

---

**EFEKTIVITAS EKSTRAK LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga* [L.]Willd.) SEBAGAI ANTI NYAMUK ELEKTRIK CAIR TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

**Fenny Novensia, Diah Titik Mutiarawati, Suliati**  
Jurusan Analis Kesehatan  
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya

**ABSTRAK**

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia dan dapat menyerang semua orang hingga mengakibatkan kematian. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyakit ini. Sejauh ini pengendalian dilakukan menggunakan insektisida sintetik yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan membahayakan manusia. Maka perlu dilakukan untuk mendapatkan insektisida alternatif yaitu menggunakan insektisida alami seperti ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.). Ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) mengandung bahan aktif minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan saponin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) sebagai anti nyamuk elektrik cair terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur pada bulan Januari sampai Juni 2017. Jenis penelitian menggunakan eksperimental laboratorium. Sampel yang digunakan yaitu ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% sebagai anti nyamuk elektrik cair terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Pemaparan nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan selama 1 jam kemudian dimasukkan ke dalam paper cup dan didiamkan selama 24 jam. Kemudian diamati secara observasi dan dilakukan analisa tabel. Hasil penelitian menunjukkan terdapat rata-rata kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) konsentrasi 25% sebanyak 7 ekor (28%), konsentrasi 50% sebanyak 11,5 ekor (46%), konsentrasi 75% sebanyak 15 ekor (60%), konsentrasi 100% sebanyak 18 ekor (72%). Berdasarkan standar WHO konsentrasi yang efektif dalam penelitian ini yaitu 100%.

**Kata kunci** : Nyamuk *Aedes aegypti*; ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.).

**PENDAHULUAN**

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang tergolong *Arthropod-Borne Virus*, genus *Flavivirus*, dan famili *Flaviviridae* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Kementrian Kesehatan RI, 2016). Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia terutama di kota-kota besar (Deswara, 2012). Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masuk ke Indonesia tahun 1968 melalui pelabuhan Surabaya dan pada tahun 1980 telah dilaporkan tersebar luas di seluruh provinsi di Indonesia (FKUI, 2013). Menurut Kementrian Kesehatan RI

pada tahun 2015 jumlah penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) dilaporkan sebanyak 129.650 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 1.071 orang. Dibandingkan tahun 2014 dengan kasus sebanyak 100.347 terjadi peningkatan kasus pada tahun 2015. Provinsi dengan angka kesakitan Demam Berdarah Dengue (DBD) tertinggi tahun 2015 yaitu Bali, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Utara. Sedangkan menurut jumlah kematian akibat Demam Berdarah Dengue (DBD), jumlah kematian tertinggi terjadi di Jawa Timur sebanyak 283 kematian, diikuti oleh Jawa Tengah sebanyak 255 kematian dan Kalimantan Timur sebanyak 65 kematian.

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) menyerang semua orang dan dapat mengakibatkan kematian terutama pada anak (Anggraini, 2010). Gejala klinis Demam Berdarah Dengue (DBD) berupa demam tinggi yang dapat mencapai 40°C, manifestasi pendarahan dengan tanda khas berupa bintik-bintik merah (petechia) pada badan penderita (FKUI, 2013), kegagalan sirkulasi darah diakibatkan karena virus dengue merusak celah antarsel pembuluh darah menyebabkan kebocoran plasma, yang ditandai dengan denyut nadi teraba lemah dan cepat, ujung-ujung jari terasa dingin disertai penurunan kesadaran dan syok yang dapat menimbulkan kematian (Yuniarsih, 2010).

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) (Anggraini, 2010). Nyamuk *Aedes aegypti* termasuk ke dalam ordo Diptera dan famili Culicidae dan nyamuk ini tersebar luas diseluruh provinsi Indonesia (Ariska, 2016). Jika nyamuk *Aedes aegypti* mengigit orang yang menderita demam berdarah, maka virus dengue akan masuk tubuh nyamuk bersama darah yang dihisapnya (Angraini, 2010). Setelah mengigit seseorang, nyamuk *Aedes aegypti* ini akan berulang kali mengigit orang lain sehingga dengan mudah darah seseorang yang mengandung virus dengue dapat cepat berpindah ke orang lain, yang paling dekat tentulah orang yang tinggal dalam satu rumah (Nurdianti, 2014). Nyamuk yang menghisap darah ialah nyamuk *Aedes aegypti* betina. Penghisapan darah dilakukan dari pagi sampai petang dengan dua puncak waktu yaitu setelah matahari terbit (08.00-10.00) dan sebelum matahari terbenam (15.00-17.00) (FKUI, 2013).

