
**Daya Bunuh Anti Nyamuk Bakar Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)
Pada Nyamuk *Aedes aegypti*
(Studi Pengaruh Konsentrasi Terhadap Kematian Nyamuk Tahun
2022)**

***Killing Power Of Mosquito Coils Based On Basil Leaf (*Ocimum
basilicum*) On The *Aedes aegypti* Mosquito
(Study on the Effect of Concentration on Mosquito Mortality in 2022)***

Imelynia Pratiwi Suhari*, Suprijandani, Marlik, dan Irwan Sulistio

Poltekkes Kemenkes Surabaya, Jl. Menur No. 118, Kelurahan Kertajaya, Kecamatan Gubeng, Kota
Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia

INFO ARTIKEL

Article History :

Received : 26 July 2020

Revised : 7 Nov. 2022

Accepted : 8 Nov. 2022

Kontribusi:

Imelynia Pratiwi Suhari
berperan sebagai
kontributor utama.
Suprijandani, Marlik dan
Irwan Sulistio sebagai
kontributor anggota.

Keywords:

*Mosquito Coil,
Aedes aegypti,
Ocimum basilicum*

Kata Kunci:

*Anti Nyamuk Bakar
Aedes aegypti,
Ocimum basilicum*

ABSTRACT / ABSTRAK

*Natural insecticides can prevented people from mosquito bites provides the advantage that it is safe for health. Basil leaves (*Ocimum basilicum*) contain active ingredients of saponins, flavonoids, essential oils, and tannins that are capable to be used as natural insecticides. The aims of the study was to analyze the killing power of mosquito coils based on basil leaf powder on the *Aedes aegypti*. The type of research was a pured experiment with posttest only with control group design. The object of the study used *Aedes aegypti* mosquitoes aged 2-5 days with 25 mosquitoes for each treatment. The treatment group exposed to various concentrations of mosquito coils basil leaf powder 50%, 60%, and 70% with six replications for 20 minute and mosquito mortality will be counted 24 hours after exposed. The quality of the mosquito coil basil leaf powder *O. basilicum* met the standards of SNI 06-3566-1994. The results of the One Way Anova test indicate that there was at least one concentration of mosquito coil basil leaf powder *O. basilicum*) which has a higher killing power of *Aedes aegypti* mosquitoes. The probit test results show that the value of LC50 is 61,763%. Increased concentration needed to get effective killing power.*

Penggunaan insektisida alami untuk menghindarkan masyarakat dari gigitan nyamuk memberikan keuntungan yaitu aman bagi kesehatan. Serbuk daun kemangi (*Ocimum basilicum*) memiliki kandungan bahan aktif saponin, flavonoid, minyak atsiri dan tanin yang mampu menjadi insektisida alami. Pemanfaatan serbuk daun kemangi sebagai anti nyamuk bakar aplikatif untuk diterapkan di masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya bunuh anti nyamuk bakar berbahan serbuk daun kemangi pada nyamuk *Aedes aegypti*. Desain penelitian adalah *posttest only with control group design*. Objek penelitian nyamuk *Aedes aegypti* berusia 2 - 5 hari yang berjumlah 25 tiap perlakuan akan dipaparkan dengan anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* konsentrasi 50%, 60% dan 70% dengan enam kali replikasi selama 20 menit dan diamati jumlah kematian nyamuk setelah 24 jam. Analisis data menggunakan *uji probit* dan *One Way Anova*. Kualitas mutu anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* memenuhi standar SNI 06-3566-1994. *Uji Anova* menunjukkan minimal satu pasang konsentrasi anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* yang mempunyai daya bunuh lebih tinggi. Hasil *uji probit* menunjukkan nilai LC50 sebesar 61,763%. Peningkatan konsentrasi perlu dilakukan untuk mendapatkan daya bunuh yang efektif.

© 2022 Jurnal Vektor Penyakit. All rights reserved

Alamat korespondensi : email : suprijandani@poltekkesdepkes-sby.ac.id

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang sering kali dijumpai menjangkit masyarakat di daerah tropis salah satunya Indonesia. Nyamuk *Aedes aegypti* (*Ae. aegypti*) berperan sebagai vektor penularan penyakit DBD dengan membawa virus dengue. Penyakit DBD dapat ditemukan sebagian besar di wilayah Indonesia.¹ Kasus DBD di Indonesia fluktuatif dengan kecenderungan meningkat. Peningkatan kasus ini juga diikuti oleh semakin meluasnya daerah yang terjangkit penyakit DBD. Pada tahun 2018 jumlah kematian akibat penyakit DBD sebanyak 467 orang dari jumlah kasus DBD sebanyak 65.602 kasus.² Pada tahun 2020, sebanyak 472 kabupaten/kota di Indonesia telah terjangkit penyakit DBD.³ Insiden Rate kasus DBD masih melebihi target nasional yang ditetapkan di 34 provinsi di Indonesia.²

