

Potensi Ekstrak Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi* L.) Sebagai Biolarvasida

Gemala Hikmatussalam, Livia Syafnir & Esti Rachmawati Sadiyah

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: hikmatussalamgemala@gmail.com, livia.syafnir@gmail.com, esti.sadiyah@gmail.com

ABSTRACT: Resistances of mosquito as a vectors against chemical insecticides in the control process is hard to avoid. Therefore, a new control method must be developed as an alternative by depending on the surrounding plants. Christ's thorn jujube (*Ziziphus spina-christi* L.) leaf has secondary metabolite such as alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, quinones and steroids that could be as biolarvicide. This research aimed to study the potency of *Ziziphus spina-christi* L. leaf extract as biolarvasides. The method of this research was literature review by collecting sources from scientific literature that have been indexed. Based on the literature reviewed, christ's thorn jujube leaves extract has a potency as a biolarvicide and to be developed as a replacement for chemical insecticides because it have a similar compounds with katang-katang and gurmar plants, that are saponins, tannins and alkaloids which are highly larvicidal activity, although in the christ's thorn jujube leaves exhibits very low larvicidal activity.

Keywords: Biolarvicide, *Ziziphus spina-christi* L. leaf, LC₅₀

ABSTRAK: Resistensi nyamuk sebagai vektor terhadap insektisida kimia dalam proses pengendalian sulit untuk dihindari. Untuk itu perlu dikembangkan suatu metode pengendalian baru sebagai alternatif, yaitu dengan mengandalkan tanaman disekitar. Daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) memiliki komposisi senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon dan steroid yang dapat bersifat sebagai biolarvasida. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi dari ekstrak daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) sebagai biolarvasida. Metode penelitian ini yaitu studi literatur dengan mengumpulkan pustaka ilmiah yang telah terindeks. Berdasarkan hasil penelusuran pustaka diperoleh informasi bahwa ekstrak daun bidara arab memiliki potensi sebagai biolarvasida dan untuk dikembangkan sebagai pengganti insektisida kimia karena memiliki kemiripan senyawa dengan tanaman katang-katang dan gurmar yaitu saponin, tanin dan alkaloid yang aktivitas larvasidanya tinggi, walaupun pada daun bidara arab aktivitas larvasida sangat rendah.

Kata Kunci: Biolarvasida, *Ziziphus spina-christi* L., LC₅₀

1 PENDAHULUAN

Mosquito-borne diseases merupakan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk terinfeksi kepada manusia. Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk dapat berupa virus West Nile, virus Zika, virus Chikungunya, filariasis, demam berdarah dan malaria (CDC, 2016). Salah satu upaya yang efektif untuk menghentikan penularan dari penyakit yang ditularkan oleh nyamuk yaitu pengendalian vektor dengan menghambat populasi nyamuk agar tidak terus terjadi perkembangbiakan dan menghindari kontak antara nyamuk dengan manusia (Kementrian Kesehatan RI, 2012:1).

Namun pengendalian nyamuk dewasa terdapat kendala tersendiri karena nyamuk dewasa mudah sekali terbang dan mampu menghindari serangan

yang diberikan pada saat pengendalian (Kazwaini dkk, 2013). Oleh karena itu dalam proses pengendalian perlu menekan populasi dari stadium larva agar rantai perkembangbiakan pun terputus.

Upaya pengendalian dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan pengendalian secara kimia. Pengendalian secara kimia atau insektisida kimia yang dianjurkan oleh (Kementrian Kesehatan RI, 2012:94) salah satunya dengan menggunakan temefos. Namun penggunaan insektisida kimia dalam tempo waktu yang lama, berulang dan tidak digunakan secara bijak dapat mengakibatkan bahaya resistensi nyamuk sebagai vektor terhadap larvasida, membahayakan organisme lain serta kontaminasi terhadap lingkungan sekitar (Kemenkes RI, 2010).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk pengendalian nyamuk yang aman serta ramah

terhadap lingkungan yaitu dengan memanfaatkan tanaman-tanaman di sekitar. Tanaman mengandung banyak bahan kimia dalam bentuk metabolit primer dan sekunder seperti karbohidrat, protein, minyak atsiri, saponin, alkaloid, terpen dan tanin. Kandungan metabolit sekunder dari tanaman telah banyak digunakan sebagai insektisida sejak dahulu. Diketahui telah berjumlah lebih dari 2000 spesies tanaman memiliki aktivitas sebagai insektisida (Kumari *et al*, 2016).

Daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) telah banyak digunakan untuk pengobatan tradisional di masyarakat. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun bidara arab ini antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin (Puteri dkk, 2019:671). Senyawa metabolit sekunder dapat menjadi pertahanan tumbuhan terhadap serangga atau hama (Surahmaida, 2019:4). Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang berasal dari tanaman mampu membunuh larva dengan menyerang sistem syaraf, menyebabkan gangguan morfogenesis, perubahan perilaku larva dan lain-lain (Redo *et al*, 2019:3528). Telah dibuktikan oleh (Bakr *et al*, 2018:163) bahwa ekstrak daun bidara arab yang diekstraksi menggunakan pelarut air, etanol dan aseton memberikan efek terhadap larva nyamuk *Culex pipiens* dengan nilai LC_{50} secara berurut yaitu 1667,04, 1789,17 dan 1881,85 ppm.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak daun bidara arab memiliki potensi sebagai biolarvasida. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji potensi ekstrak daun bidara arab sebagai biolarvasida.

2 METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *review* literatur dengan langkah penyusunannya mencari literatur primer yang telah terindeks dan dipublikasi baik secara nasional dan internasional. Pencarian literatur dilakukan melalui situs media online seperti Google, Google scholar, situs jurnal seperti *ScienceDirect*, medianaeliti, ncbi, referensi dalam bentuk buku dan sumber-sumber lainnya.

3 LANDASAN TEORI

Biolarvasida adalah suatu larvasida alami, berasal dari tanaman yang ditunjukkan untuk membunuh larva nyamuk atau serangga dengan memanfaatkan senyawa metabolit sekunder yang ada di dalamnya.

Bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) merupakan pohon kecil dengan ketinggian mencapai 15-20 meter atau semak berduri dengan panjang sekitar 4-5 meter. Batangnya bercabang, terjalin satu sama lain dan fleksibel. Daunnya tunggal, kasar di bagian permukaan atas dan halus di bagian bawah, bentuk daun *ovate-lanceolate* (bulat telur lonjong) atau *elliptic* (melebar pada bagian tengah daun), urat daun tidak mencolok dan duri di pangkal daun tidak merata. Panjang daun tidak kurang dari 3 cm (A, Fath El-Rahman, 2019:21).

Bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) memiliki banyak sekali kandungan senyawa kimia yang terdapat di dalamnya, meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, kuinon, triterpenoid dan tanin. Daunnya mengandung asam *betulinic* dan *ceanothic*, flavonoid, saponin, erol, tanin dan triterpen. Telah diidentifikasi bahwa pada daun bidara arab terdapat flavonoid jenis C-glikosida, dan 3,5 -di-C- -d-glikosil floretin dan saponin tipe Christinin-A (Asgarpanah & Haghghat, 2012:2335).

Senyawa-senyawa seperti tanin, alkaloid, saponin, flavonoid, dan steroid dapat bermanfaat sebagai biolarvasida. Tanin dapat berguna sebagai biolarvasida karena dapat menghambat proses pencernaan makanan pada larva (Yunita dkk, 2009:55). Alkaloid berupa racun yang dapat menghambat kerja enzim asetilkolinesterase (de Souza Wuillda, 2019:8). Saponin termasuk racun kontak dan racun lambung bagi larva atau serangga (Aditama & Zulfikar, 2019:37). Flavonoid merupakan racun mitokondria bagi larva yang dapat menghambat rantai transpor elektron dan mencegah produksi energi pada larva (Musau *et al*, 2016:15). Senyawa steroid dapat menyebabkan abnormalitas pada tubuh larva yang disebabkan karena adanya penebalan dinding sel kitin tubuh larva (Yuliasih & Widawati, 2017:128).

Kategori toksik suatu bahan menurut (Meyer & Farrigini, 1982), yaitu nilai $LC_{50} < 1000$ ppm maka dapat berpotensi toksik, dan jika nilai $LC_{50} > 1000$ ppm maka tidak toksik. Suatu senyawa memiliki potensi sebagai sebagai larvasida atau insektisida

jika nilai LC₅₀ adalah 200-1000 ppm (Marini dkk, 2018). Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tabel 1. Tanaman yang Memiliki Aktivitas Biolarvasida

