

UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*

Tutik*, Selvi Marcellia, Liza Septiani

Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati
Korespondensi Penulis *email: tutut_azra@yahoo.com

ABSTRACT

Shallot skin were useless had compounds metabolit secunder as larvacide. Metabolit secunder had potentially like that flavonoid, saponin, tannin, and alkaloid. The purpose of this research is to determine that would shallot skin extract could be used and effective as a larvacide especially on controlling the vector of Aedes aegypti mosquitos. The methods used maceration to extract the shallot peel using ethanol solvent and testing how potential the extract of shallot skin to control Aedes aegypti mosquitos larvae growth. The results of the shallot skin extraction were 73.5 grams with a yield of 9.8%. Shallot skin extract has effectiveness as larvacide against Aedes aegypti larvae. At a concentration of 1% it has the effectiveness as a larvacide but, at a concentration of 2.5% at the 5th hour has a 96.8% mortality percentage rate with an LT_{50} value = 0.580% which is equivalent to temephos 1% the first hour in killing Aedes aegypti larvae. The LC_{50} results for the total concentration of 0.627%.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever, Shallot skin, Larvaside.

ABSTRAK

Kulit bawang merah yang kurang termanfaatkan memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai larvasida. Senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai larvasida yaitu senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ekstrak kulit bawang merah efektif sebagai larvasida dalam pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* dan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kulit bawang merah yang paling efektif sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. Metode ekstraksi kulit bawang merah dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol dan uji potensi larvasida ekstrak kulit bawang merah sebagai pengendali larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil ekstraksi kulit bawang merah sebanyak 73,5 gram dengan rendemen 9,8%. Ekstrak kulit bawang merah memiliki efektivitas sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Pada konsentrasi 1% telah memiliki efektivitas sebagai larvasida tetapi, pada konsentrasi 2,5% pada jam ke-5 memiliki persentase mortalitas 96,8% dengan nilai LT_{50} = 0,580% yang setara dengan temephos 1% jam ke-1 dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Hasil LC_{50} total keseluruhan konsentrasi diperoleh nilai 0,627%.

Kata kunci: Demam Berdarah Dengue, Kulit Bawang Merah, Larvasida.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *Dengeu* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang dapat menyebabkan kematian dalam waktu yang sangat pendek (beberapa hari). Penderita penyakit DBD di Indonesia pada bulan Januari-Februari 2016 memiliki jumlah sebanyak 13.219 orang dengan jumlah kematian sebanyak 137 orang. Jumlah penderita DBD tertinggi di Indonesia ada pada anak-anak diusia 5-14 tahun, yang mencapai sebanyak 42,72% dan pada rentang usia 15-44 tahun, yang mencapai 34,49%. (Kementerian Kesehatan RI, 2016).

Nyamuk merupakan salah satu jenis serangga yang dapat menghisap darah diantara sekian banyak jenis serangga lainnya. Nyamuk *Aedes aegypti* beraktifitas pada jam 06.00 pagi sampai jam 18.00 sore dan terbayak aktifitas ada pada pagi hari yaitu 08.00-10.00 WIB dan sore hari jam 14.00-16.00 WIB dimana pada waktu tersebut banyak sekali kegiatan yang dilakukan oleh manusia (Fahrissal *et al.*, 2019). Penyakit yang dapat ditularkan oleh *Aedes aegypti* adalah Demam Berdarah Dengue (DBD),

Chikungunya, dan *Yellow fever* (CDC, 2012).

DBD di Indonesia merupakan penyakit yang sulit diberantas karena laju penularan penyakit ini cukup cepat. Oleh karena itu diperlukan adanya upaya pemberantasan dari vektor yang menularkan penyakit DBD dengan cara memutuskan rantai penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan larvasida (Sakthivadivel dan Daniel, 2008). Untuk memberantas nyamuk *Aedes aegypti* yang paling efektif yaitu pada fase larva karena memiliki mobilitas yang rendah bila dibandingkan dengan nyamuk dewasa (Gandahusada, 2000). Metode terbaik untuk memberantasan nyamuk menggunakan larvasida untuk mencegah penyebaran nyamuk. (Wibowo *et al.*, 1997).

