

POTENSI REPELENT ESKTRAK ETANOL DAUN CENGKEH TERHADAP NYAMUK *Anopheles* sp.

Repellent Potency Of Clove Leaf Ethanol Extract Against *Anopheles* sp. Mosquito

Leny Noya¹⁾, Maria Nindatu²⁾, Adrien Jems Akiles Unitly^{3*)}, Veince B. Silahooy⁴⁾

^{1,2,3*,4} Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura, Ambon

^{3*} Corresponding Author e-mail: adebiologi@yahoo.co.id

Informasi	Abstrak.
Kata kunci: <i>Anopheles</i> sp., Daya tolak, <i>Syzygium aromaticum</i> L.	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi daya tolak ekstrak daun cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) terhadap nyamuk <i>Anopheles</i> sp. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Hasil yang diperoleh dianalisis dengan <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) kemudian dilanjutkan Uji Duncan pada taraf nyata $\alpha=0,05$ menggunakan perangkat lunak SAS. Sampel berjumlah 18 ekor tikus, yang dibagi menjadi 7 kelompok. Masing-masing kelompok diberikan seduhan daun cengkeh dengan konsentrasi 0,50%, konsentrasi 1%, konsentrasi 2%, konsentrasi 4%, konsentrasi 8%, dan kelompok kontrol. Sampel diadaptasikan selama seminggu, kemudian diberi perlakuan selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan adanya efek daya tolak ekstrak daun cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) pada nyamuk <i>Anopheles</i> sp. yang diolesi pada badan tikus <i>Rattus norvegicus</i> , dimana konsentrasi yang efektif yaitu 1%, 2%, 4%, dan 8%, sehingga dapat disimpulkan bahwa Ekstrak etanol daun cengkeh memiliki potensi repellent terhadap nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun cengkeh yang diberikan maka semakin besar daya tolaknya terhadap nyamuk. Pemberian ekstrak etanol daun cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) memiliki kemampuan yang sama dengan autan yang berpengaruh sebagai daya tolak nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dimana dosis efektif adalah konsentrasi 1%, sedangkan konsentrasi 8% merupakan dosis kuat dalam proteksi gangguan nyamuk <i>Anopheles</i> sp.

Received: 28 Agustus 2022

Accepted: 20 November 2022

©2022 Jurusan Biologi FMIPA Unpatti, IAIFI Cab. Ambon

A. PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan salah satu ektoparasit pengganggu yang merugikan manusia. Hal tersebut disebabkan kemampuannya sebagai vector berbagai penyakit. Salah satunya adalah *Anopheles* sp, yang merupakan vektor dari penyakit malaria. *Anopheles* dapat dinyatakan sebagai vektor penyakit malaria di suatu daerah apabila terbukti positif mengandung sporozoit dalam kelenjar ludahnya. Di Indonesia sebanyak 22 spesies nyamuk *Anopheles* yang telah dikonfirmasi sebagai vektor penyakit malaria dengan tempat perindukan yang berbeda-beda (Departemen Kesehatan, 2003).

Nyamuk *Anopheles* sp sering disebut nyamuk malaria karena banyak dari spesies nyamuk ini menularkan malaria. Jenis nyamuk ini juga dilaporkan menularkan penyakit chikungunya. Spesies *Anopheles* sp. yang berbeda sering menunjukkan tingkah laku yang berbeda dan kemampuan menularkan penyakit yang berbeda pula. Oleh sebab itu, jenis nyamuk *Anopheles* sp. yang menularkan penyakit di satu daerah sering berbeda dengan

Anopheles sp. yang menularkan penyakit malaria atau chikungunya di daerah lain (Sembel, 2009). Semakin meningkatnya kasus malaria maka perlu adanya tindakan untuk mencegah hadirnya vector seperti *Anopheles* sp. Diketahui bahwa secara turun-temurun di Maluku, digunakan tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yaitu daun dan gagangnya yang dikeringkan kemudian dibakar dan diasapin di dalam rumah untuk mengusir bahkan dapat membunuh nyamuk. Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari Maluku. Tanaman ini tumbuh subur di daerah pegunungan dan dataran rendah dengan curah hujan yang tinggi. Daun cengkeh dapat digunakan sebagai anti nyamuk karena mengandung senyawa eugenol (Riyanto, 2012).

