

Potensi Ekstrak Etanol Biji Duku (*Lansium domesticum Corr*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Culex Sp*

Darmadi¹, Yauwan Tobing Lukiyono², Ike Patmawati¹

¹ Program Studi D III Analisis Kesehatan Universitas Abdurrah

² Program Studi D IV Teknologi Laboratorium Medik Universitas Nahdatul Ulama Surabaya
Program Studi D III Analisis Kesehatan Universitas Abdurrah

Abstrak

Filariasis dikenal sebagai penyakit menular menahun yang disebabkan oleh infeksi cacing filaria, *Culex Sp.* sebagai vektor utama. Upaya untuk menanggulangi sebaran nyamuk salah satunya menggunakan insektisida kimia, namun penggunaannya dapat menimbulkan dampak negatif bagi manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan seperti penggunaan insektisida nabati perlu dieksplorasi misalnya menggunakan ekstrak biji duku. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi ekstrak biji duku (*Lansium domesticum Corr*) dalam mengendalikan populasi nyamuk *Culex Sp.* Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan desain penelitian "Post Test Only Control Group Design". Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi 15% mortalitas larva mencapai 76%, konsentrasi 10% menjadi 46%, sedangkan konsentrasi 5% persentase kematian larva adalah 26%. Pada kontrol positif kematian larva *Culex Sp.* sebesar 100%, dan kontrol negatif yang tidak menunjukkan adanya kematian larva *Culex Sp.*, dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji duku memiliki potensi yang signifikan dalam membunuh larva *Culex Sp.* Penemuan ini menunjukkan bahwa ekstrak biji duku dapat menjadi alternatif yang efektif dalam pengendalian populasi nyamuk *Culex Sp.* Selain itu, penggunaan insektisida nabati seperti ekstrak biji duku juga memiliki keunggulan dalam hal keamanan dan keberlanjutan lingkungan, sehingga dapat menjadi solusi yang lebih baik dalam upaya pencegahan dan pengendalian filariasis.

Kata Kunci : Ekstrak Etanol, Biji Duku, Mortalitas *Culex Sp*

Potential of Ethanol Extract of Duku Seeds (*Lansium domesticum Corr*) on Mortality of *Culex Sp* Mosquito Larva

Abstract

Filariasis is known as a chronic infectious disease caused by infection with the filarial worm, *Culex Sp.* as the main vector. One of the efforts to overcome the spread of mosquitoes is using chemical insecticides, but their use can have negative impacts on humans and the environment. Therefore, safer and more environmentally friendly alternatives such as using plant-based insecticides need to be explored, for example using duku seed extract. This research aims to explore the potential of duku seed extract (*Lansium domesticum Corr*) in controlling the *Culex Sp* mosquito population. The research method used is a laboratory experiment with a "Post Test Only Control Group Design" research design. The research results showed that at a 15% concentration, larval mortality reached 76%, at a 10% concentration to 46%, while at a 5% concentration, the percentage of larval mortality was 26%. In the positive control, death of *Culex Sp* larvae. of 100%, and the negative control did not show any death of *Culex Sp.* larvae. It can be concluded that duku seed extract has significant potential in killing *Culex Sp.* larvae. These findings indicate that duku seed extract can be an effective alternative in controlling the *Culex Sp* mosquito population. Apart from that, the use of plant-based insecticides such as duku seed extract also has advantages in terms of safety and environmental sustainability, so it can be a better solution in efforts to prevent and control filariasis.