Larvasida yang paling umum digunakan untuk mengendalikan larva *Aedes aegypti* adalah *temephos* (Ponlawat *et al.*, 2005). Indonesia telah menggunakan *temephos* 1 % (Abate 1SG) sejak tahun 1976, dan sejak tahun 1980 *temephos* telah dipakai secara masal untuk pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* (Gafur *et al.*, 2006). Insektisida menggunakan malathionin dan *temephos* yang

telah dilakukan secara intensif di Indonesia untuk pengendalian *Aedes aegypti* lebih dari 25 tahun, menyebabkan *Aedes aegypti* menjadi cepat resisten (Soebaktiningsih *et al.*, 2005).

Insektisida memiliki beberapa efek samping yaitu resisten pada nyamuk dan larva, resiko kontaminasi air dan makanan, serta menyebabkan akumulasi residu kimia pada flora, fauna, tanah dan lingkungan (Supartha, 2008). Usaha untuk mengurangi efek samping dari penggunaan insektisida kimia dapat menggunakan alternatif lain yang lebih aman. Larvasida yang berasal dari tanaman yang aman, ramah lingkungan, dapat didegradasi dan bersifat spesifik terhadap target (Adhli, 2013).

Salah satu yang berpotensi sebagai sumber larvasida adalah bawang merah. Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan obat tradisional yang salah satu anggota dari famili *Amaryllidaceae*, bawang merah dapat menurunkan resiko beberapa penyakit yaitu kardiovaskuler, diabetes, kanker, dan aterosklerosis (Cazzola *et al.*, 2011; Suleria *et al.*, 2013). Bawang merah menjadi tanaman obat dan produk hortikultura terbesar kedua setelah tomat.

Namun, biasanya bawang merah digunakan dengan cara mengupas kulit paling luarnya dan hanya diambil bagian umbi. Karena itu, kulit bawang merah seringkali dibuang tanpa termanfaatkan dan berakhir sebagai limbah (Arshad *et al.*, 2017).

Skrining fitokimia ekstrak kulit bawang merah menunjukkan adanya kandungan komponen flavonoid, saponin, dan tanin (Elsyana dan Tutik, 2018). Senyawa fitokimia yang dapat digunakan sebagai larvasida yaitu, flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Tanin merupakan senyawa polifenol yang menyebabkan rasa sepat pada bagian tanaman dapat masuk melalui dinding tubuh dan menyebabkan gangguan pada otot larva. Alkaloid bekerja dengan cara menghambat enzim *asetilkolinesterase* atau jembatan natrium yang sangat berperan penting dalam sistem saraf dan juga bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Saponin merupakan racun yang masuk melalui saluran pencernaan larva. Beberapa larva dalam penelitian juga menunjukan hal yang sama larva uji yang telah dipaparkan dengan bahan uji

ditemukan mati dalam kondisi mengapung pada permukaan bahan uji (Nadila *et al.*, 2017).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ekstrak kulit bawang merah dapat efektif sebagai larvasida dalam pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Dan mengetahui konsentrasi ekstrak kulit bawang merah yang paling efektif sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat - alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah beaker glass, glass ukur, alat penghitung waktu (*stopwatch*), timbangan analitik, kertas perkamen, kamera dokumentasi, pisau, kertas saring, kertas label, penggaris, pensil, gelas plastik, batang pengaduk, corong pisah, corong kaca, erlenmeyer, pipet tetes, pipet volume, tampah, spatula, wadah larva nyamuk, kaca arloji, botol maserasi, dan seperangkat alat *rotary evaporator*.

Bahan - bahan yang dipakai dalam pengujian ini adalah simplisia kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) etanol 96%, bubuk abate, akuades, FeCl₃, serbuk Mg, HCl, preaksi mayer, kloroform, dan larva *Aedes aegypti* instar III.