Eugenol merupakan senyawa yang paling banyak ditemukan di dalam ekstrak daun cengkeh. Eugenol memberikan bau dan aroma yang khas, mempunyai rasa pedas, dan mudah menguap jika dibiarkan di udara terbuka sehingga memungkinkan senyawa tersebut dapat dijadikan zat penolak (*repellent*) terhadap nyamuk *Anopheles* sp (Wahyudi, 2008). Eugenol mempunyai sifat neurotoksik yang dapat menyebabkan serangga menjadi tidak aktif bergerak. Neurotoksik bekerja dalam proses penekanan terhadap sistem saraf serangga yang dapat ditandai dengan tubuh serangga yang apabila disentuh terasa lunak dan lemas (Sanjaya dan Safaria, 2006). Selain itu, masih banyak senyawa fitokimia daun cengkeh lainnya yang mampu menjadi penolak nyamuk yang perlu untuk dikaji sehingga uji laboratorik harus dilakukan untuk mengetahui potensi daya tolak (*repellent*) ekstrak etanol daun cengkeh terhadap nyamuk *Anopheles* sp.

B. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Pattimura Pada Oktober 2020 sampai Januari 2021. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga kali ulangan yang melibatkan 21 ekor tikus yang dipilih secara acak dalam penggunaan ekstrak etanol daun cengkeh dengan konsentrasi yang berbeda-beda. ekstrak etanol daun cengkeh terdiri dari kontrol (-) dan kontrol (+), 0,5%, 1%, dan 2%, 4% dan 8%. Perlakuan ekstrak etanol daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Perlakuan		Ulangan		
		1	2	3
Kontrol	(-)	(-) 1	(-) 2	(-) 3
	(+)	(+) 1	(+) 2	(+) 3
Ekstrak Etanol daun Cengkeh	P1	(P1) 1	(P1) 2	(P1) 3
	P2	(P2) 1	(P2) 2	(P2) 3
	P3	(P3) 1	(P3) 2	(P3) 3
	P4	(P4) 1	(P4) 2	(P4) 3
	P5	(P5) 1	(P5) 2	(P5) 3

Keterangan: Kontrol (-), (+) Perlakuan ekstrak etanol (P1)= 0,5%, perlakuan ekstrak etanol (P2) = 1%, perlakuan ekstrak etanol (P3) = 2%, Perlakuan ekstrak etanol (P4)= 4%, Perlakuan ekstrak etanol (P5) = 8%

Metode Kerja

Persiapan hewan Coba. Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus *Rattus norvegicus* dengan rata-rata berat badan \pm 200gram sebanyak 21ekor. Sebelum digunakan sebagai hewan percobaan, semua tikus putih di aklimatisasi terlebih dahulu selama satu minggu.

Ekstraksi. Daun cengkeh diambil sebanyak 1 kg kemudian dikeringanginkan kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender. Setelah didapatkan serbuk daun cengkeh kemudian dilanjutkan dengan proses ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Prosedur pembuatan sebagai berikut :

- a. Ditimbang sebanyak 250gr serbuk daun cengkeh dan dimasukkan kedalam erlenmeyer.
- b. Setelah itu, ditambahkan 1 liter etanol 70% dan didiamkan selama 24 jam.
- c. Setelah 24 jam, disaring menggunakan kertas saring Whatman 0,2 sehingga diperoleh ekstrak cair daun cengkeh. Residu ekstraksi diulang sebanyak 3x.
- d. Ekstrak cair dari daun cengkeh yang telah diperoleh, kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator.
- e. Hasil pemekatan tersebut, diperoleh ekstrak etanol pekat daun cengkeh.