Tanaman	Kandungan Senyawa yang Berpotensi Sebagai Biolarvasida	Nilai LC ₅₀	Metode Ekstraksi	Referensi
Daun bidara arab (<i>Ziziphus spina-christi</i>)	Tidak disebutkan	1667.04 ppm (Air) 1789.17 ppm (Etanol) 1881.85 ppm (Aseton)	Soxhlet	(Bakr et al, 2018)
Daun ketapang (<i>Terminalia catappa</i> L.)	Tanin, saponin, flavonoid	1563.082 µg/ml (Fraksi air-etanol)	Maserasi	(Redo et al, 2019)
Biji Kayu Besi Pantai (<i>Pongamia pinnata</i>)	Alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan terpenoid	141.88 ppm (Metanol) terhadap <i>Ae. Aegypti</i> 346.06 ppm (Kloroform) terhadap <i>Ae. Aegypti</i> 108.19 ppm (Metanol) terhadap <i>Ae. Albopictus</i> 222.29 ppm (Kloroform) terhadap <i>Ae. Albopictus</i>	Maserasi	(Yuliasih & Widawati, 2017)
Gurmar (<i>Gymnema sylvestre</i>)	Saponin	34.756 µg/mL (Aseton) 31.351 µg/mL (Kloroform) 28.577 µg/mL (Metanol)	Soxhlet	(Elumalai et al, 2012)
Katang-katang (<i>Ipomoea pescaprae</i>)	Saponin, tanin dan alkaloid	12.60 ppm (Metanol)	Maserasi	(Musri & Almuksin, 2013)
Jeruk lemon (<i>Citrus lemon</i>)	Limonoid, flavonoid, dan tanin	285.1 dan 219.5 mg/L (Metanol)	Soxhlet	(Grace et al, 2020)

Untuk mengkaji potensi biolarvasida dari ekstrak daun bidara arab maka dibandingkan dengan tanaman lain yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder serupa seperti daun bidara bidara arab dan menunjukkan adanya aktivitas larvasida yang ditandai dengan nilai LC₅₀.

Suatu ekstrak dikatakan memiliki efek larvasida atau toksik jika memberikan nilai LC₅₀. Nilai LC₅₀ merupakan konsentrasi atau dosis yang dapat menyebabkan kematian dari larva sebanyak 50%. Komalamisra *et al* (2005:1416) membuat suatu klasifikasi larvasida dari ekstrak tanaman serta membaginya kedalam kelompok berdasarkan nilai LC₅₀ yaitu aktivitas tinggi atau *high larvicidal activity* (16-48 mg/l), aktivitas menengah atau

moderate (50-100 mg/l) dan tidak aktif atau *no activity* (100-800 mg/l).

Jika dikaitkan dengan pernyataan dari Meyer, Marini dan Komalamisra mengenai toksisitas suatu senyawa dan potensi suatu larvasida atau insektisida maka ekstrak daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) yang diekstraksi baik dengan menggunakan pelarut air, etanol dan aseton memiliki nilai LC₅₀ > 1000 ppm (mg/l), sehingga dapat dikatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) ini tidak aktif atau *no activity*, maka dari itu aktivitasnya sebagai larvasida sangat rendah. Begitupun dengan daun ketapang. Katang-katang yang memiliki nilai LC₅₀ terendah diantara tanaman

lainnya dapat termasuk kedalam kelompok ekstrak tanaman yang memiliki aktivitas larvasida yang tinggi dan untuk gumar termasuk yang memiliki aktivitas menengah. Sedangkan untuk biji kayu besi pantai dan jeruk lemon dapat termasuk kedalam kategori berpotensi menurut Marini.

Perbedaan pelarut dan metode ekstraksi yang digunakan saat penelitian akan berpengaruh terhadap aktivitas larvasida dari ekstrak dan optimalisasi penarikan senyawa dalam ekstrak. Penarikan suatu senyawa dalam ekstrak saat proses ekstraksi didasarkan pada prinsip *like dissolve like*, yaitu suatu senyawa akan terekstraksi jika memiliki polaritas yang sama dengan pelarutnya.

Senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas sebagai biolarvasida seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid memiliki kepolaran yang beragam. Menurut Harborne (1987), alkaloid cenderung larut dalam pelarut semi polar dan non polar serta dibeberepa pelarut polar seperti aseton dan alkohol. Flavonoid bersifat polar karena memiliki gugus gula terikat. Saponin bersifat polar karena merupakan glikosida dari saponin (Kristanti dkk, 2008:23). Tanin merupakan senyawa yang bersifat polar berasal dari golongan polifenol (Fengel & Wegener, 1995), dan steroid merupakan gugus non polar dari saponin (Sangi dkk, 2008). Dilihat pada **Tabel 1.** senyawa-senyawa yang bersifat polar maupun non polar terekstraksi dengan pelarut yang sesuai dengan kepolarannya. Adahya senyawa-senyawa yang terekstraksi dengan pelarut yang tidak sesuai dengan kepolarannya dapat disebabkan karena adanya gaya elektrostatis (Firdiyani dkk, 2015:32).