Salah satu cara yang paling efektif untuk penanggulangan dan pencegahan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) yaitu dengan melakukan pemutusan rantai penularan melalui pengendalian vektornya yaitu nyamuk *Aedes Aegypti*. (Rosarie, 2011). Sejauh ini pengendalian serangga umumnya dilakukan secara kimia menggunakan insektisida sintetik. Namun demikian penggunaan insektisida sintetik secara terus-menerus dan berulang-ulang dapat menimbulkan pencemaran

lingkungan karena mengandung bahan kimia yang sulit terdegradasi di alam, sehingga residunya dapat mencemari lingkungan dan menurunkan kualitas lingkungan, kematian berbagai macam jenis makhluk hidup non target dan resistensi dari hama yang diberantas (Triyadi, 2012). Insektisida sintetik mengandung bahan kimia yang juga dapat membahayakan manusia, antara lain piretroid, karbamat dan organofosfat. Piretroid, yang termasuk jenis transflutrin, d-alletrin, permetrin dan sipermetrin. Piretroid mempunyai toksisitas rendah pada manusia karena tidak terabsorpsi dengan baik oleh kulit namun bisa menimbulkan alergi pada orang yang peka. Bahan aktif dari karbamat, yaitu propoxur yang dapat menyebabkan kerusakan saraf dan diduga kuat sebagai zat karsinogenik (Kusumastuti, 2014). Bahan aktif dari organofosfat yaitu diklorvos. WHO menetapkan diklorvos sebagai racun yang membahayakan janin, merusak sistem saraf, pernafasan dan ginjal (Amelia dkk, 2015).

Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan suatu usaha untuk mendapatkan insektisida alternative yaitu menggunakan insektisida alami yakni insektisida yang dihasilkan oleh tanaman beracun terhadap serangga tetapi tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan (Kristinawati, 2012).

Lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.]Willd.) merupakan famili *Zingiberaceae* (suku jahe-jahean) yang dikenal dengan nama laos atau lengkuas. Rimpang Lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.]Willd.) merupakan penyedap masakan yang memiliki aroma khas dan tajam, bau tersebut berasal dari kandungan senyawa minyak atsiri dalam lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.]Willd.) yang tidak disukai oleh nyamuk. Selain minyak atsiri terdapat senyawa lain dalam lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.]Willd.) yang bisa dimanfaatkan sebagai insektisida alami yaitu senyawa flavonoid, alkaloid dan saponin .

Rimpang lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.]Willd.) mengandung lebih kurang 1% minyak atsiri berwarna kuning kehijauan yang terutama terdiri dari metil-sinamat 48%, sineol 20%-30%,

eugenol, kamfer 1%, seskuipterpen (Andareto, 2015). Beberapa tanaman yang mengandung minyak atsiri dipercaya memberi bau yang akan terdeteksi oleh reseptor kimia yang terdapat pada antenna nyamuk dan diteruskan kesimpul saraf, di respon ke dalam otak sehingga, nyamuk akan menghindar dan kamfer yang terkandung dalam minyak atsiri merupakan senyawa yang mempunyai aktivitas repelan (Ariska, 2016). Menurut Gholib & Darmono (2008), selain minyak atsiri lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.]Willd.)juga mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan saponin berdasarkan hasil uji penapisan fitokimia ekstrak etanol lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.]Willd.). Alkaloid

berperan sebagai racun perut dan racun kontak pada serangga (Mustikasari,2016). Flavonoid bila masuk mulut serangga bias menimbulkan kelayuan pada saraf dan kerusakan pada spirakel akibatnya serangga tidak bias bernafas dan akhirnya mati.Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, termasuk nyamuk serta dapat mengakibatkan hemolisis sel darah merah (Anggriani, 2010).

Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin menguji efektivitas ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.]Willd.) sebagai anti nyamuk elektrik cair terhadap nyamuk *Aedes aegypti* karenamengandungsenyawa-senyawaalami yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida.

## METODE DAN BAHAN

Jenis penelitian ini menggunakan eksperimen laboratorium. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Jl. Jendral Ahmad Yani No.118, Kota Surabaya.