Keywords: Ethanol Extract, Duku Seeds, *Culex Sp* Mortality

Korespondensi: Darmadi, SKM.,M.Biomed, Prodi Teknologi Laboratorium Medis Sarjana Terapan, Universitas Abdurrah, Jalan Riau Ujung No. 73 Kota Pekanbaru, *mobile* 081277723071, *e-mail* darmadi@univrab.ac.id

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis yang dilintasi oleh katulistiwa, sehingga Indonesia memiliki iklim tropis. Kondisi iklim ini sebagai penyebab adanya berbagai jenis penyakit tropis yang dibawa oleh vektor dalam hal ini adalah nyamuk, seperti malaria, demam berdarah, kaki gajah, dan chikungunya sering berjangkit di masyarakat. Berdasarkan data, persentasi penyakit filariasis (kaki gajah) menginfeksi lebih dari 1,3 miliar penduduk dari 72 negara. WHO sudah menetapkan kesepakatan Global pemberantasan penyakit ini sampai tuntas, membebaskan dunia dari penyakit kaki gajah tahun 2020 dengan berupaya menerapkan berbagai strategi termasuk pemberian obat secara massal. (*The Global Goal of Elimination of Lymphatic Filariasis a Public Health Problem by The Year 2020*) (Pramono et al., 2014)

Menurut Dinas Kesehatan Provinsi Riau tahun 2014 jumlah kasus filariasis di Provinsi Riau dari tahun ke tahun semakin bertambah. Secara kumulatif, jumlah kasus filariasis pada tahun 2014 sebanyak 216 penderita dengan angka kesakitan 4,28 dan terdapat 7 kasus baru, terjadi penurunan dibanding tahun 2013 dimana jumlah kasus seluruhnya 280 dengan angka kesakitan 4,64 dan untuk kasus baru hanya 4 kasus (Dinas Kesehatan Provinsi Riau, 2016).

Nyamuk *Culex Sp*. Merupakan salah satu jenis vektor penular penyakit infeksi, diantaranya penyakit elephantiasis atau sering disebut kaki gajah dan malaria pada unggas. Filariasis (penyakit kaki gajah) adalah penyakit menular menahun yang disebabkan oleh infeksi cacing dengan hospes perantara adalah nyamuk *Culex Sp*. Habitat cacing *Filaria* dapat hidup di organ kelenjar getah bening dan bermigrasi melalui darah. Infeksi ini bersifat kronis dan diakhiri dengan cacat menetap berupa pembesaran kaki, lengan, dan alat kelamin. Jika infeksi pada laki-laki cacat menetap biasanya pada ekstremitas bawah yaitu kaki, sedangkan infeksi pada perempuan pembengkakan terjadi pada ekstremitas atas yaitu pada lengan dan bagian mamae. Sampai saat ini di Indonesia telah ditemukan tiga spesies cacing filaria yang menginfeksi manusia, yaitu *wuchereria bancrofti*, *brugia timori* dan *brugia malayi* (Zumrotus Sholichah, 2016).

Populasi nyamuk *Culex Sp*. sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan perilaku penduduk. Faktor utama keberadaan nyamuk adalah terdapatnya genangan air kotor seperti saluran air limbah yang menggenang

dan tidak tertutup serta kewaspadaan warga dalam pengendalian lingkungan telah terbukti berkaitan dengan kejadian filariasis. maka perlu pengendalian populasi nyamuk *Culex Sp* (Ni'mah et al., 2015).