Pada dasarnya ekstraksi dengan cara maserasi hanya melakukan perendaman simplisia pada suhu kamar, sehingga sangat memungkinkan bila terdapat senyawa yang tidak tersari dengan sempurna atau memiliki kelarutan terbatas terhadap pelarut pada suhu kamar. Sedangkan Soxhlet dibantu dengan pemanasan yang dapat meningkatkan pelepasan suatu senyawa dari tanaman sehingga penarikan senyawa akan lebih optimal. Selain itu serbuk tanaman akan selalu terendam dalam pelarut yang selalu baru karena ekstraksi berlangsung secara kontinyu (Heinrich, 2004). Senyawa fenol seperti alkaloid dan flavonoid akan menjadi masalah ketika ketika dilakukan ekstraksi dengan cara panas karena bersifat tidak stabil dan akan terdegradasi jika terkena panas (Nantongo *et al*, 2018:3).

Jika dilihat berdasarkan golongan senyawa, terdapat kemiripan kandungan antara daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) dengan katang-katang dan gumar yang aktivitas larvasidanya lebih baik. Dengan demikian hal tersebut mendukung potensi pengembangan daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) sebagai biolarvasida dengan menggunakan variasi metode ekstraksi dan pelarut yang berbeda.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan hasil penelitian sebagai berikut:

Daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai biolarvasida karena memiliki kemiripan senyawa dengan tanaman katang-katang dan gumar yaitu saponin, tanin dan alkaloid yang aktivitas larvasidanya tinggi, walaupun pada daun bidara arab aktivitas larvasidanya sangat rendah.

SARAN

Hendaknya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menguji kembali aktivitasnya terhadap larva nyamuk berdasarkan perbandingan metode ekstraksi dan pelarut serta penetapan kadar senyawa aktif dari daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) agar mendukung potensi biolarvasida.

DAFTAR PUSTAKA

- A, Fath El-Rahman., I, Munged., A, Tegani., A, Ibrahim., A, Mohamed., H, Mohamed., A, Mubarak. (2019). Fatty Acid Composition and Biological activity of *Ziziphus spina-christi* L Seeds Oil from Sudan. *International Journal of Engineering and Applied Sciences (IJEAS)*, 6(11), 21-23.
- Aditama, W., & Zulfikar, S. F. (2019). The effectiveness of arabica coffee (*Coffea arabica* L) grounds on mortality and growth of *Aedes aegypti* Larva. *International Journal of Mosquito Research*, 6, 34-37.
- Asgarpanah, J., & Haghghat, E. (2012). Phytochemistry and Pharmacologic Properties of *Ziziphus spina christi* (L.) Willd. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 6(31), 2332, 2335.

- Bakr, R. F., Dahan, T. E., & Bosly, H. A. (2018). Toxicological Studies on the Effect of some Agricultural and Wild Plants Extract as Insecticidal Agent on the Common House Mosquito, *Culex pipiens* in Bisha Region, Saudi Arabia. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. A, Entomology*, 11(3), 157-172.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016). Mosquito-vector disease. (<https://www.cdc.gov/niosh/topics/outdoor/mosquito-borne/default.html>) diakses pada 3 Juli 2020.
- de Souza Wuillda, A. C. J., Campos Martins, R. C., & Costa, F. D. N. (2019). Larvicidal Activity of Secondary Plant Metabolites in *Aedes aegypti* Control: An Overview of the Previous 6 Years. *Natural Product Communications*, 14(7), 1934578X19862893.
- Elumalai, K., Dhanasekaran, S., & Krishnappa, K. (2012). Toxicity of saponin isolated from *Gymnema sylvestre* R. Br.(Asclepiadaceae) against *Culex tritaeniorhynchus* Giles (Diptera: Culicidae) Japanese encephalitis vector mosquito in India. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 54(6), 337-344.
- Fengel D. & Wegener G. (1995). *Kimia Kayu Ultrastruktur Reaksi-Reaksi*. UGM Press, Yogyakarta.
- Firdiyani, F., Agustini, W.T., dan Ma'ruf.F. (2015). Ekstraksi Senyawa Bioaktif Sebagai Antioksidan dan *Spirulina plantensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*. 18(1).
- Grace, M., Subramanian, A., & Samuel, T. (2020). Synergistic larvicidal action of *Citrus limon* (L.) Osbeck (Rutaceae) and *Bacillus thuringiensis* Berliner 1915 (Bacillaceae) against the dengue vector *Aedes aegypti* Linnaeus 1762 (Diptera: Culicidae). *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 10(1), 025-033.
- Harborne JB. (1987). *Phytochemical Methods*. Terjemahkan. Padmawinata K., Soediro I. Penerbit ITB, Bandung.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., Williamson, E.M., 2004. *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*, Churchill Livingstone Edinburgh, London, New York, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto.
- Kazwaini M., Maumalay H., Waduwila R., Triana E., dan Tangkuyah J. (2013). Pemetaan Sebaran Vektor Malaria di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Loka Litbang P2B2 Waikabubak*.
- Kementrian Kesehatan, R. I. (2010). Buletin Jendela Epidemiologi: Demam Berdarah Dengue. Jakarta. *Pusat Data dan Surveylans Epidemiologi* : 28-29.
- Kementrian Kesehatan, R. I. (2012). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 374/Menkes/Per/III/2010 Tentang Pengendalian Vektor* : 94.
- Komalamisra, N., Y. Trongtokit, Y. Rongsriyam, and C. Apiwathnasorn. (2005). Screening for larvicidal activity in some Thai plants against four mosquito vector species. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*. 36: 1412–1422.
- Kristanti, A. N., N. S. Aminah, M. Tanjung, dan B. Kurniadi. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Airlangga University Press. Hal. 23, 47.
- Kumari, N., Shukla, K., & Sharma, H. P. (2016). Phytochemical Screening and Biopesticidal Efficacy Of Some Plants Of East Singhbhum, Jharkhand. *Indo Am. J. Pharm. Res.*, 6(10) : 6717.
- Marini, M., Mahdalena, V., & Ni'mah, T. (2018). Potensi Ekstrak Daun Marigold (*Tagetes erecta* L.) sebagai Larvasida terhadap Larva *Aedes aegypti* di Laboratorium. *Jurnal Vektor Penyakit*, 12(2), 109-114.
- Meyer, L. and Ferrigini. (1982). Brine Shrimp: Convenient General Bioassay for Active Constituent. *Journal Planta Medica*. 45: 31 – 34.
- Musau, J. K., Mbaria, J. M., Nguta, J. M., Mathiu, M., & Kiama, S. G. (2016). *Phytochemical composition and larvicidal properties of plants used for mosquito control in Kwale County, Kenya*.
- Musri Musman, S. K., & Almukhsin, S. (2013). Larvicide of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from *Ipomoea pescaprae* (Solanales: Convolvulaceae). *AACL Bioflux*, 6(5).
- Nantongo, J. S., Odoi, J. B., Abigaba, G., & Gwali, S. (2018). Variability of phenolic and

alkaloid content in different plant parts of *Carissa edulis* Vahl and *Zanthoxylum chalybeum* Engl. *BMC Research Notes*, 11(1), 1-5.

- Puteri, P. S., Arumsari, A., & Sukanta, S. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bidara Arab (*Ziziphus Spina-christi* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*) dan (*Staphylococcus epidermidis*). *Prosiding Farmasi Spesia Unisba*, 5 (2): 668-673.
- Redo, T., Triwani Triwani, C. A., & Salni, S. (2019). Larvicidal Activity of Ketapang Leaf Fraction (*Terminalia catappa* L) on *Aedes aegypti* Instar III. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(21), 3526-3529.
- Sangi, M., M.R.J. Runtuwene., H.E.I. Simbala, dan V.M.A. Makang. (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog.*, 1(1): 47-53
- Surahmaida, S., & Umarudin, U. (2019). Studi Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi Dan Daun Kumis Kucing Menggunakan Pelarut Metanol. *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 3(1), 1-6.
- Yunita, E. A., Suparpti, N. H., & Hidayat, J. W. (2009). Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan larva *Aedes aegypti*. *Bioma*, 11(1) : 13.
- Yuliasih, Y., & Widawati, M. (2017). Aktivitas Larvasida Berbagai Pelarut pada Ekstrak Biji Kayu Besi Pantai (*Pongamia pinnata*) terhadap Mortalitas Larva *Aedes* spp. Balaba: *Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 125-132.