Sampel penelitian ini menggunakan lengkuas putih yang dibuat ekstrak dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%,100% dan nyamuk *Aedes aegypti* betina berumur 2-5 hari sebanyak 600 ekor yang diambil secara acak. Menggunakan nyamuk *Aedes aegypti* betina karenanyamuk *Aedes aegypti* betina lebih suka menghisap darah manusia dan mamalia seperti pada umur 2-5 hari ketahanan tubuhnya nyamuk *Aedes aegypti* masih kuat, sudah produktif (Mirnawatydkk, 2012), stabil dan tidak terpengaruh oleh faktor lain yang dapat menyebabkan kematian nyamuk pada saat pengujian berlangsung (Ariska, 2016). Banyaknya replikasi penelitian yaitu 4 kali sesuai dengan rumus Frederrer.

Lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) yang digunakan didapatkan dari pasar Keputran Surabaya. Lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) dibuat ekstrak dengan metode ekstraksi maserasi pelarut etanol. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 25%, 50%, 75% dan 100% yang dimasukkan ke dalam botol insektisida alat anti nyamuk elektrik cair.

Prosedur penelitian yang dilakukan pertama kali adalah membuat ekstrak lengkuas putih dengan cara lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) dibersihkan, dipotong-potong kecil dan diangin-anginkan (tanpa terkena sinar matahari) sampai kering, dihaluskan hingga menjadi serbuk. Menimbang serbuk lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) kemudian memasukkannya ke dalam *beaker glass* dan menambahkan larutan penyari etanol 96% hingga serbuk lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) terendam. Mengaduk-aduk selama 1 jam untuk mencapai kondisi homogen dalam *shaker waterbath* dengan kecepatan 120 rpm selama 1 jam. Memaserasi larutan selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah 24 jam, memfiltrasi larutan atau memisahkan dengan menggunakan penyaring *Buchner*. Mengangin-anginkan residu penyaringan dan melakukan remaserasi ulang selama 24 jam, maserasi diulang sampai 3 kali kemudian mencampur hasil saringan 1 sampai 3 dan memekatkan dengan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50 °C sampai di dapatkan ekstrak pekat atau murni. Hasil ekstrak murni kemudian dilakukan pengenceran hingga menjadi konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%.

Kemudian dilakukuan pengujian dengan menyiapkan semua alat dan bahan yang digunakan untuk pengujian.

Memasukkan alat anti nyamuk elektrik cair beserta botol yang berisi ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.), kontrol negatif, kontrol positif ke dalam kandang nyamuk. Memasukkan nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 25 ekor kedalam kandang nyamuk pada setiap perlakuan. Menyalakan rangkaian alat elektrik cair yang telah berisi larutan ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.), kontrol negatif dan kontrol positif dalam kandang nyamuk selama 1 jam. Melepaskan alat

anti nyamukelektrik cair. Memindahkan nyamuk *Aedes aegypti* yang sudah dipaparkan ke dalam *paper cup* yang diatasnya diberi kapas berisi larutan gula kemudian nyamuk didiamkan selama 24 jam. Menghitung jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang mati.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah secara deskriptif. Data disajikan dalam bentuk tabel.

## HASIL PENELITIAN

Berikut hasil penelitian efektivitas ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) sebagai anti nyamuk elektrik

terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan waktu pemaparan selama 1 jam.

Perlakuan	Konsentrasi	$\Sigma$ Nyamuk Uji	$\Sigma$ Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang mati				Rata-rata Kematian Nyamuk	Presentase Kematian Nyamuk
			Replika 1	Replika 2	Replika 3	Replika 4		
1	25%	25	8	5	7	8	7	28%
2	50%	25	14	13	9	10	11,5	46%
3	75%	25	15	17	15	13	15	60%
4	100%	25	20	20	17	15	18	72%
5	Kontrol Positif	25	25	25	25	25	25	100%
6	Kontrol Negatif	25	0	0	0	0	0	0%

Keterangan :

Waktu Pengamatan Kematian nyamuk : 24 jam setelah dipaparkan anti nyamuk elektrik cair selama 1 jam.

Suhu : 30,1°C

Kelembapan : 62%

Kontrol positif : Larutan anti nyamukelektrik cair yang dijual di pasaran merk HIT

Kontrol negatif : Larutan pengencer CMC-Na (*Sodium Carboxymethyl Cellulosa*) 0,5%

## PEMBAHASAN

Pada Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% memiliki kemampuan sebagai anti nyamuk elektrik cair terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Dari keempat perlakuan tersebut, diperoleh

rata-rata kematian nyamuk *Aedes aegypti* dan presentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* terendah pada konsentrasi 25% dengan rata-rata kematian nyamuk sebanyak 7 ekor dengan presentase kematian nyamuk 28% dan tertinggi pada

konsentrasi 100% dengan rata-rata kematiannyanyaksebanyak 18 ekor dan presentase kematian nyamuk 72% .