Pengamatan daya tolak nyamuk. Pengamatan daya tolak nyamuk dilakukan pada sampel dengan prosedur kerja sebagai berikut

- a. Disiapkan larva nyamuk *Anopheles* sp sebanyak 525 ekor
- b. Disiapkan 21 ekor tikus yang dipilih secara acak
- c. Disiapkan Ekstrak etanol daun cengkeh
- d. Disiapkan 21 kandang yang telah ditutupi dengan kelambu.
- e. Ekstrak etanol daun cengkeh dimasukkan kedalam 21 gelas plastik berukuran 50 ml, setiap gelas diisi masing-masing dengan kontrol (-) dan kontrol (+) , konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 4% dan 8%.
- f. Setelah itu larva nyamuk *anopheles* dimasukan ke dalam kandang yang telah ditutupi dengan kelambu. Biarkan sampai larva berubah menjadi nyamuk.
- g. Masing-masing tikus tersebut diolesi dengan konsentrasi yang berbeda-beda.
- h. Kemudian masukan 21 ekor tikus yang telah dicukur rambutnya dan telah diolesi dengan masing-masing konsentrasi yang berbeda-beda kedalam masing-masing kandang yang telah ditutupi dengan kelambu,
- i. Setiap 3 jam selama 1 x 24 jam diamati, berapa banyak jumlah nyamuk yang hinggap pada tubuh tikus.

Metode Patch Test: Metode ini dilakukan dengan cara mengoleskan ekstrak etanol daun cengkeh pada tubuh tikus dengan masing-masing konsentrasi yang berbeda-beda, yaitu 0,5%,1%,2%,4%, 8% (Nindatu dan Noya, 2018).

Analisa data

Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Duncan dengan selang kepercayaan 95% ($\alpha = 0.05$) dengan menggunakan perangkat lunak SAS.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

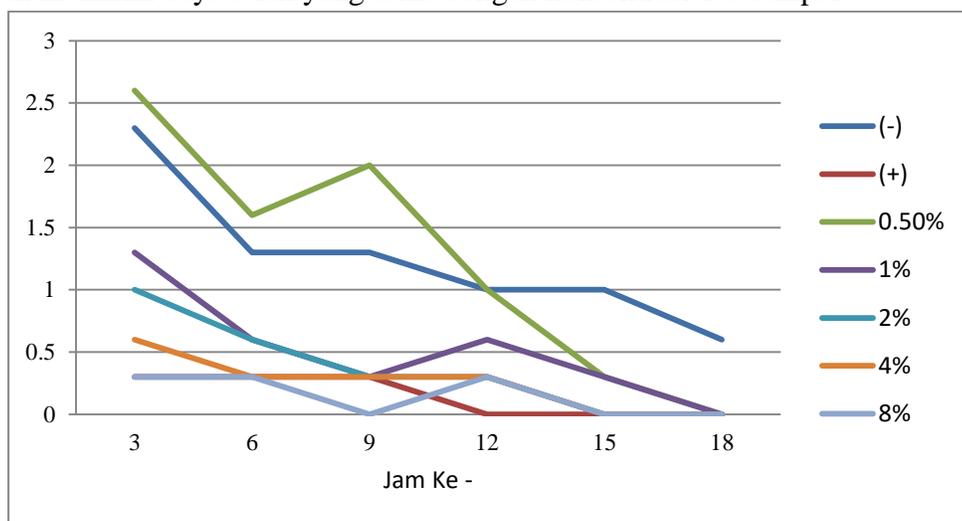
Hasil penelitian menunjukkan adanya daya tolak ekstrak etanol daun cengkeh pada nyamuk *Anopheles* sp. yang tersaji pada Tabel 2. Pengolesan ekstrak etanol cengkeh dengan masing-masing konsentrasi yang berbeda-beda memperlihatkan nyamuk *Anopheles* sp. yang hinggap pada tikus berbeda nyata dengan kontrol negatif ($P < 0.05$), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan autan ($P > 0.05$).

Tabel 2. Daya tolak ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap Nyamuk *Anopheles* sp.