Pengendalian vektor penyebab DBD yang paling tepat dalam mencegah dan memberantas penyakit DBD adalah memutus rantai penularannya. Kegiatan yang paling umum dilakukan di masyarakat yaitu Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) yang bertujuan untuk mengurangi tempat perindukan nyamuk *Ae. aegypti*. Pelaksanaan program PSN sebagai upaya pencegahan dan pemberantasan penularan penyakit DBD belum bisa diterapkan secara optimal di masyarakat. Hal ini disebabkan oleh partisipasi masyarakat yang kurang meskipun telah memiliki pengetahuan terkait penyakit DBD dan cara pencegahannya.⁴ Program pengendalian PSN ini membutuhkan upaya pencegahan lain yang secara langsung dapat menghindarkan masyarakat dari gigitan nyamuk salah satunya yaitu penggunaan insektisida kimia sintetik.

Penggunaan insektisida kimia sintetik di masyarakat salah satunya yaitu anti nyamuk bakar. Anti nyamuk bakar konvensional yang ada di masyarakat mengandung senyawa aktif berupa *pyretroid*, *d-allethrin*, *transfluthrin*, dan *metofluthrin*.⁵ Kandungan bahan aktif ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia seperti menurunkan aktivitas enzim sehingga mempengaruhi hati dan reproduksi.⁶ Pemakaian secara terus menerus insektisida kimia sintetik, apalagi

dalam waktu lama dan dosis yang tidak sesuai dapat menyebabkan timbulnya resistensi.⁷ Resistensi bisa terjadi secara alami karena adanya kemampuan berevolusi nyamuk untuk bisa bertahan hidup dari paparan insektisida secara terus menerus. Menurut penelitian Nurmayanti, dkk pada tahun 2020, di kota Kediri nyamuk *Ae. aegypti* telah resisten terhadap penggunaan insektisida temephos.⁸ Penggunaan Insektisida kimia sintetik dapat diganti dengan insektisida alami yang berasal dari tanaman untuk meminimalisir dampak buruk.

Daun kemangi (*Ocimum basilicum*) memiliki kandungan bahan aktif yang memiliki kemampuan sebagai insektisida alami. Penelitian Ramayanti pada tahun 2017 mengatakan bahwa anti nyamuk bakar berbahan dasar ekstrak daun *O. basilicum* efektif membunuh nyamuk *Ae. aegypti*. Kematian nyamuk dikarenakan kandungan bahan aktif dalam ekstrak daun *O. basilicum* yaitu tanin, saponin, flavonoid, dan minyak atsiri.⁹ Pada penelitian Aini tahun 2017 kandungan minyak atsiri pada daun *O. basilicum* mampu menjadi *repellent* nyamuk. Daya *repellent* daun *O. basilicum* lebih baik daripada daun nimba dan daun jeruk. Efektifitas daya *repellent* daun kemangi didapat pada LC₅₀ pada 74,131 ppm.¹⁰ Penelitian Putri & Wayan pada tahun 2018 juga menjelaskan bahwa ekstrak daun *O. basilicum* sebesar 7% efektif menjadi larvasida alami karena dapat membunuh 73% larva *Ae. aegypti*.¹¹

Pemanfaatan insektisida daun *O. basilicum* kebanyakan menggunakan metode ekstraksi. Penggunaan metode ekstraksi ini memiliki kelebihan yaitu dapat menarik keluar bahan aktif yang terdapat pada tanaman.¹² Pembuatan insektisida dengan cara ini membutuhkan biaya yang cukup mahal dan kemampuan khusus sehingga kurang aplikatif untuk bisa diterapkan secara langsung di masyarakat. Pemanfaatan serbuk tanaman sebagai insektisida alami dinilai lebih aplikatif untuk diterapkan secara langsung di masyarakat. Cara ini lebih aplikatif untuk diterapkan di masyarakat karena tidak membutuhkan peralatan laboratorium yang canggih dan juga teknik khusus. Hasil uji fitokimia di Balai Penelitian

dan Konsultasi Industri juga menunjukkan serbuk daun *O. basilicum* memiliki kandungan flavonoid (4,05%), saponin (5,11%), tanin (2,32%) dan minyak atsiri (1,06%). Kandungan bahan aktif pada serbuk daun *O. basilicum* ini bisa menjadi pengganti bahan aktif sintetik yang biasa digunakan dalam anti nyamuk bakar.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya bunuh anti nyamuk bakar berbahan dasar serbuk daun *O. basilicum* pada nyamuk *Ae. aegypti*.

BAHAN DAN METODE

Desain Penelitian ini yaitu eksperimental dengan rancang penelitian *posttest only control group design*. Objek penelitian adalah nyamuk *Ae. aegypti* keturunan F3 berjenis kelamin betina dengan rentan umur berusia 2-5 hari.¹³ Nyamuk *Ae. aegypti* akan dipaparkan dengan anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* dengan varian konsentrasi 50%, 60%, dan 70% menggunakan metode *glass chamber* dengan enam kali replikasi. Sebelum di paparkan pada nyamuk uji, anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* disesuaikan kualitas mutunya dengan standar SNI 06-3566-1994.