Berdasarkan table hasil penelitian terjadi peningkatan rata-rata kematian nyamuk *Aedes aegypti* dan presentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* seiring peningkatan konsentrasi ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.) karena semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan bahan aktif yang ada pada ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.), yaitu minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan saponin berdasarkan hasil uji penapisan fitokimia ekstrak etanol lengkuas putih (*Alpinialgalanga*[L.]Willd.) (Gholib dan Darmono, 2008).Komponen bioaktif pada rempah-rempah, khususnya pada golongan *Zingiberaceae* yang terbanyakadalah flavonoid (Midun, 2012).

Minyak atsiri dipercayai memberi bau yang akan dideteksi oleh reseptor kimia yang terdapat pada antenna nyamuk dan diteruskan ke impuls saraf, direspon ke dalam otak sehingga, nyamukakanmenghindardankamfer yang terkandungdalamminyakatsirimerupakan enywa yang mempunyaiaktivitasrepelan (Ariska, 2016).

Flavonoid merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida. Flavonoid menyerang bagian saraf pada beberapa organ vital serangga, sehingga timbul suatu pelemahan saraf, seperti pernafasan dan menimbulkan kematian. Flavonoid bekerja sebagai inhibitor pernapasan. Inhibitor merupakan zat yang menghambat atau menurunkan laju reaksi kimia. Flavonoid diduga mengganggu metabolisme energi di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron (Ahdiyah & Purwani, 2015).

Alkaloid berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel saluran pencernaan dan masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja saraf (*neuromuscular toxic*) serangga dengan menghambat kerja

enzim *asetilkolinesterase* (Ahdiyah & Purwani, 2015). Enzim *asetilkolinesterase* berfungsi menghidrolisis *asetikolin*. Dalam keadaan normal *asetilkolin* berfungsi menghantar impuls saraf, setelah itu segera mengalami hidrolisis dengan bantuan *asetilkolinesterase* menjadi kolin dan asam asetat. Dengan bantuan *asetilkolinesterase* ini terjadi penumpukkan *asetilkolin* yang akan menimbulkan gangguan dan kerusakan dalam sistem saraf (Pratiwi dkk, 2015).

Senyawa saponin dapat menyebabkan hemolisis sel darah merah padatubuhkarenasaponinmampuberintera ksidenganikatansterol membranefeldarahmerahdenganmembeb askanhaemoglobindariseldarahmerah yang akanmeningkatkanpermeabilitasmembran plasmasehinggamerusaksel-seldarahmerah. Saponin sangat beracun pada hewan berdarah dingin termasuk nyamuk sedangkan, pada hewan berdarah panas, daya toksisitasnya berbeda-beda tetapi, tidakberacunbagimanusia (Ariska, 2016).

Pada penelitian ini menggunakan suhu 30,1°C dan kelembapan 62%. Menurut (Boekoesoe, 2013) rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 26°C - 32°C serta kelembapan optimal pertumbuhan nyamuk berkisar antara 60 – 80%. Sehingga kematian nyamuk murni dipengaruhi oleh kandungan bahan aktif dari ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* [L.] Willd.).

Menurut standar WHO residu insektisida dikatakan masih efektif jika mampu membunuh  $\geq 70\%$  nyamuk uji (Sholichah dkk, 2010). Dari data hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak lengkuas putih pada konsentrasi tertinggi yaitu 100% yang hanya memenuhi standar efektivitas insektisida menurut WHO karena didapatkan rata-rata kematian nyamuk sebanyak 18 ekor dengan presentase kematian nyamuk 72% yaitu mampu membunuh nyamuk uji  $\geq 70\%$ .

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkanhasilpenelitiandanpem bahasan, kesimpulannyaadalah ekstraklengkuasputih (*Alpiniagalanga*

[L.]Willd.)efektifsebagai anti nyamukelektrikcairterhadapnyamuk*Aedes aegypti*, Konsentrasiekraklengkuasputih

(*Alpiniagalanga* [L.] Willd.) yang efektif sebagai anti nyamuk elektrik cair terhadap nyamuk *Aedes aegypti* adalah konsentrasi 100%.