No	Jam Ke	Perlakuan						
		(-)	(+)	0,5%	1%	2%	4%	8%
1.	3	2.3 ± 0.02 ^{ab}	0.3 ± 0.03 ^c	2.6 ± 0.01 ^a	1.3 ± 0.03 ^{abc}	1.0 ± 0.02 ^{bc}	0.6 ± 0.02 ^c	0.3 ± 0.01 ^c
2.	6	1.3 ± 0.03 ^a	0.3 ± 0.03 ^a	1.6 ± 0.02 ^a	0.6 ± 0.03 ^a	0.6 ± 0.02 ^a	0.3 ± 0.03 ^a	0.3 ± 0.03 ^a
3.	9	1.3 ± 0.02 ^{ab}	0.3 ± 0.03 ^{bc}	2.0 ± 0.01 ^a	0.3 ± 0.02 ^{bc}	0.3 ± 0.02 ^{bc}	0.3 ± 0.02 ^{bc}	0.0 ± 0.01 ^c
4.	12	1.0 ± 0.03 ^a	0.0 ± 0.03 ^a	1.0 ± 0.02 ^a	0.6 ± 0.03 ^a	0.3 ± 0.02 ^a	0.3 ± 0.02 ^a	0.3 ± 0.01 ^a
5.	15	1.0 ± 0.03 ^a	0.0 ± 0.03 ^b	0.3 ± 0.02 ^b	0.3 ± 0.03 ^b	0.0 ± 0.01 ^b	0.0 ± 0.02 ^b	0.0 ± 0.01 ^b
6.	18	0.6 ± 0.01 ^a	0.0 ± 0.02 ^b	0.0 ± 0.02 ^b	0.0 ± 0.02 ^b	0.0 ± 0.01 ^b	0.0 ± 0.02 ^b	0.0 ± 0.01 ^b

Keterangan: huruf *superscript* yang berbeda dalam satu baris menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0.05$) antar kelompok perlakuan.

Jumlah nyamuk *Anopheles* sp. paling banyak yang hinggap pada tikus terdapat pada kontrol (-) jam ke I berjumlah 2 ekor (2 ekor) dan paling sedikit pada konsentrasi 1% pada waktu keI berjumlah 1.0 ekor (1 ekor). Pada konsentrasi, 2%, 4%, 8% menunjukkan bahwa hanya sedikit nyamuk yang hinggap pada badan tikus. Seperti yang kita lihat pada hasil, kontrol (-) tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0.5 %, sedangkan pada kontrol (+) yang diberi autan memiliki daya tolak yang sama dengan konsentrasi 1% sampai 8%.



Gambar 3. Grafik Daya tolak ekstrak etanol daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap Nyamuk *Anopheles* sp.

Gambar grafik hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya daya tolak ekstrak etanol daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap nyamuk dimana semakin meningkat konsentrasi dan lama waktu perlakuan menunjukkan penurunan jumlah nyamuk yang hinggap pada tubuh tikus.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi 1% merupakan konsentrasi efektif karena telah memiliki daya tolak nyamuk yang sama dengan autan. Konsentrasi 8% merupakan konsentrasi yang paling tinggi dan memiliki bau yang sangat menyengat menyebabkan nyamuk *Anopheles* sp. menghindari dan pergi. Dapat dijelaskan bahwa ekstrak etanol daun cengkeh yang dioleskan merata di tubuh tikus akan meresap ke pori-pori kulit, karena panas tubuh, minyak atsiri pada ekstrak daun cengkeh akan menguap ke udara. Bau ini akan terdeteksi oleh reseptor kimia (chemoreceptor) yang terdapat pada antena nyamuk dan diteruskan ke impuls saraf. Bau dari minyak atsiri ini tidak disukai nyamuk. Hal itulah yang kemudian diterjemahkan ke dalam otak nyamuk sehingga nyamuk akan mengekspresikan untuk menghindari dari sumber bau sehingga tikus terhindar dari gigitan (Sanjaya dan Safaria, 2006). Hal tersebut membuktikan bahwa daun cengkeh yang mengandung minyak atsiri mampu menjadi penolak nyamuk *Anopheles* sp. (*repellent*) (Nindatu dan Noya, 2018).

Selain itu, daun cengkeh juga mengandung senyawa eugenol, saponin dan tanin. Senyawa eugenol memberikan bau dan aroma yang khas, mempunyai rasa pedas, dan mudah menguap jika dibiarkan di udara terbuka sehingga memungkinkan senyawa tersebut dapat menjadi zat penolak (*repellent*) terhadap nyamuk *Anopheles* sp. Ketika nyamuk *Anopheles* sp. menggigit tikus yang diolesi ekstrak etanol daun cengkeh maka diduga rasa pedas eugenol membuat nyamuk akan pergi dan apabila eugenol masuk melalui pencernaan nyamuk maka sifat neurotoksikanya dapat menyebabkan nyamuk akan susah bergerak. Neurotoksik bekerja dalam proses penekanan terhadap sistem saraf nyamuk dan serangga pada umumnya yang dapat ditandai dengan lunaknya tubuh nyamuk apabila disentuh, sehingga dapat mengganggu kemampuan reseptor nyamuk untuk mengenal bahan atraktan yang dikeluarkan oleh kulit probodus sehingga nyamuk terorientasi untuk menghindari. Hal ini telah dibuktikan oleh Sanjaya dan Safaria, (2006). Ditambahkan Ferdinanti (2001), eugenol juga dapat merusak mukosa kulit nyamuk, menyebabkan kerusakan pada kutikula nyamuk dan mengganggu saluran pernafasan pada nyamuk. Hal ini menyebabkan jika terpapar eugenol, nyamuk akan menghindari.