Prosedur penelitian mengacu pada metode *glass chamber* yang memakai kotak kaca berukuran 70cm×70cm×70cm. Anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* ditimbang seberat 0,5 gram lalu letakkan di penjepit kawat. Bakar kedua ujung anti nyamuk bakar di dalam *glass chamber*. Kipas angin mini yang ada dalam *glass chamber* dinyalakan, namun harus dihindari hembusan secara langsung kearah anti nyamuk bakar. Setelah anti nyamuk terbakar habis lalu kipas angin yang ada dalam *glass chamber* dikeluarkan kemudian dimasukkan 25 ekor nyamuk *Ae. aegypti* secara bersamaan. Nyamuk uji diamati selama 20 menit lalu di catat jumlah nyamuk yang pingsan tiap menit. Setelah pemaparan selama 20 menit nyamuk uji dipindahkan ke dalam *paper cup* yang telah diberi kasa dan juga kapas cariran gula 10%. Dihitung kematian nyamuk uji 24 jam setelah pemaparan.¹⁴

Data jumlah kematian nyamuk selanjutnya dianalisis menggunakan uji *One Way Anova* serta uji probit. Uji probit

bertujuan untuk mengetahui nilai *Lethal Concentration* 50% anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum*.

HASIL

Anti nyamuk bakar dibuat dengan mencampurkan serbuk kayu, serbuk tempurung kelapa dan tepung tapioka dengan serbuk daun *O. basilicum* sebagai bahan aktif. Tepung tapioka berfungsi sebagai perekat pada anti nyamuk bakar.¹⁵ Anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* dibuat dengan variasi konsentrasi 50%, 60%, dan 70%. Anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* yang telah jadi dilakukan pengujian standar mutu kualitas anti nyamuk bakar sesuai dengan SNI 06-3566-1994. Pengujian ini meliputi uji keutuhan, uji berat, uji lama bakar, dan uji kadar air. Pengujian keutuhan memiliki syarat yaitu memiliki bentuk lempengan spiral minimal lima pasang dan tidak mudah patah. Pengujian berat memiliki syarat dengan kisaran berat 23-32 gram. Pengujian lama bakar memiliki syarat minimal lama bakar tujuh jam atau 420 menit. Pengujian kadar air memiliki syarat kadar air minimal 11% yang terkandung dalam anti nyamuk bakar.¹⁶ Hasil uji kualitas mutu tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Mutu Keutuhan Anti Nyamuk Bakar Serbuk Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Sesuai SNI 06-3566-1994

Konsentrasi (%)	Keutuhan
50	Utuh berbentuk lempengan dengan lima spiral, tidak mudah patah.
60	Utuh berbentuk lempengan dengan lima spiral dan tidak mudah patah.
70	Utuh berbentuk lempengan dengan lima spiral dan tidak mudah patah.

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil kualitas mutu keutuhan anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* pada setiap konsentrasi memiliki bentuk sama yaitu; utuh berbentuk lempengan dengan lima spiral, tidak mudah patah.

Tabel 2. Kualitas Mutu Berat per Pasang Anti Nyamuk Bakar Serbuk Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Sesuai SNI 06-3566-1994

P	Berat Per Pasang (gram)		
	50%	60%	70%
I	23,5	24,3	25,7
II	23,4	24,2	25,6
III	23,4	24,5	25,9
IV	23,8	24,6	25,5
V	23,6	24,4	25,5
Rata-rata	23,5	24,4	25,6

Keterangan:

P : Pengulangan

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil kualitas mutu berat perpasang anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* pada setiap konsentrasi berbeda beda. Konsentrasi 70% memiliki berat rata-rata perpasang yang terberat yaitu 25,6. Konsentrasi 50% memiliki berat rata-rata perpasang yang teringan yaitu 23,5.

Tabel 3. Kualitas Mutu Lama Bakar Anti Nyamuk Bakar Serbuk Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Sesuai SNI 06-3566-1994

P	Lama bakar (menit)		
	50%	60%	70%
I	423	435	452
II	428	439	456
III	425	441	457
Rata-rata	425	438	454

Keterangan:

P: Pengulangan

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil kualitas mutu lama bakar anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* pada setiap konsentrasi berbeda-beda. Konsentrasi 70% memiliki lama bakar rata-rata yang terlama yaitu 454 menit. Konsentrasi 50% memiliki lama bakar rata-rata yang terkecil yaitu 425 menit.