Preparasi Sampel dan Ekstraksi

Penelitian ini sampel yang diambil menggunakan metode rambang (*random sampling*) yaitu sampel pedagang bawang merah yang berada di pasar tradisional Pringsewu. Bagian bawang merah yang digunakan adalah lapisan terluar pertama dan kedua (kulit). Kulit bawang merah disortasi dan dicuci dengan air mengalir. Kemudian dikering anginkan. Selanjutnya disortasi kering untuk memisahkan kulit bawang merah yang rusak karena pengeringan. Setelah itu dilakukan penghalusan dengan menggunakan blender. Lalu diekstraksi dengan cara merendam 750 gram simplisia dengan etanol 96% selama 24 jam dan sesekali diaduk. Selanjutnya hasil ekstrak diuapkan menggunakan evaporator vakum pada suhu 40°C (Elsyana dan Tutik, 2018).

Skrining Fitokimia

Berdasarkan uji skrining fitokimia dilakukan dengan cara (Anggraini, 2018)

a. Uji Alkaloid

Memasukkan ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 mL kemudian ditambah dengan serbuk Mg dan menambahkan 5 mL HCl pekat, terjadinya

perubahan warna kuning, merah atau jingga menunjukkan ekstrak mengandung senyawa flavonoid.

b. Uji Saponin

Memasukkan sampel ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) kedalam tabung reaksi sebanyak 0,5 mL kemudian ditambahkan dengan akuades sebanyak 5 mL, setelah itu kocok selama kurang lebih 30 detik, terdapatnya senyawa saponin dalam ekstrak ditandai dengan adanya buih atau busa.

c. Uji Tanin

Memasukkan ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) sebanyak 1 mL kedalam tabung reaksi, kemudian ditambah dengan 3 tetes FeCl_3 terdapatnya senyawa tanin di tandai dengan perubahan warna pada ekstrak yaitu menjadi hitam kebiruan.

d. Uji Alkaloid

Memasukkan ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) kedalam tabung reaksi kemudian menambahkan kloroform dan menambahkan Preaksi Mayer (HgCl_2 + kalium iodida), terbentuknya warna putih kekuningan serta terdapat endapan merah jingga menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa alkaloid.

Pembuatan Larutan Perlakuan

Membuat berbagai konsentrasi yang di perlukan dapat digunakan rumus % konsentrasi = $\frac{b}{v}$

keterangan :

b = berat sampel dalam gram

v = volume larutan dalam mL

Berdasarkan WHO 2005, untuk meneliti pada larva nyamuk *Aedes aegypti* yaitu setiap kelompok terdiri dari 25 ekor larva nyamuk.

Uji Efektivitas Larvasida

Penelitian ini terdapat 11 kelompok perlakuan. Setiap kelompok berisikan 100 mL larutan dengan konsentrasi berbeda. Kelompok I berisi larutan temephos (Kontrol positif), kelompok II berisi aquadest (Kontrol negatif), kelompok III berisi ekstrak 0,1%, kelompok IV berisi ekstrak 0,5%, kelompok V berisi ekstrak 1%, kelompok VI berisi ekstrak 2,5%, dan kelompok VII berisi ekstrak 5%. Masukkan masing-masing larutan uji ke dalam botol pot salep ukuran 200 mL. Kemudian masukkan larva instar III *Aedes aegypti* ke masing-masing perlakuan sebanyak 25 ekor, lalu disinari cahaya lampu selama 6 jam, dan diamati larva yang mati tiap 3 jam setelah perlakuan, lalu dilakukan perhitungan jumlah larva yang mati dengan rumus mortalitas, sebagai berikut:

$$\% \text{ Mortalitas} = \frac{\text{Total larva mati}}{\text{Total larva hidup}} \times 100\%$$

Efek kematian yang dimaksud yaitu larva mengalami kematian dengan mereka yang tidak mampu naik ke permukaan atau tidak menunjukkan reaksi menyelam yang khas ketika air terganggu (WHO, 2005).

Analisa Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian uji efektivitas larvasida ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) ini yaitu hasil pengamatan akan dilakukan uji normalitas, dilanjutkan dengan *One-Way Anova*, kemudian uji dilakukan uji LSD (*Least Significance Different*) sebagai uji lanjutan atau *post hoc test*. Kemudian dilanjutkan uji analisis probit untuk menentukan kadar konsentrasi efektif larvasida dengan cara menghitung nilai LC_{50} , dengan cara mencari angka probit melalui tabel dan dibuat persamaan regresi linier.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pengujian efektivitas kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap larva *Aedes aegypti*. Kulit bawang merah diperoleh dari pasar tradisional Pringsewu, Lampung

Selatan. Sebelum digunakan sebagai bahan penelitian, kulit bawang merah terlebih dahulu dideterminasi di laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung, hasil menunjukkan bahwa sampel benar merupakan kulit bawang merah (*Allium cepa* L.).

Kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dibuat simplisia dengan cara memisahkan dari umbi bawang merah untuk mempermudah proses pengeringan simplisia. Kulit yang sudah kering kemudian dihaluskan untuk dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Simplisia sebanyak 750 gram dimaserasi dengan 25L pelarut etanol 96% menghasilkan 73,5 gram ekstrak. Rendemen hasil ekstraksi diperoleh 9,8%. Hasil ini lebih besar dari hasil rendemen yang menggunakan metode maserasi juga yaitu 7,5% (Ningsih, 2017). Hasil ini lebih kecil dari hasil rendemen yang menggunakan metode perkolasi yaitu 37,65% (Hardiani, 2017). Hal ini karena perkolasi merupakan cara ekstraksi dingin dengan pergantian pelarut baru secara terus menerus sehingga tidak terjadi kejenuhan pelarut sehingga penyarian senyawa akan lebih sempurna (Ikke et al., 2018).

Hasil rendemen maserasi jauh dari hasil rendemen perkolasi karena pada saat maserasi hasil yang diperoleh dalam bentuk cairan dan setelah 2 minggu baru dilakukan oven sehingga terjadinya penguapan, hal ini dapat menyebabkan kecilnya hasil rendemen maserasi. Ekstrak yang

diperoleh dilakukan uji skrining fitokimia dengan beberapa pengujian. Hasil pengujian skrining fitokimia menunjukkan hasil bahwa ekstrak kulit bawang merah mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid.

Tabel 1. Skrining fitokimia serbuk kulit bawang merah (*Allium cepa* L.)

Uji Kualitatif	Hasil	Keterangan
Saponin	Larutan berwarna merah bata dan terbentuk busa stabil	Positif
Tanin	Larutan berwarna hitam kebiruan	Positif
Flavonoid	Larutan berwarna merah bata	Positif
Alkaloid	Larutan berwarna merah kecokelatan dan terdapat endapan putih	Positif

Tabel 2. Hasil uji efektivitas mortalitas larvasida

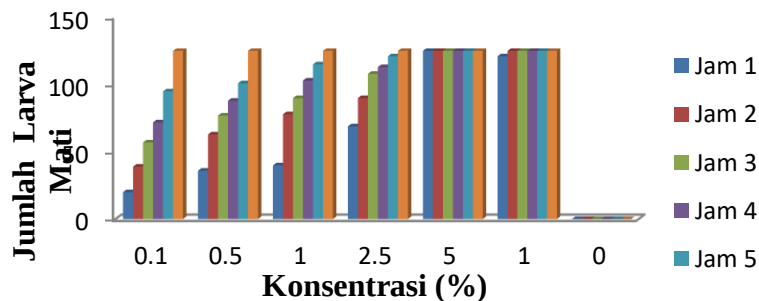
Konsentrasi (%)	Hasil Pengamatan Mortalitas Larva		
	Rata – Rata Mortalitas	LT ₅₀	LC ₅₀
Ekstrak 0,1	76	3,733	
Ekstrak 0,5	80,8	1,118	
Ekstrak 1	92	1,034	
Ekstrak 2,5	96,8	0,580	0,627
Ekstrak 5	100	-	
K+ 1	96,8	-	
K- 0	0	-	

Uji efektivitas larvasida menggunakan 25 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Larva dibagi menjadi 7 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif dengan konsentrasi