Saran dalam penelitian ini adalah kepada masyarakat, diharapkan dapat memanfaatkan ekstrak lengkuas putih (*Alpiniagalanga* [L.] Willd.) atau dengan pengolahan lain yang lebih sederhana seperti perasan lengkuasput

ih (*Alpiniagalanga* [L.] Willd.) sebagai anti nyamuk elektrik cair terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Serta kepada peneliti selanjutnya, diharapkan menggunakan bahan lengkuas putih (*Alpiniagalanga* [L.] Willd.) dengan pengolahan selain ekstrak seperti perasan atau infus lengkuas putih (*Alpiniagalanga* [L.] Willd.) sebagai anti nyamuk elektrik cair terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiyah, Ifa. dan Kristanti Indah Purwani. 2015. *Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (Nothopanax scutellarium) sebagai Larvasida Nyamuk Culex sp.* Jurnal Sains Dan Seni ITS Vol. 4, No.2.
- Amelia dkk. 2015. *Hubungan Lama Penggunaan Obat Anti Nyamuk Bakardengan Kadar Kolinesterase Darah pada Masyarakat atKelurahan Jati Rumah Gadang Padang.* Sumatera Barat: Fakultas Universitas Andalas
- Andareto, Obi. 2015. *Apotik Herbal di Sekitar Anda.* Jakarta: Pustaka Ilmu Semesta
- Anggraini, Restiningtyas Winda Dyah. 2010. *Uji Larvasida Ekstrak Rimpang Lengkuas (Alpinia galanga SW) terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti.* Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ariska, Herlinda Dwi. 2016. *Pengaruh Ekstrak Temu Kunci (Boesenbergia pandurata roxb.) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik terhadap Nyamuk Aedes aegypti.* Surabaya: Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
- Boekoesoe, Lintje. 2013. *Kajian Faktor Lingkungan Terhadap Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Studi Kasus Di Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo.* Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Deswara, Primadatu. 2012. *Hubungan Kepadatan Nyamuk Aedes aegypti di Dalam Rumah dengan Angka Kesakitan Demam Berdarah Dengue (DBD) Pada Masyarakat di Kota Metro Provinsi Lampung Tahun 2012.* Depok: Progam Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat Depok.
- FKUI, Staf Pengajar Departemen Parasitologi. 2013. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran Edisi 4.* Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Gholib, Djaenudin., dan Darmono. 2008. *Pengaruh Ekstrak Lengkuas Putih [Alpinia galanga (L.) Willd] terhadap Infeksi Trichophyton mentagrophytes pada Kelinci.* Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia Vol 6, No. 2 hal :57-62.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015.* Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2016.
- Kristinawati, Erna. 2012. *Pengaruh Air Perasan Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius) terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes Sp di Kota Mataram.* Mataram: Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Mataram.
- Kusumastuti, Nurul Hidayati. 2015. *Penggunaan Insektisida Rumah Tangga Anti nyamuk Di Desa Pangandaran, Kabupaten Pangandaran.* Ciamis: Lokal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang.
- Midun. 2012. *Uji Efektivitas Lengkuas Merah (Alpinia purpurata K.Schum) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus dan Bakteri Eschericia coli Dengan*

- Metode Disc Diffusion. Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah. 2012.
- Mirnawatydkk. 2012. *Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Langsung (Lansium domesticum) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Palu: Pendidikan Kimia/FKIP University of Tadulako.
- Mustikasari, Zandy Cintya Ayu. 2016. *Efektivitas Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum [Wight.] Walp) Sebagai Pengusir Nyamuk Aedes aegypti*. Surabaya: Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
- Nurdianti, Desti. 2014. *Kefektifan Dyah Bunuh Minyak Atsiri Bunga Kenanga (Canarium odoratum) Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pratiwi dkk, 2015. *Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etil Asetat Herba Anting-Anting (Alcalypha indica. L) Terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Tangerang.
- Rosarie, Putri. 2011. *Efektivitas Bacillus thuringiensis israelensi terhadap Pengendalian Larva Aedes aegypti Penelitian pada Tempat Penampungan air yang Tidak Terkena Cahaya di Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Program Pendidikan Dokter Umum Universitas Indonesia.
- Sholichah dkk. 2010. *Efikasi Insektisida Berbahan Aktif Cypermethrin Dengan Metode Lethal Ovitrap Terhadap Aedes Aegypti Di Laboratorium*. Banjarnegara: Peneliti Loka Litbang P2B2.
- Triyadi, Dikki. 2012. *Efek Sublethal Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava) terhadap larva Nyamuk Aedes aegypti*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Kalijaga Yogyakarta
- Yuniarsih, Eka. 2010. *Uji Efektivitas Losion Repelan Minyak Mimba (Azadiractha indica A. Juss) Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Pengetahuan Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah.