

## PEMANFAATAN DAUN DAN AKAR TAHI KOTOK (*Tagetes Patula*) SEBAGAI INSEKTISIDA NYAMUK Aedes Aegypti

N. Notes<sup>1</sup>, I N. Gede Suyasa<sup>2</sup>, Cok Dewi Widhya Hana Sundari<sup>3</sup>

**Abstract.** Mosquitoes are vectors of diseases that disrupt people's lives, such as filariasis disease, malaria and dengue fever. Dengue fever over the years showed a trend increase in the number of cases. Coils is one of the efforts to be made to control mosquitoes. This study aims to determine the effectiveness of the material as the killer mosquito. Type of research is experimental research with The posttest design - Only Control Group Design. Mosquito insecticide materials used are the leaves and roots of plants tahi kotok. Based on the analysis of the data found that the 5% significance level there are differences in the number of dead mosquitoes in each treatment group. Average - the average number of mosquitoes that die on leaves was 52%, the root by 23%. leaves proved effective at killing mosquitoes because it has a value above 50% lethal dose. Needs to be done in the manufacturing process, in order to have the ability to burn longer.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, Insecticides, Tahi Kotok

Kehadiran nyamuk sering dirasakan mengganggu kehidupan manusia, dari gigitannya yang menyebabkan gatal hingga perannya sebagai vektor (penular) penyakit-penyakit berbahaya bagi manusia, misalnya penyakit kaki gajah, malaria dan demam berdarah (dengue haemorrhagic fever). Demam berdarah adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang transmisi penularannya melalui nyamuk *Aedes aegypti*. Seluruh wilayah Indonesia mempunyai resiko untuk terjangkit penyakit DBD karena virus penyebab dan nyamuk penularnya tersebar luas baik di rumah maupun tempat-tempat umum, kecuali daerah dengan ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Pada saat ini seluruh provinsi di Indonesia sudah terjangkit penyakit ini baik di kota maupun desa terutama yang padat penduduknya dan arus transportasinya lancar<sup>1</sup> Persebaran jumlah provinsi dan kabupatæn/kota yang endemis DBD meningkat dari 2 provinsi dan 2 kota pada tahun 1968

menjadi 32 provinsi (97%) dan 382 (77%) kabupaten/kota pada tahun 2009<sup>2</sup>.

Wilayah yang paling tinggi angka kesakitannya adalah pulau Jawa, Bali, dan sebagian Kalimantan dengan rata-rata insiden per 100.000 penduduk pada tahun 1987-1991 mencapai lebih dari sepuluh<sup>3</sup> (MargatanA, 1996). Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki ciri-ciri hanya mampu hidup pada suhu 8° - 37 °C, pada tubuhnya terdapat bercak putih keperakan atau putih kekuningan<sup>4</sup>.

Kasus DBD mencapai sekitar 140.000 kasus di Indonesia pada tahun 2010. Hingga Mei 2011 tercatat ada sekitar 30.000 kasus DBD. Indonesia merupakan penyumbang sekitar 15 persen kasus DBD dunia. Berdasarkan data Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (P2PL) Kementerian Kesehatan ada 5 provinsi dengan *Insiden Rate* (IR) atau angka penularan paling tinggi sepanjang tahun 2011 yakni Bali 81,08 kasus/100.000 penduduk, DKI Jakarta 72,24 kasus/

---

1,2,3 Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Denpasar

100.000 penduduk, Kepulauan Riau 49,70 kasus/100.000 penduduk, Sulawesi Tengah 47,37 kasus/100.000 penduduk dan NAD 45,81 kasus/100.000 penduduk.

Berbagai upaya pemberantasan dengan jumlah dana yang cukup besar seperti pengasapan (fogging), penyuluhan dan gerakan pemberantasan sarang nyamuk, jumlah kasus masih tetap mengalami peningkatan dan menimbulkan kematian yang terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Bali tahun 2010 jumlah kasus DBD di Bali termasuk cukup tinggi dengan angka kesakitan mencapai 324/100 ribu penduduk. Beberapa usaha pencegahan dan pengendalian terhadap serangan nyamuk demam berdarah tidak akan berjalan efektif jika tidak dilakukan secara simultan dan terpadu. Jika salah satu lingkungan saja tidak berpartisipasi, lingkungan tersebut bisa menjadi sumber infeksi serangan nyamuk berdarah seperti adanya kasus meninggal pada tenaga jumentik. Penyebab lain karena nyamuk mampu terbang sejauh 100 – 200 mengendalikan vektor penular penyakit demam berdarah. Pengendalian pada fase nyamuk dewasa banyak cara yang telah dilakukan antara lain secara fisik, menggunakan obat nyamuk semprot, elektrik dan obat nyamuk bakar. Penggunaan obat nyamuk bakar berbahan kimia dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan pada jangka waktu yang lama. Penggunaan insektisida organik pada perkembangan saat ini sedang banyak dikembangkan. Salah satu bahan pengusir nyamuk adalah tahi kotok. Bau tahi kotok yang tidak sedap sering dimanfaatkan sebagai tanaman penolak serangga. Penggunaan tahi kotok dapat diaplikasikan menjadi obat nyamuk bakar.

Berdasarkan uraian di atas pemanfaatan tanaman tahi kotok yang dalam keseharian masyarakat di Bali menyebutkan dengan tanaman *mitir*, dengan memanfaatkan daun

dan akar tanaman untuk obat nyamuk bakar sebagai insektisida dalam upaya pengendalian vektor nyamuk demam berdarah, merupakan salah satu solusi yang dapat dijadikan pertimbangan.

Masalah penelitian adalah “Apakah tanaman tahi kotok dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengusir nyamuk?”. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengidentifikasi manfaat tanaman tahi kotok sebagai bahan pembunuh nyamuk. Tujuan khusus adalah 1). Untuk mengetahui efektifitas penggunaan daun tahi kotok sebagai bahan pembunuh nyamuk bakar, 2). Untuk mengetahui efektifitas penggunaan akar tahi kotok sebagai bahan pembunuh nyamuk bakar, Stop watch, 4). Alat penumbuk, 5). Alat penghitung, 6). Higrometer, 7). Termometer, 8). Alat tulis

Pelaksanaan penelitian : 1). Seluruh peralatan dan bahan yang diperlukan disiapkan, 2). Memasukkan nyamuk kedalam kurungan yaitu masing-masing 25 ekor pada kurungan kontrol, kurungan dengan obat nyamuk daun tahi kotok dan kurungan dengan obat nyamuk akar tahi kotok, 3). Setiap kurungan diletakkan pada ruangan yang berbeda., 4). Melakukan pengukuran suhu dan kelembaban, 5). Menghidupkan obat bakar nyamuk dari bahan daun dan akar tanaman tahi kotok pada kurungan yang sudah diisi nyamuk aedes aegypti, 6). Melakukan pengamatan jumlah nyamuk yang mati, 7). Penelitian dilakukan pengulangan yaitu mengulang seluruh proses penelitian sebanyak 8 kali, 8). Jumlah nyamuk yang mati dicatat untuk dilakukan analisis.

Jenis data yang dikumpulkan data primer adalah data jumlah nyamuk yang mati pada setiap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Data sekunder diperoleh dari laporan yang terkait dengan topik penelitian. Cara pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan terhadap jumlah nyamuk yang mati pada masing-

masing kelompok perlakuan setelah dilakukan pembakaran obat nyamuk bakar dengan bahan akar dan daun tanaman tahi kotok. Analisis Data dilakukan dikelompokkan, diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. Data yang telah disajikan dalam bentuk tabel selanjutnya dianalisis dengan menggunakan bantuan software komputer dengan uji statistik komparasi dua sampel bebas. Sebelum pelaksanaan uji statistik komparasi maka dilakukan pengujian untuk menentukan apakah dilakukan uji statistik parametrik atau non parametrik dengan Kolmogorov smirnov.

3). Untuk mengetahui perbedaan efektifitas daun dan akar tahi kotok sebagai bahan pembunuh nyamuk bakar. Manfaat Penelitian meliputi manfaat praktis yaitu 1) Sebagai tambahan informasi bagi masyarakat tentang pemanfaatan tanaman tahi kotok sebagai bahan pembunuh nyamuk *Aedes aegypti*, 2). Sebagai pilihan alternatif bagi masyarakat didalam upaya penanggulangan vektor penyebab penyakit DBD. Manfaat teoritis penelitian adalah dapat memberikan informasi yang memperkaya pengetahuan ilmiah, khususnya penanggulangan penyakit DBD

### Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *The Posttest – Only Control Group Disain*<sup>6</sup>. Tempat penelitian ini adalah di Ruang Asrama Poltekkes Depkes Denpasar Jurusan Kesehatan Lingkungan dengan waktu penelitian pada bulan September – Nopember 2012. Variabel penelitian meliputi variabel bebas yaitu Insektisida Bahan pembunuh nyamuk dari akar dan daun tahi kotok, dan variable tergantung adalah jumlah nyamuk yang mati pada kurungan. Hipotesis penelitian menggunakan hipotesis alternatif yaitu : Ada perbedaan rata-rata jumlah nyamuk yang dapat dibunuh antara

obat nyamuk bakar bahan akar dan daun tanaman tahi kotok.

Bahan penelitian adalah 1). Insecten powder: 60 gr, 2). Daun dan bakar tanaman tahi kotok masing-masing 100 gr, 3). Solutiogummi arabicum, 4). Air tempat perindukan telur nyamuk, 5). telur nyamuk *Aedes aegypti*. Peralatan yang dipergunakan adalah 1). Ember penetasan telur nyamuk, 2). Kurungan Nyamuk

### Hasil dan Pembahasan

#### Hasil

Penelitian dilaksanakan di Ruang Asrama Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Denpasar. Ruangan yang dipergunakan adalah ruangan yang tidak dipergunakan sebagai tempat tidur. Penelitian dilaksanakan pada siang hari pukul 13.00 wita – 21.00 wita. Kamar yang dipergunakan sebagai lokasi penelitian mempunyai suhu 30°C - 34°C, tingkat kelembaban 68 – 78%.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan menghitung jumlah nyamuk mati setelah terpapar asap insektisida bakar. Nyamuk yang dipergunakan dalam penelitian adalah nyamuk dewasa yang berumur 10 – 12 hari sejak ditetaskan. Nyamuk tidak dilakukan pemilihan jenis kelamin karena bertujuan untuk membunuh nyamuk. Setiap kurungan masing-masing berisi 25 ekor nyamuk. Nyamuk yang terpilih dibiarkan di dalam kurungan satu hari agar dapat beradaptasi. Insektisida bakar dibuat seminggu sebelum pelaksanaan penelitian dilakukan. Proses pembuatan insektisida bakar dari tahi kotok memerlukan waktu selama  $\pm 1$  minggu. Tahapan-tahapan pembuatan adalah sebagai berikut :

Setelah kering selanjutnya dilakukan uji coba pembakaran untuk membuktikan bahwa sudah benar-benar kering dan bisa terbakar habis. Dari hasil uji coba pertama diketahui bahwa satu keeping habis terbakar dalam waktu dua jam.



Gambar 1

**Proses pembuatan insektisida bakar**

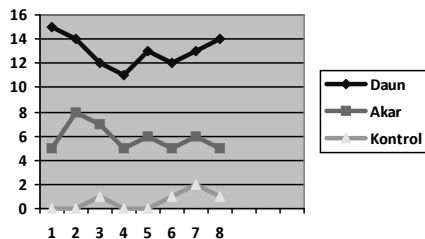
Penelitian dilakukan sebanyak delapan kali replikasi. Masing-masing replikasi dilaksanakan pengulangan dua kali sehingga didapatkan enam belas kali pengulangan. Adapun hasil penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 1

**Hasil Perhitungan Jumlah Nyamuk Yang Menghindar Pada Masing-Masing Lotion Anti Nyamuk Berdasarkan Waktu**

Replikasi	Bahan dan Kadar lotion				
	Kontrol	Daun (P1.1)	Akar (P2.1)	Daun (P1.2)	Akar (P2.2)
1	0	15	5	13	6
2	0	14	8	16	7
3	1	12	7	15	5
4	0	11	5	12	5
5	0	13	6	10	5
6	1	12	5	12	5
7	2	13	6	11	5
8	1	14	5	15	7

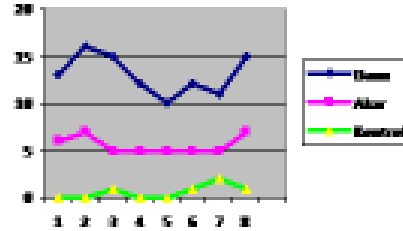
Berdasarkan hasil penelitian pada yang disajikan pada tabel 1 dapat digambarkan jumlah nyamuk yang mati pada masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut :



Gambar 2

**Jumlah Nyamuk Yang Mati Pada Insektisida Daun dan Akar Tahi Kotok Pengulangan 1**

Grafik jumlah nyamuk mati pada insektisida daun dan akar tahi kotok pada pengulangan 2 adalah :



Gambar 3

**Jumlah Nyamuk Yang Mati Pada Insektisida Daun dan Akar Tahi Kotok Pengulangan 2**

**Hasil analisis data**

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis. Analisis tahap pertama adalah untuk menguji distribusi data. Pengujian distribusi data menggunakan uji Kolmogorv Smirnov Test. Tingkat signifikansi pengujian 5 %. Daerah kritis untuk menolak Ho jika  $\alpha > \text{Asymp sig (2 tailed)}$ . Hasil pengujian Kolmogorov Smirnov pada ketiga kelompok data adalah sebagai berikut :

Perlakuan	N	Mean	Kolmogorv-Smirnov	Asymp Sig (2-tailed)
Kontrol	8	0,63	0,300	0,033
Daun	8	13,00	0,260	0,118
Akar	8	5,75	0,253	0,142

Dari ketiga pengujian data nyamuk mati pada ketiga kelompok perlakuan terlihat bahwa pada kelompok daun dan akar nilai Asymp sig (2 – tailed)  $> \alpha(0,05)$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Sedangkan pada data kontrol nilai Asymp sig (2-tailed)  $< \alpha(0,05)$  sehingga disimpulkan data tidak berdistribusi dengan normal.

### ***Perbedaan Rata-Rata Jumlah Nyamuk Yang Mati Pada Ketiga Kelompok Populasi***

Selanjutnya pengujian komparasi kematian nyamuk pada ketiga kelompok dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis. Dipilih tingkat signifikansi 5 %. Daerah kritis menolak  $H_0$  jika  $\hat{\alpha} > \text{Sig}$

Pada pengujian didapatkan hasil berdasarkan jumlah nyamuk yang mati terlihat bahwa dari bahan daun mampu membunuh nyamuk paling banyak dengan rata-rata 13,00 ekor. Sedangkan pada kelompok akar dengan rata-rata 5,75. Pada kontrol terdapat rata-rata kematian nyamuk adalah 0,63. Nilai sig (0,00) <  $\hat{\alpha}$ (0,05) maka  $H_0$  ditolak artinya bahwa pada tingkat signifikansi 5 % rata-rata kematian nyamuk pada setiap kelompok tidak sama. Dapat pula dikatakan bahwa bahan yang berbeda berpengaruh secara signifikansi terhadap jumlah nyamuk mati. Untuk melihat perbedaan terletak pada kelompok berapa dilakukan uji lanjutan yaitu dengan mempergunakan uji Mann Whitney Test pada analisa antara kontrol dengan daun, dan kontrol dengan akar. Sedangkan antara daun dan akar dipergunakan uji Independent T-test. Daerah kritis penolakan  $H_0$  adalah  $\hat{\alpha} > \text{sig}$ . Hasil analisis terlihat seperti berikut :  
1) Perbedaan rata-rata jumlah nyamuk yang mati pada kelompok Kontrol dengan akar. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai Asymp sig (0,001) <  $\hat{\alpha}$ (0,05) sehingga  $H_0$  ditolak artinya bahwa rata-rata jumlah nyamuk yang mati pada kelompok kontrol dan akar tidak sama.

### ***Perbedaan rata-rata jumlah nyamuk yang mati pada kelompok Daun dan Akar***

Hasil analisis diketahui bahwa nilai Asymp sig (0,000) <  $\hat{\alpha}$ (0,05) sehingga  $H_0$  ditolak artinya bahwa rata-rata jumlah nyamuk yang mati pada kelompok daun dan akar tidak sama.

### ***Perbedaan rata-rata jumlah nyamuk yang mati pada kelompok Daun dan Kontrol.***

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa nilai Asymp sig (0,001) <  $\hat{\alpha}$ (0,05) artinya  $H_0$  ditolak. Kesimpulannya bahwa rata-rata jumlah nyamuk yang mati pada kelompok daun dan kontrol tidak sama.

### **Pembahasan**

Dengan kemajuan teknologi seperti sekarang ini, masalah kerusakan ekologi adalah masalah yang paling sering terjadi. Lingkungan menjadi rusak karena ekosistem yang ada di dalamnya terganggu oleh dampak penggunaan pestisida kimia. Jika tidak segera diatasi, hal ini pada akhirnya akan berdampak pada terganggunya rantai makanan makhluk hidup yang ada di lingkungan tersebut. Misalnya, di satu sisi, akan ada ledakan pertumbuhan makhluk hidup. Tapi di sisi lain, justru ada spesies yang musnah karena penggunaan pestisida kimia. Insektisida adalah merupakan salah satu pestisida yang saat ini banyak dipergunakan oleh manusia di perkotaan. Perkembangan hidup nyamuk menjadi tidak terkendali karena hilangnya predator alami dan perubahan kondisi alam dan perubahan cuaca. Apabila terpaksa menggunakan pestisida kimia, kita harus menggunakan sesuai dengan takaran yang tepat. Jika tidak, hal ini akan menimbulkan kerugian.

Indonesia sebagai negara tropis merupakan tempat subur berkembang biaknya nyamuk seperti *Aedes aegypti*. Kekhawatiran akan keterjangkitan dan penyebaran penyakit DBD ( Demam Berdarah Dengue ) , mengakibatkan manusia mempergunakan obat nyamuk berbahan dasar kimiawi untuk memberantas perkembangan nyamuk. Obat anti nyamuk adalah pestisida atau racun pembasmi hama. Hal itu dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan *Indonesian Pharmaceutical Watch (IPhW)* pada 2001.

Lembaga ini menemukan kandungan senyawa kimia berbahaya bagi kesehatan manusia dalam seluruh obat anti nyamuk yang beredar di pasaran dalam negeri. Baik berupa obat semprot, bakar, maupun cair yaitu diklorvos, propoxuran, beberapa jenis pyrethroid berupa d-allethrin, transflutrin, bioallethrin, pallethrin, d-phenothrin, serta esbiothrin

Akibat dari senyawa kimia di atas akan terbukti ketika terakumulasi dalam tubuh atau konsentrasinya melebihi ambang batas toleransi tubuh.

Bahaya yang ditimbulkan dari zat kimia tersebut adalah Diklorvos atau DDVP (dichlorovynill dimetyl phosphat), Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO) memiliki daya racun sangat tinggi, bersifat karsinogen, dapat merusak sistem saraf, mengganggu sistem pernapasan dan jantung. Sedangkan menurut lembaga perlindungan lingkungan di Amerika yakni *Environment Protection Authority* (US EPA) dan New Jersey Department of Health, DDVP dapat berpotensi menyebabkan kanker, menghambat pertumbuhan organ, merusak kemampuan reproduksi, menghambat produksi ASI (bagi ibu yang menyusui). Propoxur (karbamat), termasuk racun kelas menengah. Bahayanya jika terhirup maupun terserap tubuh manusia adalah dapat mengaburkan penglihatan, menghasilkan keringat berlebih, pusing, sakit kepala, dan badan lemah<sup>7</sup>. Disamping dampak kesehatan yang ditimbulkan insektisida sintesis juga memiliki kerugian yaitu : 1) Menimbulkan bau yang menyengat dan bisa menimbulkan sesak napas atau alergi pada kulit sehingga akan berpengaruh terhadap kesehatan, 2). Nyamuk jenis *Culex sp*, *Aedes aegypty*, biasanya diberantas dengan penyemprotan racun serangga akan menjadi resisten atau kebal terhadap obat nyamuk, 3). Polusi lingkungan, 4). Penyemprotan dengan insektisida sintesis juga membutuhkan biaya yang cukup besar,

5). Unsur-unsur Kimia Berbahaya pada Insektisida Sintesis<sup>7</sup>.

Bahan kimia berbahaya dapat masuk ke dalam tubuh melalui tiga cara yaitu termakan atau terminum bersama makanan atau minuman yang tercemar, dihirup dalam bentuk gas dan uap, termasuk yang langsung menuju paru-paru lalu masuk ke dalam aliran darah, atau terserap melalui kulit dengan atau tanpa terlebih dahulu menyebabkan luka pada kulit. Masalah lain yang ditimbulkan khususnya berkaitan dengan produk beraerosol, adalah penipisan lapisan ozon stratosfer. Ozon stratosfer berperan melindungi kehidupan di bumi dari radiasi ultra ungu. Program lingkungan PBB (UNEP) memperkirakan tingkat penipisan ozon sekarang ini akan menimbulkan penambahan jumlah penderita penyakit kanker kulit secara signifikan, termasuk melanoma ganas, dan pengidap katarak. Pemanfaatan insektisida organik adalah merupakan alternative yang terbaik untuk menggantikan penggunaan insektisida sintesis. (<http://organikhijau.com/pengendalian.php>)

Menurut Suryana, 2009 terdapat berbagai jenis tanaman yang bisa digunakan untuk pestisida alami ini.

Pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangan hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik, yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja pestisida nabati sangat spesifik, yaitu : 1). merusak perkembangan telur, larva dan pupa, 2). menghambat pergantian kulit, 3). mengganggu komunikasi serangga, 4). menyebabkan serangga menolak makan, 5). menghambat reproduksi serangga betina, 6). mengurangi nafsu makan, 7). memblokir kemampuan makan serangga, 8). mengusir serangga, 9). menghambat perkembangan patogen penyakit<sup>8</sup>.

Keunggulan pestisida nabati adalah 1).murah dan mudah dibuat sendiri oleh

petani, 2). relatif aman terhadap lingkungan, 3).tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, 4). sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama, 5). kompatibel digabung dengan cara pengendalian yang lain, 6). menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas dari kadar konsentrasi racun dan jumlah pemakaiannya<sup>9</sup>. residu pestisida kimia. Sementara kelemahannya adalah (1) daya kerjanya relatif lambat; (2) tidak membunuh jasad sasaran secara langsung; (3) tidak tahan terhadap sinar matahari; (4) kurang praktis; (5) tidak tahan disimpan; (6) kadang-kadang harus disemprotkan berulang-ulang. Kendati mengeluarkan zat racun yang sama, dosis tiap-tiap obat nyamuk berbeda satu sama lain. Sifat toxoid dari obat nyamuk tergantung Penggunaan tahi kotok sebagai insektisida nabati sangat efektif untuk membunuh nyamuk. Hal ini terlihat dari hasil analisis data terlihat bahwa terdapat perbedaan kemampuan dalam membunuh nyamuk. daun memiliki kemampuan paling tinggi untuk membunuh nyamuk dengan nilai rata-rata 13 ekor. Apabila dibandingkan dengan akar yang hanya mampu membunuh nyamuk rata-rata 5,75 ekor, sedangkan pada kontrol yang tidak diberikan perlakuan rata-rata nyamuk mati adalah 0,63 ekor. Bila dilihat efektifitas insektisida dari LD-50 maka memiliki rata-rata kemampuan membunuh nyamuk sebesar 52%. Hal ini sudah melebihi LD -50 artinya bahwa sudah mampu memunuh 50% dari populasi nyamuk. Sedangkan pada akar mampu membunuh nyamuk 23%. Pada kontrol dimana seharusnya tidak terdapat nyamuk yang mati, akan tetapi rata-rata nyamuk mati sebesar 0,63 atau sebesar 2,52%. Hal ini disebabkan karena faktor pemindahan nyamuk dari penetasan ke tempat penelitian dengan menggunakan aspirator. Nyamuk memiliki probocis yang bersifat sangat sensitif. Apabila probocis terganggu pada waktu terisap oleh aspirator, maka akan mengganggu perkembangan hidup nyamuk.

Hal ini sudah diantisipasi dengan memberikan waktu satu hari setelah pemindahan. Sebelum pelaksanaan penelitian nyamuk tidak terlihat ada yang mati pada kelompok kontrol. Akan tetapi diakhir penelitian, pada kelompok kontrol terdapat beberapa nyamuk yang mati.

Kandungan bahan aktif atau komposisi kandungan kimia akar tanaman tahi kotok (*tagetes patula*) yaitu mengandung zat *terthienyl*. Senyawa ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan insektisida dan larvasida. *Terthienyl* terbukti berkhasiat membunuh hama nematoda. Selain itu juga terdapat zat lain dalam akar tahi kotok yaitu bithiophene. Cara kerja zat ini sama seperti *terthienyl*. Daun serta tangkai tanaman tahi kotok (*Tagetes patula*) mengandung minyak atsiri, aromanya tidak disenangi oleh nyamuk serta serangga lain. Minyak atsiri itu diantaranya *piperitol* dan *bitienil*. Daun tahi kotok memiliki aroma yang lebih tajam dibandingkan dengan akar. Hal ini mungkin disebabkan oleh besarnya kandungan minyak atsiri yang lebih besar ada daun dari pada akar. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang proses sintase kandungan minyak atsiri yang terdapat pada daun dan akar. Bagian yang dapat membunuh dari bahan adalah minyak atsiri yang terkandung pada daun dan akar tahi kotok<sup>10</sup>.