Tabel 4. Kualitas Mutu Kadar Air Anti Nyamuk Bakar Serbuk Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Sesuai SNI 06-3566-1994

K	BA ₀ (gr)	BA ₁ (gr)	KA (%)
50%	2	1,83	8,5
60%	2	1,84	8
70%	2	1,85	7,5

Keterangan:

K : Konsentrasi

BA₀ : Berat Awal

BA₁ : Berat Akhir

KA : Kadar Air

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil kualitas mutu kadar air anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* pada setiap konsentrasi berbeda-beda. Konsentrasi 50% memiliki kadar air yang terbanyak yaitu 8,5%. Konsentrasi 70 % memiliki lama kadar air yang terkecil yaitu 7,5%.

Anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* telah memenuhi standar SNI 06-3566-1994 ini kemudian dilakukan uji efikasi. Selama dilakukan uji efikasi suhu dan kelembaban ruangan uji diukur.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruang Uji

P	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	28.9	72
2	29.2	71
3	29.9	72
4	28.9	72
5	28.9	71
6	28.9	72
Rata-rata	29.1	71,6
Standart	25-30	70-90

Keterangan:

P: Pengulangan

Hasil pengukuran suhu dan kelembaban berada pada rentang suhu 28,9°C - 29,2°C dan kelembaban 71% - 72%. Suhu dan kelembaban yang diukur masih dalam kondisi optimal yaitu 25-30°C dan 70-90%.¹³ Uji efikasi Anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* menggunakan metode *glass chamber*. Hasil uji efikasi tertera pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan kematian rata-rata tertinggi nyamuk *Ae. aegypti* yang telah dipaparkan dengan anti nyamuk bakar berbahan dasar serbuk daun *O. basilicum* berada pada konsentrasi 70% dengan rerata persentase kematian nyamuk 60% (15 ekor)

sedangkan rerata persentase kematian nyamuk terendah yaitu konsentrasi 50% rerata kematian nyamuk 32% (8 ekor). Pada Kontrol tidak terdapat satu ekorpun nyamuk yang mati. Konsentrasi 70% anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* memiliki jumlah kematian nyamuk tertinggi pada setiap pengulangan.

Berdasarkan data pada tabel 6 dapat digambarkan melalui grafik untuk menunjukkan jumlah kematian nyamuk *Ae. aegypti* yang telah terpapar anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* pada setiap pengulangan.

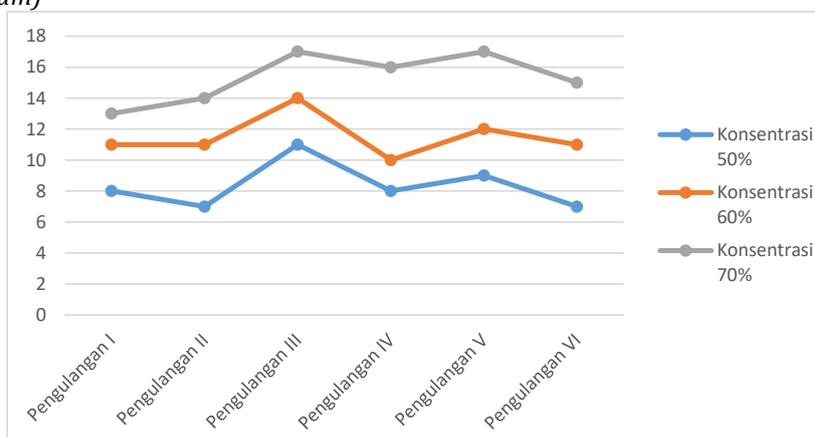
P	Konsentrasi			
	Kontrol (0%)	50%	60%	70%
I	0	8	11	13
II	0	7	11	14
III	0	11	14	17
IV	0	8	10	16
V	0	9	12	17
VI	0	7	11	15
Rerata (%)	0	8	11	15
	0	32%	44%	60%

Keterangan:

P : Pengulangan

% : Persentase rerata kematian nyamuk

Tabel 6. Jumlah Kematian Nyamuk *Ae. Aegypti* Setelah Pemaparan Anti Nyamuk Bakar Serbuk Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)



Gambar 1. Grafik Jumlah Kematian Nyamuk *Ae. aegypti* Setelah Pemaparan Anti Nyamuk Bakar Serbuk Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa konsentrasi 70% anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* memiliki jumlah kematian nyamuk tertinggi pada setiap pengulangan. Peningkatan jumlah kematian nyamuk berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi.

Data uji efikasi anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* dianalisis dengan uji *One Way Anova* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan konsentrasi serbuk daun *O. basilicum* 50%, 60%, dan 70% dalam anti nyamuk bakar terhadap daya bunuh nyamuk *Ae. aegypti*. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi (p) = 0,000 yang artinya minimal ada satu pasang variasi konsentrasi 50%, 60% dan 70% anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* yang memiliki daya bunuh

terhadap nyamuk *Ae. aegypti*. Analisis data dilanjutkan dengan dilakukan uji beda nyata terkecil (LSD) yang bertujuan untuk menentukan perbedaan konsentrasi yang signifikan pada setiap perlakuan. Hasil uji LSD pada konsentrasi 50%, 60% dan 70% menunjukkan nilai signifikansi (p) < 0,05 pada semua konsentrasi yang berarti ada perbedaan yang signifikan pada ketiga konsentrasi anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* terhadap kematian nyamuk *Ae. aegypti*.