1% *temephos*, kelompok ekstrak kulit bawang merah dengan konsentrasi 0,1%, 0,5%, 1%, 2,5%, dan 5%. Larva 25 ekor dimasukkan kedalam pot yang telah berisi larutan dengan masing –

masing konsentrasi yang telah ditentukan. Pengamatan dilakukan selama 6 jam dan setiap 1 jam di catat hasil kematian larva. Pengamatan ini menggunakan metode 3 jam gelap dan 3 jam terang yang memiliki hasil perbedaan aktivitas pergerakan yang disebabkan oleh sensitifnya terhadap cahaya sehingga larva yang diterangi menggunakan cahaya lampu lebih memiliki energi aktivitasnya berbeda dengan

metode gelap larva hanya mampu bergerak lebih dikit dikarenakan tidak terpapar cahaya lampu. Adapun *human error* pada saat penelitian, peneliti menggunakan metode dengan cara wadah penguji ditutup sehingga larva sulit untuk memiliki oksigen, yang mengakibatkan ada kemungkinan faktor kematian dari larva *Aedes aegypti* yaitu ditutupnya wadah pengujian.



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Efektivitas Mortalitas Larvasida Tiap Jam

Hasil pengamatan konsentrasi ekstrak 0,1% kematian larva pada jam ke 5 dengan kematian larva 76% dari 25 ekor larva, pada konsentrasi 0,5% kematian larva pada jam ke 5 dengan kematian larva 80,8% dari 25 ekor larva, pada konsentrasi 1% kematian larva pada jam ke 5 dengan kematian larva 92% dari 25 ekor larva, pada konsentrasi 2,5% kematian larva pada jam ke 5 dengan kematian larva 96,8% dari 25 ekor larva, pada konsentrasi 5% kematian larva pada jam ke 5 dengan kematian larva 100% dari 25 ekor larva, pada konsentrasi 1% *temephos* hasil kematian larva 100% dari 25 ekor larva, dan konsentrasi kontrol negatif dengan kematian larva 0% dari 25 ekor larva.

Hasil analisa data menggunakan uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro wilk* menunjukkan bahwa terdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji *one way ANOVA*, dilanjutkan uji *LSD (Least Significance Different)* sebagai uji lanjutan atau *post hoc test*. Hasil *post hoc test* dilanjutkan analisis probit untuk menentukan nilai *Lethal Concentration* (LC_{50}) Hasil penelitian masing - masing perlakuan (konsentrasi) diperoleh nilai LT_{50} pada konsentrasi ekstrak yang berbeda - beda. Hasil nilai

LT_{50} pada konsentrasi 2,5%, diperoleh pada konsentrasi ekstrak 0,580%. Konsentrasi 2,5% diperoleh nilai korelasi sebesar 0,985 artinya terdapat hubungan yang sangat kuat antara logaritma perlakuan dengan probitnya. Hasil LC_{50} total keseluruhan konsentrasi diperoleh nilai 0,627%, nilai tersebut dikatakan sangat beracun karena ekstrak kulit bawang merah memiliki efek yang sangat beracun terhadap larva *Aedes aegypti* sehingga dapat digunakan sebagai larvasida alami. Toksisitas dikatakan sangat beracun pada kisaran <1%, beracun 1-10%, cukup beracun 10-50%, sedikit beracun 50-99%, dan tidak beracun pada kisaran >100% (Ismatulloh *et al.*, 2008).