Dampak asap yang ditimbulkan oleh insektisida dari bahan tahi kotok perlu dilakukan penelitian terhadap kesehatan manusia. Penggunaan selama 8 jam dan setiap hari akan menyebabkan kandungan pada tahi kotok akan masuk melalui saluran pernapasan. Meskipun tidak menimbulkan dampak seperti insektisida sintetis, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat dampak penggunaan terutama pada anak-anak dan bayi.

Insektisida yang dihasilkan hanya mampu bertahan selama 2 jam, sehingga dalam pelaksanaan penelitian diperlukan empat buah untuk mampu membunuh nyamuk selama 8 jam.

Apabila dibandingkan dengan obat nyamuk bakar sintets dengan panjang yang hampir sama, dimana satu buah bisa bertahan selama 8 jam, maka perlu dicarikan alternatif cara pembuatan atau bahan organik campuran yang menyebabkan bisa bertahan lebih lama. Faktor yang mempengaruhi waktu pembakaran salah satunya adalah kepadatan dari insektisida . Proses pembuatan yang sepenuhnya dilakukan secara manual (*hand made*) mengakibatkan kepadatan menjadi kurang. Apabila dilakukan penekanan (*press*) dengan alat maka kemungkinan akan menghasilkan hasil lebih maksimal.

### Kesimpulan dan Saran

Hal yang dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini antara lain adalah : 1) Daun memiliki kemampuan rata-rata untuk membunuh nyamuk sebesar 52% dan bersifat paling efektif dipergunakan sebagai insektisida organik; 2) Akar memiliki kemampuan rata-rata membunuh nyamuk sebesar 23 %; 3) Terdapat perbedaan signifikan rata-rata jumlah nyamuk yang mati pada penggunaan daun, akar dan control. Beberapa hal yang dapat disarankan antara lain adalah : 1) Pada masyarakat agar memanfaatkan daun untuk mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti* dalam kehidupan sehari-hari; 2) Pada penelitian selanjutnya agar dilakukan penelitian proses pembuatan agar memiliki kemampuan bakar yang lebih lama; 3) Agar dilakukan penelitian tentang dampak asa dari penggunaan terhadap kesehatan terutama pada bayi dan anak-anak; 4) Agar dilakukan analisis manfaat biaya untuk mengetahui efektivitas penggunaan sebagai salah satu cara mengendalikan nyamuk *aedes egypti*.

### Daftar Pustaka

1. Depkes RI, 1995. *Pokok-Pokok Kegiatan dan Pengelolaan Gerakan Pembersihan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue*. Jakarta : Ditjen PPM & PLP.
2. Anonim, 2010, *Aedes aegypti*, (online), available : <http://www.mosquitoage.org/Portals/12/images/aegypti.jpg&imgreful>, (2010, November 25)
3. Margatan A, 1996. *Mewaspadai Demam Berdarah*, Solo: Penerbit CV Aneka: 6-12
4. Soedarto, 1995. *Entomologi Kedokteran*: Jakarta; Penerbit Buku Kedokteran ECG: 63
5. Depkes RI, 1992. *Petunjuk Teknis Pemberantasan Nyamuk Penular Penyakit Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Ditjen PPM dan PL.
6. Zainudin, M. 1999. *Metodologi Penelitian*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
7. Kusnopranto Haryoto, 1995, *Pengantar Toksikologi Lingkungan*, Jakarta, Ditjen Dikti
8. Chemcare Asia, 2008 : *Jangan Asal Semprot, Bahaya*, (online) available : <http://www.indomedia.com/intisari/2001> (11 Nopember 2008)
9. Karwati, 2008, *Tanaman Pengusir Nyamuk*, (online) available : <http://www.google.co.id>, (10 Oktober 2008)
10. Kardinan, Agus, 2006, *Tanaman pengusir dan Pembasmi Nyamuk*, Jakarta, Agromedia Pustaka