Analisis yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan uji *probit* untuk mengetahui nilai LC_{50} anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum*. Hasil uji *probit* didapatkan Nilai LC_{50} yaitu 61,763% dengan nilai minimal 58,404% dan nilai maksimal

66,243 %. Nilai LC₅₀ menjelaskan bahwa pada konsentrasi 61,763% mampu membunuh 50% nyamuk uji dalam waktu 24 jam.

PEMBAHASAN

Kualitas mutu anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* sudah memenuhi standar SNI 06-3566-1994. Pengujian keutuhan hasil tabel 1, memenuhi standar SNI 06-3566-1994 yaitu memiliki bentuk lempengan spiral minimal lima pasang dan tidak mudah patah. Pengujian berat hasil tabel 2, memenuhi standar SNI 06-3566-1994 pada semua konsentrasi yaitu dengan kisaran berat 23-32 gram. Pengujian lama bakar hasil tabel 3, memenuhi standar SNI 06-3566-1994 pada semua konsentrasi karena memenuhi syarat minimal lama bakar tujuh jam atau 420 menit. sehingga dapat langsung digunakan di masyarakat. Pengujian kadar air hasil tabel 4, memenuhi standar SNI 06-3566-1994 pada semua konsentrasi karena memenuhi syarat kadar air minimal 11%.

Berdasarkan hasil pengujian kualitas mutu anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* sesuai SNI 06-3566-1994 terjadi perbedaan hasil pada uji berat perpasang, lama bakar dan kadar air di setiap konsentrasi Hal ini menunjukkan adanya hubungan berat per pasang, lama bakar, dan kadar air. Hubungan ini dipengaruhi oleh kerapatan partikel. Semakin rapat partikel maka semakin berat anti nyamuk bakar. Semakin rapat partikel maka semakin kecil juga kadar air sehingga laju bakar menjadi lebih lama.¹⁵ Anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* yang memenuhi standar kualitas mutu SNI 06-3566-1994 ini kemudian dilakukan uji efikasi terhadap nyamuk *Ae. aegypti*.

Pengukuran suhu dan kelembaban pada ruang uji dilakukan selama uji efikasi karena suhu dan kelembaban dapat menjadi variabel pengganggu dalam penelitian ini. Suhu dan kelembaban yang tidak tepat dapat menyebabkan kematian pada nyamuk uji. Penelitian Herdianti tahun 2017, menjelaskan bahwa suhu diatas 35°C dapat menyebabkan nyamuk *Ae. aegypti* mengalami gangguan secara fisiologis yang menghambat pertumbuhan nyamuk, sedangkan pada suhu <10°C atau >40°C pertumbuhan nyamuk *Ae.*

aegypti akan terhenti.¹⁷ Penelitian Lahdji & Putra tahun 2019, mengatakan bahwa kelembaban udara berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup nyamuk *Ae. aegypti*. Semakin rendah kelembaban maka dapat memperpendek umur nyamuk *Ae. aegypti*, namun semakin tinggi kelembaban dapat memperpanjang umur nyamuk *Ae. aegypti*. Batas kelembaban paling rendah yaitu 60% apabila kelembaban terlalu rendah dapat menyebabkan penguapan berlebih pada cairan tubuh nyamuk *Ae. aegypti*. Penguapan secara berlebihan ini dapat menyebabkan kematian pada nyamuk *Ae. aegypti* akibat kekurangan cairan.¹⁸ Berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban yang didapat masih dalam standar optimal yaitu 25-30°C dan 70-90%.¹³ Suhu dan kelembaban ruang uji berada dalam kondisi lingkungan optimum yang mendukung nyamuk *Ae. aegypti* untuk hidup lebih lama, sehingga suhu dan kelembaban pada penelitian ini bukan merupakan variabel pengganggu dan hasil uji efikasi yang dilakukan pada penelitian ini mencerminkan kondisi lingkungan sehari-hari nyamuk.

Pada tabel 6, menunjukkan kematian nyamuk pada variasi konsentrasi 50%, 60% dan 70% anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* paling banyak membunuh nyamuk yaitu pada konsentrasi 70% dengan rata-rata jumlah kematian nyamuk sebesar 60% (15 ekor). Pada pengulangan ke tiga terjadi peningkatan kematian nyamuk yang signifikan. Peningkatan kematian nyamuk ini diduga karena saat melakukan eksperimen kotak uji yang digunakan tidak dibersihkan dengan baik sehingga sisa-sisa residu pada pengulangan pertama dan kedua masih bersisa pada kotak uji. Hal ini mempengaruhi hasil uji yang menyebabkan lebih banyak nyamuk yang mati dibandingkan dengan hasil pada pengulangan lainnya. Kotak uji yang kotor atau tidak steril bisa menjadi salah satu masalah teknis yang menyebabkan hasil penelitian tidak valid.¹⁹ Pada kontrol juga tidak ditemukan kematian yang berarti penambahan tepung tapioka, serbuk kayu dan serbuk tempurung kelapa pada anti nyamuk bakar tidak mempengaruhi kematian nyamuk.