Menurut Ferdinanti (2001) selain eugenol, cengkeh juga mengandung saponin dan tanin. Kedua senyawa ini di duga mampu membunuh nyamuk *Anopheles* sp. Saponin bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan tubuh nyamuk sehingga mempermudah proses penyerapan bahan aktif sehingga aktivitas insektisida dapat bekerja secara optimal. Selain itu, saponin juga memiliki rasa pahit sehingga menurunkan nafsu makan nyamuk (Mardiana, 2005). Tanin pada ekstrak etanol daun cengkeh di duga mampu menekan nafsu makan nyamuk sehingga jika terpapar maka nyamuk akan menghindari dan tidak akan mendekati atau

menggigit nyamuk. Hal ini dibuktikan Novizan, (2002) bahwa tanin merupakan senyawa yang mampu menekan nafsu makan serangga, sehingga serangga akan menjauh dan tidak menggigit.

Selain tanin, senyawa flavonoid pada daun cengkeh di duga berperan sebagai *repellent* nyamuk. Menurut Nurjannah (2004) dan Djojsumarto (2008), flavonoid berfungsi sebagai inhibitor pernafasan sehingga pada saat nyamuk *Anopheles* sp. melakukan pernapasan, flavonoid akan masuk bersama oksigen (O₂) melalui alat pernapasannya. Setelah nyamuk melakukan pernapasan maka flavonoid akan bekerja menghambat sistem kerja pernapasan di dalam tubuh nyamuk *Anopheles* sp., hal ini menyebabkan nyamuk akan kesulitan bernafas dan meninggalkan tikus. Selain itu, menurut Hayatie *et al.* (2015) flavonoid diduga dapat masuk melalui kutikula yang melapisi tubuh nyamuk sehingga dapat merusak sistem pernafasan nyamuk.

Selain flavonoid, daun cengkeh juga mengandung Alkaloid. Menurut Munhoz *et al.*, (2014), alkaloid memiliki aktivitas sebagai insektisida. Senada dengan Laksmanahardja (2002), alkaloid dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pestisida dan pewangi ruangan. Menurut Putri *et al.*, (2022), senyawa alkaloid memiliki rasa pahit serta dapat menurunkan intensitas makan sehingga dapat berperan sebagai repelen nyamuk.

D. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol daun cengkeh memiliki potensi daya tolak (*repellent*) terhadap nyamuk *Anopheles* sp. dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun cengkeh yang diberikan maka semakin besar daya tolaknya terhadap nyamuk.
2. Pemberian ekstrak etanol daun cengkeh memiliki kemampuan yang sama dengan autan yang berpengaruh sebagai daya tolak (*repellent*) nyamuk *Anopheles* sp. dimana konsentrasi efektif adalah konsentrasi 1%.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Cania, E. setyaningrum, E. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex Trifolia*) terhadap Larva *Aedes Aegypti*. Lampung. *Medical jurnal of Lampung University*.
- Dharmawan R. 1993. *Metode Identifikasi Spesies Kembar Nyamuk Anopheles*. Surakarta: Sebelas Maret University Press, pp: 43-53.
- Departemen Kesehatan. 2003. *Vector Malaria Di Indonesia*. Jakarta: Ditjen PPM dan PL.
- Djojsumarto. 2008. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Yogyakarta: Kanisius
- Ferdinanti, E, 2001. *Uji aktivitas antibakteri obat kumur minyak cengkeh (Syzygium aromaticum (L) Merr & Perry) asal bunga, tangkai bunga, dan daun cengkeh terhadap bakteri*. (Skripsi). Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam. Institut Sains dan Teknologi Nasional. Jakarta.
- Gandahusada S, H.Dillahude dan., W. Pribadi . 1998. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Balai Penerbit FK UI, pp: 220-231.
- Hayatie L, A. Biworo, and E. Suhartono, *Journal of Medical and Bioengineering Vol*, vol. 4, no. 5, 2015.

