang masuk kedalam permukaan tubuh serangga melalui sistem pernafasan berupa spirakel dan akibatnya menimbulkan kelayuan pada sistem saraf, lama – kelamaan tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Berdasarkan penelitian Susanti (2012), Kandungan nikotinnya yang tinggi juga mampu mengusir serangga. Dalam cara kerjanya, nikotin akan mempengaruhi ganglia dari sistem saraf pusat serangga. Pada kadar yang rendah, nikotin akan menyebabkan konduksi transinaptis, sedang pada kadar yang tinggi akan menyebabkan penghambatan konduksi (*blocking conduction*) karena terjadinya peresapan ion nikotin ke dalam benang saraf yang kemudian akan mematikan serangga.

Kelebihan granul ekstrak limbah tembakau antara lain yaitu Limbah tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) merupakan substrat yang sangat potensial, keberadaannya sangat melimpah di alam, sangat murah karena berupa limbah, dan mudah didapat. Produksi granul ekstrak limbah tembakau dapat turut serta mengatasi masalah limbah karena Indonesia merupakan Negara dengan perkebunan tembakau terluas di dunia sehingga hal ini menyebabkan potensi limbah batang dan akar tembakau di Indonesia sangat melimpah, dengan jumlah 55.776,24 ton per tahun atau 152,81 ton per hari (Prasetya, 2015). Selama ini pengolahan limbah tembakau dilakukan secara konvensional yaitu pembakaran. Pembakaran limbah tembakau dapat mencemari lingkungan serta

membahayakan bagi kesehatan karena asap yang dihasilkan sehingga perlu dilakukan pengolahan dan pemanfaatan limbah tembakau.

Kelebihan lainnya yaitu aman dan tidak menimbulkan resisten. Variasi insektisida seperti penggunaan insektisida nabati dapat berfungsi sebagai upaya pencegahan timbulnya resistensi pada organisme sasaran. Limbah tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) dapat digunakan sebagai insektisida yang ramah lingkungan karena mudah diurai di alam. Berdasarkan Tuti (2014), Insektisida nabati menggunakan limbah tembakau tidak meninggalkan residu yang berbahaya pada tanaman maupun lingkungan.

Kelebihan granul ekstrak limbah tembakau selanjutnya yaitu produk tahan lama dan mudah dibasahi pelarut. Ekstrak menjadi granul tidak memiliki dampak negatif, tidak menimbulkan resisten, dan lebih tahan lama dalam penyimpanan. Granul biasanya lebih tahan terhadap udara, lebih mudah dibasahi oleh pelarut. Formulasi ekstrak dalam bentuk granul merupakan formulasi yang paling tahan lama dibanding formulasi yang lain. Formulasi dalam bentuk granul dapat bertahan selama 1 tahun sedangkan ekstraksi dalam bentuk infusa maupun maserasi (ekstrak kental) hanya bertahan dalam waktu 1 bulan. Selain itu, formulasi dalam bentuk granul lebih mudah larut dalam air dibandingkan dalam bentuk serbuk. Berdasarkan penelitian Pratiwi (2014), larvasida dalam bentuk serbuk sulit larut dalam air.

Kelebihan granul ekstrak limbah tembakau selanjutnya yaitu tidak merubah bau, rasa, dan warna jika diaplikasikan dalam jumlah sedikit. Berikut ini merupakan gambar produk granul ekstrak limbah tembakau.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang “Uji Daya Bunuh Granul Ekstrak Limbah Tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) terhadap Larva *Aedes aegypti*”, dapat diambil simpulan bahwa ekstrak limbah tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) dalam bentuk granul memiliki efek larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* karena dapat mematikan 31,25% larva.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, dosen pembimbing skripsi, seluruh staff LPPT-UGM dan Laboratorium Biologi FMIPA UNNES atas izin yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, N., Satoto, T.B.T., and Murtiningsih, B. 2009. Differences of Risk Factor that Affect The Existence of The Larvae Dengue Vector (*Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*) Between The Endemic and Sporadic Villages in Banguntapan Sub Distric Bantul District. *Medika Respati. Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 4 (4) :69-87
- Kemenkes RI. 2010. Demam Berdarah Dengue. *Buletin Jendela Epidemiologi*, 2 (1): 5.
- Kemenkes RI. 2014. *Waspada DBD di Musim Pancaroba*. Pusat Komunikasi Publik Kementrian Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
- Machado, P. A., Fu H., Kratochivl R. J., Yuan Y., Hahm T. S., Sabliov C. M., Wei C. I. & lo Y. M. 2010. Recovery of Solanesol from Tobacco as a Value Added product for Alternative Applications. *J Bioresources Technology*, 101: 1091 – 1096
- Nopianti, S., Dwi Astuti., Darnoto. 2008. Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Kematian Larva Nyamuk Anopheles aconitus Instar III. *Jurnal Kesehatan*, 1 (2) : 103-114.

- Nuryanti, E. 2013. Perilaku Pemberantasan Sarang Nyamuk di Masyarakat, *Jurnal Kesehatan Masyarakat* : 9 (1) 15-23
- Oktavia, A., Suwondo, Febrita E.,. 2012. Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Sagu Universitas Riau*, 1 (1) : 1-8.
- Palic, R., Stojanovic G., Alagic S., Nikolic M. & Lepojevic Z. 2002. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of The Essential Oil and CO2 Extracts of Semi-orientl Tobacco, *Prilep. Flavour Fragr J.*, 17: 323 - 326.
- Pratiwi, Ameliana. 2014. Studi Deskriptif Penerimaan Masyarakat terhadap Larvasida Alami. *Unnes Journal of Public Health*, 3 (2) : 1-10
- Purnama, S..G. and Satoto, T.B.T. 2012. Maya Index dan Kepadatan Larva *Aedes aegypti* terhadap Infeksi Dengue. *Makara Kesehatan*, 16 (2): 57-64
- Sukowinarsih, T.E., and Cahyati, W.H. 2010. Hubungan Sanitasi Rumah Tangga dengan Angka Bebas Jentik *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6 (1) :30-35
- Susanti L, Boesri H.,. 2012. Toksisitas Biolarvasida Ekstrak Tembakau Dibandingkan dengan Ekstrak Zodia terhadap Jentik Vektor Demam Berdarah Dengue (*Aedes Aegypti*). *Bulletin Penelitian Kesehatan*, 40 (2) : 75 – 84
- Susanto D., Rahmad A., 2010 Daya racun Ekstrak Daun Sirih (*Piper aduncum L*) terhadap Larva nyamuk *Aedes aegypti*, *Skripsi*, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Tuti Harina K., Wijayanti R., Supriyanto., 2014. Efektivitas Limbah Tembakau Terhadap Wereng Coklat dan Pengaruhnya Terhadap Laba-Laba Predator. *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian*, 29 (1) :18
- Wai, K.T., Htun, P.T., Oo, T., Myint, H., Lin, Z., Kroeger,A., Sommerfeld, J., and Petzold, M. 2012. Community-centred Eco-bio-social Approach to Control Dengue Vectors: an Intervention Study from Myanmar. *Pathogens and Global Health*, 106 (8): 461-468
- Zaidi, M. I., Gul, A. & Khattak, R. A. 2004. Antibacterial Activity of Nicotine and It's Mercury Complex. *Sarhad J. Agric*, 20 (4): 619 - 622