Uji *Anova* menampilkan hasil adanya perbedaan daya bunuh anti nyamuk bakar

serbuk daun *O. basilicum* pada variasi konsentrasi 50%, 60% dan 70%. Perbedaan ini dipengaruhi oleh banyaknya serbuk daun *O. basilicum* yang terkandung. Kematian nyamuk di berbagai variasi konsentrasi dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi serbuk daun *O. basilicum* pada anti nyamuk bakar. Hasil uji fitokimia di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri, menunjukkan bahan aktif yang terdapat dalam serbuk daun *O. basilicum* ini adalah saponin (5,11%), tanin (2,32%), flavonoid (4,05%) dan minyak atsiri (1,06%). Setiap kandungan bahan aktif dalam serbuk daun *O. basilicum* memiliki cara kerja masing-masing untuk membunuh nyamuk. Saponin mampu menjadi racun lambung karena dapat menghambat kerja enzim proteolitik nyamuk sehingga mengakibatkan penurunan fungsi kerja enzim pencernaan yang berakibat mengiritasi lapisan saluran pencernaan nyamuk.⁹ Flavonoid mampu menjadi racun pernafasan bagi serangga, flavonoid akan masuk bersama udara (O₂) saat nyamuk sedang bernafas.²⁰ Senyawa flavonoid memiliki kemampuan sebagai inhibitor pada transportasi asam amino leusin dan bersifat racun pada serangga karena mekanisme kerjanya yang menjadi inhibitor kuat pernafasan.²¹ Hal ini menyebabkan terganggunya respirasi nyamuk disertai penurunan fungsi oksigen sehingga berakibat pada sistem syaraf dan gangguan spirakel yang berujung dengan kematian pada nyamuk. Bahan aktif lain yang ada pada anti nyamuk serbuk daun *O. basilicum* yaitu tanin dan minyak atsiri. Tanin memiliki rasa yang cenderung pahit. Rasa pahit yang ditimbulkan oleh tanin disebabkan oleh reaksi tanin dengan protein yang membentuk *kopolimer* yang sukar larut dalam air.²² Minyak atsiri pada daun *O. basilicum* memiliki bau menyengat sehingga dapat mengganggu penciuman nyamuk. Zat eugenol yang terkandung dalam minyak atsiri berfungsi dalam proses nekrosis jaringan dan denaturasi protein sitoplasmik sehingga akan mengganggu sistem saraf. Minyak atsiri mampu menghambat lubang masuknya udara (spirakel) sehingga menyebabkan kematian pada nyamuk akibat gas-gas hasil metabolismenya yang tidak dapat keluar.⁹ Kandungan bahan aktif yang paling efektif dalam membunuh nyamuk pada anti nyamuk

bakar serbuk daun *O. basilicum* adalah flavonoid. Flavonoid memiliki cara kerja membunuh nyamuk melalui sistem pernafasan atau sering disebut dengan racun pernafasan sehingga sangat efektif digunakan dalam sediaan anti nyamuk bakar yang memanfaatkan asap untuk bisa membunuh nyamuk. Flavonoid juga merupakan kandungan bahan aktif tertinggi kedua dengan persentase (4,05%) pada serbuk daun *O. basilicum* setelah saponin.

Penelitian terkait pemanfaatan daun *O. basilicum* menjadi anti nyamuk bakar bukan pertama kalinya dilakukan. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Ramayanti tahun 2017, yang memanfaatkan ekstrak daun *O. basilicum* sebagai bahan aktif anti nyamuk bakar sedangkan penelitian ini menggunakan serbuk daun *O. basilicum* sebagai bahan aktif anti nyamuk bakar.⁹ Hasil penelitian Ramayanti tahun 2017, menunjukkan nilai LC₅₀ anti nyamuk bakar ekstrak daun *O. basilicum* sebesar 41,81% sedangkan nilai LC₅₀ anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* pada penelitian ini sebesar 61,763%. Daya bunuh ekstrak daun *O. basilicum* lebih tinggi jika dibandingkan dengan daya bunuh serbuk daun *O. basilicum*. Penurunan daya bunuh ini diakibatkan perbedaan jenis bahan utama yang digunakan. Pada penelitian Ramayanti tahun 2017, menggunakan ekstrak yang memiliki kandungan senyawa aktif yang lebih banyak dibandingkan dengan serbuk.⁹ Hal ini dijelaskan dalam metode penelitian Ramayanti tahun 2017, yang menggunakan serbuk daun *O. basilicum* lalu di ekstraksi menggunakan metode maserasi untuk mengeluarkan sari-sari senyawa aktif yang terdapat dalam serbuk daun *O. basilicum* agar menjadi ekstrak daun *O. basilicum*. Penelitian Kusuma *et al* tahun 2021 yang menjelaskan bahwa metode maserasi yang dilakukan untuk mengekstrak serbuk daun *O. basilicum* lebih efektif dalam menarik metabolit sekunder serta kandungan senyawa pada tanaman seperti flavonoid, tanin dan saponin.¹² Kelebihan ekstrak daun *O. basilicum* adalah memiliki kekuatan yang lebih baik dalam membunuh nyamuk karena kandungan senyawa aktif yang terkandung lebih tinggi dibandingkan serbuk daun *O. basilicum*. Pembuatan ekstrak daun *O.*