- Hidayati N. 2003. Ekstraksi Eugenol dari Minyak daun Cengkeh. *Jurnal Teknik Gelegar*. 14 (2) : 49-54.
- Kardinan A. 2003. Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk vol 1. Jakarta: Agro Media Pustaka, pp: 2-5, 22-23, 28-29.
- Kardinan, A. 2005. Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk, vol 11. Jakarta: Agro Media Pustaka, hal 5-8, 12-14, 18, 34-35.
- Kardinan A. 2007. Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk. Jakarta: Ago Media Pustaka. Pp: 2-5, 22-23, 28-29.
- Laksmahardja, P. 2002. Perbaikan Sistem Penyulingan Minyak Atsiri dan Pengembangannya. Bogor: Balai Penelitian Pasca Panen.
- Mardiana M, Y. Yusniar, A. Aminah, and Y. Yunanto, “Fauna Dan Tempat Perkembangbiakan Potensial Nyamuk Anopheles Spp Di Kecamatan Mayong, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah,” *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, vol. 15, no. 2 Jun, 2005.
- Munhoz V. M., Longhinia R., Souza J.R.P., Zequic J., Mellod E., Lopesa G., Mello J.P., 2014. Extraction of flavonoids from *Tagetes patula*: process optimization and screening for biological activity. *Rev. Bras. Farmacogn.* Vol. 24 No.5.
- Nindatu dan Noya. 2018 Uji Efektivitas Daya Tolak Seduhan daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap nyamuk *Anopheles* sp. 10 (2) : 17-20.
- Novizan I. “Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan,” *Agromedia Pustaka. Jakarta*, 2002.
- Nurdjannah. 2004. Diversifikasi Penggunaan Cengkeh. *Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian*. 3 (2) : 61-70
- Putri Z.A, E. Wydiamala, L. Y. Budiarti. 2022. Efektivitas Repelen Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Homeostasis*, Vol. 5 No. 1, Pp: 145-150
- Rattanarithikul R dan B Harrison. 2005. Illustrated Key to the Mosquitoes of Thailand I. Background; Geografic Distribution; List of Genera, Subgenera, dan species; dan a key to the Genera. *The Southeast Asian Journal Of Tropical Medicine*. 36 (1)
- Riyanto R. 2012. Mengenal Cengkeh dan Manfaatnya. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Pp: 271-277
- Sanjaya Y dan T. Safaria. 2006. Toksisitas Racun Laba – laba *Nephila* sp. Pada Larva *Aedes aegypti* L. *Biodiversitas*. 7(2): 191-194
- Sembel D. 2009. Entomologi Kedokteran. Yogyakarta: Penerbit Andi. Pp: 49-105
- Sunaryo. 2001. Bionomik vector Malaria di Kabupaten Banjarnegara. SLPV, Banjarnegara Kes Malaria di Kabupaten Banjarnegara. SLPV. Banjarnegara. *Jurnal Biologi*. 2 (4): 25-34.
- Thomas A.N.S. 2007. Tanaman Obat Tradisional. Yogyakarta: Kanisus. Pp: 22-24.
- Waluyo S. 2004. Aneka Tip Obat Alami Dalam Buah dan Sayuran (1008). Jakarta : Elex Media Komputindo. Pp: 51-52.
- Wahyudi T. 2008. Biokompatibilitas Semen Zinc Oxide Eugenol. Jakarta: USU Library.
- Yunita L. 2014. Potensi Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Dalam Bentuk Lotion Sebagai Zat Penolak Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. Skripsi. Universitas Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- Zulchi T.P.H., dan A.R. Nurul. 2006. Pengaruh Berbagai Organ Tanaman Dan Lama Penyulingan Terhadap Kuantitas Dan Kualitas Minyak Atsiri Cengkeh (*Caryo phallus aromaticus*). Skripsi Universitas Sebelas Maret. Surakarta.