KESIMPULAN

1. Ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) efektif sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) semakin tinggi mortalitas larva. Konsentrasi ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) diperoleh pada konsentrasi 2,5% jam ke-5 yang memiliki nilai mortalitas setara dengan *temephos* 1% pada jam pertama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhli, H.M., Dwi, S. and Rahayu, W., 2015. Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*.
- ANGGRAINI, N., 2018. *EFEKTIVITAS KULIT BUAH RAMBUTAN (Nephelium lappaceum L) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK Aedes aegypti (Sebagai Sumber Belajar Biologi Submateri Pencemaran Lingkungan pada Peserta Didik SMA kelas X Semester Ganjil)* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Arshad, M.S., Sohaib, M., Nadeem, M., Saeed, F., Imran, A., Javed, A., Amjad, Z. and Batool, S.M., 2017. Status and trends of nutraceuticals from onion and onion by-products: A critical review. *Cogent Food & Agriculture*, 3(1), p.1280254.
- Cazzola, R., Camerotto, C. and Cestaro, B., 2011. Anti-oxidant, anti-glycant, and inhibitory activity against α -amylase and α -glucosidase of selected spices and culinary herbs. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62(2), pp.175-184.
- Centers for Disease Control and Prevention, 2012. Dengue and the *Aedes aegypti* mosquito. *San Juan, Puerto Rico: National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, Division of Vector-Borne Disease, Dengue Branch*.
- Elsyana, V. and Tutik, T., 2018. *PENAPISAN FITOKIMIA DAN SKRINING TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL KULIT BANWANG MERAH*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 1(2).
- Ergina, E., Nuryanti, S. and Pursitasari, I.D., 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), pp.165-172.
- Fahrissal, F., Pinaria, B. and Tarore, D., 2019. Penyebaran Populasi Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Tidore Kepulauan (Distribution of *Aedes aegypti* Mosquito Population as A Vector of Dengue Fever Disease in Tidore Kepulauan City). *JURNAL BIOS LOGOS*, 9(1), pp.28-33.
- Gafur, A., Mahrina, M. and Hardiansyah, H., 2018. Kerentanan larva *Aedes aegypti* dari Banjarmasin Utara terhadap temefos. *Bioscientiae*, 3(2).
- Gandahusada, S., Ilahude, H.D. and Pribadi, W., 2000. *Parasitologi Kedokteran edisi ke 3*. EGC. Jakarta.
- Hardiani, D., 2017. *FORMULASI KRIM ANTI JERAWAT EKSTRAK ETANOL KULIT BAWANG MERAH MAJA CIPANAS (Allium cepa L. cv. group. Aggregatum)* (Doctoral dissertation).
- Hasanah, Y., 2011. Budidaya tanaman obat dan rempah.
- Ikke, S., 2018. *PERBANDINGAN KADAR FLAVONOID DAN FENOLIK TOTAL EKSTRAK*

- METANOL DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* L.) PADA BERBAGAI METODE EKSTRAKSI (Doctoral dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).
- Ismatullah, A., Kurniawan, B., Wintoko, R. and Setianingrum, E., 2008. Test of The Efficacy of Larvasida Binahong Leaf Extract (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) for The Larvae *Aedes Aegypti* Instar III. *Journal Farmacia*, 7(7), pp.1-9.
- Kemenkes RI. 2016. *Profil Kesehatan Provinsi Indonesia Tahun 2016*.
- Larvicides, M.O.S.Q.U.I.T.O., 2005. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. *Google Scholar*.
- Nadila, I., Istiana, I. and Wydiamala, E., 2017. Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia*) Terhadap Larva *Aedes Aegypti*. *Berkala Kedokteran*, 13(1), pp.61-68.
- Ningsih S. 2017. Identifikasi Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Dan Uji Aktifitas Antioksidan Dengan Menggunakan Metode DPPH. [Skripsi]. Lampung: Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati.
- Nugrahani, R., Andayani, Y. and Hakim, A., 2017. Skrining fitokimia dari ekstrak buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L) dalam sediaan serbuk. *Procedia Kimia*, 1(1).
- Ponlawat, A., Scott, J.G. and Harrington, L.C., 2005. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* across Thailand. *Journal of Medical Entomology*, 42(5), pp.821-825.
- Sakthivadivel, M. and Daniel, T., 2008. Evaluation of certain insecticidal plants for the control of vector mosquitoes viz. *Culex quinquefasciatus*, *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*. *Applied Entomology and Zoology*, 43(1), pp.57-63.
- Soebaktiningsih, Roekistiningsih, Ikawati. 2005. Efek Larvasida Ekstrak Ethanol Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon*) Terhadap Larva *Aedes Sp.* [Skripsi]. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Suleria, H.A.R., Butt, M.S., Anjum, F.M., Saeed, F. and Khalid, N., 2015. Onion: Nature protection against physiological threats. *Critical reviews in food science and nutrition*, 55(1), pp.50-66.
- Supartha, I.W., 2008. Pengendalian terpadu vektor virus demam berdarah dengue, *Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse)(Diptera: Culicidae). *Penelitian Ilmiah*, pp.3-6.
- Wibowo, A.E. and Sumaryono, W., Milnaldi. 1997. In *Uji Aktivitas Larvasida dan Identifikasi Senyawa Ekstrak Rimpang Temu Lawak Terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti*. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Dalam Bidang Farmasi*. Halaman (pp. 641-650).