basilicum ini dilakukan dengan merendam serbuk daun *O. basilicum* menggunakan etanol dengan perbandingan 1:10 lalu diaduk dan didiamkan selama 24 jam agar didapatkan maserat. Maserat kemudian disaring menjadi filtrat. Filtrat kemudian dipekatkan hingga menjadi ekstrak menggunakan rotary evaporator.¹² Metode ekstraksi seperti ini kurang aplikatif dan cenderung membutuhkan biaya lebih mahal untuk bisa langsung diterapkan di masyarakat. Anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* bisa menjadi alternatif penggunaan insektisida alami yang aplikatif untuk diterapkan secara langsung di masyarakat. Pembuatan serbuk daun *O. basilicum* sangat mudah hanya dengan mengumpulkan daun *O. basilicum* lalu dikeringkan, setelah kering daun *O. basilicum* di haluskan dan diayak untuk mendapatkan serbuk yang lembut. Pemanfaatan serbuk daun *O. basilicum* bisa menjadi alternatif pemecahan masalah karena metodenya mudah dan biaya yang murah sehingga lebih aplikatif untuk diterapkan di masyarakat. Hal ini juga di dukung oleh penelitian Halimah tahun 2019 yang menjelaskan bahwa pemanfaatan daun mengkudu menjadi serbuk mampu mempertahankan sebagian besar senyawa aktif yang terdapat pada daun seperti flavonoid, tanin, saponin, minyak atsiri, steroid dan triterpenoid.²³ Daya bunuh anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* sebagai insektisida alami pada penelitian ini memiliki kemampuan tapi kurang efektif membunuh nyamuk *Ae. aegypti* karena pada konsentrasi tertinggi yaitu konsentrasi 70% baru mampu membunuh 60% nyamuk uji. Menurut penelitian Dheasabel & Azinar tahun 2018 menyatakan bahwa insektisida nabati yang mampu membunuh 10 - 80% nyamuk uji dikatakan memiliki kemampuan, sedangkan insektisida nabati yang mampu membunuh 80 - 90% nyamuk uji dikatakan efektif.²⁴

KESIMPULAN

Daya bunuh anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* sebagai insektisida alami memiliki kemampuan tapi kurang efektif membunuh nyamuk *Ae. aegypti* sehingga diperlukan peningkatan konsentrasi.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan kepada masyarakat dapat memanfaatkan anti nyamuk bakar serbuk daun *O. basilicum* dengan konsentrasi yang lebih tinggi karena pengaplikasiannya yang mudah, ramah lingkungan dan bernilai ekonomis. Penelitian ini diharapkan juga dapat dikembangkan dengan menggabungkan serbuk daun kemangi dengan serbuk daun lain untuk meningkatkan daya bunuh anti nyamuk bakar terhadap nyamuk *Ae. aegypti*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Direktur Politeknik Kesehatan Surabaya atas ijin yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar, demikian juga kepada petugas Laboratorium Entomologi, Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur yang membantu dalam proses pelaksanaan penelitian, beserta semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Triana D, Salsabillah NT, Sariyanti M, Suwondo A, Udji A, Sariyanti M. Efektivitas Biolarisida Bactivec SL ® Terhadap Larva *Aedes sp.* di Kelurahan Bentiring Kota Bengkulu The Effectiveness of Bactivec SL ® Biolarvicides Against Larvae *Aedes sp.* in the Bentiring Village, Bengkulu City. 2021:91-98.
2. Ernyasih, Shalihat M, Srisantyorini T, Fauziah M, Andriyani. Studi Literatur Hubungan Variasi Iklim (Curah Hujan, Suhu Udara Dan Kelembaban Udara) Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia Tahun 2007 - 2020. *Environ Occup Heal SafJ*. 2022;2(1):35-48. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/EOHSJ/article/view/12138>.
3. Yanti CA, Sari M, Triana A. Daya Proteksi Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) sebagai Repelen dari Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Vektor Penyakit*. 2021:99-106. <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/vektor/article/view/5126> <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/vektor/article/download/5126/2617>.
4. Agustin E. Breeding sites eradication program and Dengue fever incidence reduction in Tenggilis Public Health Center

- Surabaya: An Association Study. *J Kesehat Lingkungan*. 2019;11(1):35. doi:10.20473/jkl.v11i1.2019.35-44
5. Amelia-Yap ZH, Chen CD, Sofian-Azirun M, et al. Efficacy of Mosquito Coils: Cross-resistance to Pyrethroids in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Indonesia. *J Econ Entomol*. 2018;111(6):2854-2860. doi:10.1093/jee/toy296
 6. Sofia S. Faktor Risiko Lingkungan dengan Kejadian ISPA pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar. *Action Aceh Nutr J*. 2017;2(1):43. doi:10.30867/action.v2i1.35
 7. Akollo IR, T. Satoto TB, Umniyati SR. Status Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Malatani Gen Mutasi Gen Ace-1 di Kota Ambon. *J Vektor Penyakit*. 2020;14(2):119-128. <https://doi.org/10.22435/vektor.v14i1.2934>
 8. Nurmayanti D, Marlik, Nurhaidah. Conventional detection of resistance of *aedes aegypti* larvae as dhf vector in kediri district against temephos. *Indian J Forensic Med Toxicol*. 2020;14(1):230-233. doi:10.37506/v14/i1/2020/ijfmt/192900
 9. Ramayanti I, Layal K, Pratiwi PU. Effectiveness Test of Basil Leaf (*Ocimum basilicum*) Extract As Bioinsecticide In Mosquito Coil to Mosquito *Aedes aegypti* Death. *J Agromedicine Med Sci*. 2017;3(2):6. doi:10.19184/ams.v3i2.5063
 10. Aini R, Widiastuti R, Nadhifa NA. Uji Efektifitas Formula Spray Dari Minyak Atsiri Herba Kemangi (*Ocimum sanctum L*) Sebagai Repellent Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Ilm Manuntung*. 2017;2(2):189. doi:10.51352/jim.v2i2.66
 11. Putri NE, Wayan J. Efektivitas Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Instar IV Tahun 2018. *J Kesehat Lingkungan*. 2018;8(1):40-44.
 12. Kusuma IM, Ningrum CW, Farmasi PS, et al. Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum x africanum Lour*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*. 2021;14(2):87-90.
 13. World Health Organization. Guidelines for Efficacy Testing of Household Insecticide Products. *World Heal Organ*. 2009;3:1-32.
 14. Boewono DT, Boesri H. *Pedoman Teknis Uji Insektisida*. kedua. Salatiga: Widya Sari Press Salatiga; 2009.
 15. Smith H. Karakteristik Obat Nyamuk Bakar Berbahan Baku. 2019;(WHO 2018).
 16. SNI 06-3566-1994. Standart Nasional Indonesia 06-3566-1994 Pemberantas Nyamuk Jenis Bakar .pdf. Badan Standarisasi Indonesia (BSN). <http://sispk.bsn.go.id/SNI/DetailSNI/3952>. Published 1994. Accessed November 17, 2021.
 17. Herdianti. Hubungan Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan terhadap Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* Di RT 45 Kelurahan Kenali Besar. *Ris Inf Kesehat*. 2017;6(8.5.2017):95-101.
 18. Lahdji A, Putra BB. Hubungan Curah Hujan, Suhu, Kelembaban dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Semarang. *Syifa' Med J Kedokt dan Kesehat*. 2019;8(1):46. doi:10.32502/sm.v8i1.1359
 19. Mangkoedihardjo S, Samudro G. *Ekotoksikologi Teknosfer.Pdf*. Pertama. Surabaya: Guna Widya; 2009.
 20. Armayanti, Rasjid A. Efektivitas Ekstrak Daun Mengkudu Dengan Metode Spray Dalam Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Sulolipu Media Komun Sivitas Akad dan Masy*. 2019;19(45):157-161.
 21. Windari A, Nasihah M, Syakbanah NL. Efektivitas Insektisida Nabati Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes Aegypti*. *VISIKES J Kesehat Masy*. 2021;20(2). doi:10.33633/visikes.v20i2.4814
 22. Aseptianova A, Fitri Wijayanti T, Nurina N. Efektifitas Pemanfaatan Tanaman Sebagai Insektisida Elektrik Untuk Mengendalikan Nyamuk Penular Penyakit Dbd. *Bioeksperimen J Penelit Biol*. 2017;3(2):10. doi:10.23917/bioeksperimen.v3i2.5178
 23. Halimah H, Suci D margi, Wijayanti I. Study of the Potential Use of Noni Leaves (*Morinda citrifolia L.*) as an Antibacterial Agent for *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*. *J Ilmu Pertan Indones*. 2019;24(1):58-64. doi:10.18343/jipi.24.1.58
 24. Dheasabel G, Azinar M. Kemampuan Ekstrak Buah Pare terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*. *HIGEIA (Journal Public Heal Res Dev*. 2018;2(2):331-341. doi:10.15294/higeia.v2i2.20866