Pada umumnya pengendalian nyamuk menggunakan bahan kimia sebagai insektisida. Dampak negatif yang dapat mengganggu manusia dari penggunaan insektisida kimia yaitu sakit kepala, kejang otot, dan kelumpuhan. Kejadian tersebut jika digunakan secara berterusan. Masuknya Insektisida ke dalam tubuh dapat melalui mulut dengan cara tertelan, melalui hidung yaitu terhirup dan kontak langsung melalui kulit atau mata. Dampak negatif yang dapat mengganggu hewan dari penggunaan insektisida kimia yaitu punahnya spesies serta peledakan hama. Dampak negatif yang dapat mengganggu lingkungan dari penggunaan insektisida kimia yaitu gangguan keseimbangan lingkungan dan kesuburan tanah berkurang. Oleh sebab itu, perlu kiranya diantisipasi kondisi tersebut dengan menggunakan senyawa-senyawa yang aman bagi lingkungan dan khususnya pada manusia. Saat ini penggunaan jenis senyawa yang aman telah banyak digunakan dari bahan alam. Karena senyawa tersebut bersifat ramah lingkungan, sederhana dan minim efeknya jika terjadi kontak pada manusia. Beberapa bagian yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati yaitu dari bahan-bahan tumbuhan seperti, daun, bunga, batang, dan akar tanaman. Banyak tersebut memiliki potensi sebagai bioinsektisida yang dapat digunakan sebagai pemutus siklus larva nyamuk *Culex Sp*. salah satu tanaman yang diduga bisa digunakan sebagai mortalitas nyamuk *Culex Sp*. adalah dengan menggunakan biji duku. Pada biji duku terdapat beberapa jenis senyawa metabolit sekunder diantaranya senyawa flavonoid, saponin dan triterpenoid. (Ni'mah et al., 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Darmadi dan Anita (2018), mengatakan bahwa pemberian kulit duku (*Lansium domesticum Corr*) berpotensi sebagai mortalitas lalat rumah. Ekstrak kulit duku mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Hasil uji mortalitas terhadap jenis serangga dapat disimpulkan bahwa ekstrak methanol kulit buah duku berfungsi sebagai insektisida alami terhadap lalat rumah (*musca domestica*) (Darmadi & Anita, 2018), Sedangkan penelitian Darmadi dkk, 2018 dengan melakukan pengujian ekstrak etanol kulit duku terhadap serangga *Pediculus humanus capitis* di peroleh hasil bahwa pada konsentrasi 15% merupakan

konsentrasi yang terbaik untuk membunuh pediculus humanus capitis dengan persentasi 80%, sedangkan konsentrasi 10% persentasi kematian pediculus humanus capitis 40% sedangkan pada konsentrasi 5% tidak terdapat mortalitas dari *Pediculus humanus capitis* (Darmadi et al., 2018).

Penelitian juga dilakukan oleh Ahdiyah dan Purwani (2015) dengan memanfaatkan daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai larvasida nyamuk *Culex Sp*. Ahdiyah dan Purwani mengatakan deret konsentrasi dari 0,1%, 0,3%, 0,5%, 1%, 3%, 5%, dan 7% dengan menggunakan nilai LC_{50} mampu membunuh 50% larva *Culex Sp*. pada konsentrasi 1% (Ahdiyah & Purwani, 2015a) (Ahdiyah & Purwani, 2015b) Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ni'mah dkk berjudul efektifitas ekstrak biji buah duku (*Lansium domesticum Corr*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Culex Sp*. (2015), berpendapat bahwa pemberian ekstrak etanol biji duku memiliki potensi yang rendah sebagai larvasida terhadap *Aedes aegypti*, berdasarkan uji probit nilai LC_{50} ekstrak etanol biji duku adalah 9367,5 ppm (Ni'mah et al., 2015). Berdasarkan penelitian sebelumnya belum ada yang meneliti tentang ekstrak biji duku (*Lansium domesticum corr*) terhadap larva *Culex Sp*., maka hal tersebut merupakan novelty dalam penelitian ini.

Metode

Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu penelitian Eksperimen Laboratorium dengan pendekatan desain penelitian "Post Test Only Control Group Design" yaitu mengamati hasil pengujian perlakuan dan kelompok kontrol (Jasmin et al., 2023) Penelitian ini dilaksanakan pada bulan oktober 2022 di laboratorium mikrobiologi dan parasitologi Universitas Abdurrah, jalan Riau Ujung No.73 Kelurahan Air Hitam Kecamatan Payung Sekaki Kota Pekanbaru.

Pada penelitian ini menggunakan ekstrak biji duku sebanyak 25 gram sampel yang telah dihaluskan kemudian diekstraksi dengan cara maserasi yakni dengan cara merendam sampel dengan pelarut etanol, dilanjutkan dengan evaporasi dan didapatkan hasil ekstrak kental sebanyak 3,5 gram dengan ciri-ciri berwarna kecoklatan dan memiliki bau yang khas. Ciri-ciri sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ni'mah, dkk (2014) yang menyebutkan ciri-ciri cairan yang berbentuk kental dan aroma yang khas (Ni'mah et al., 2015).

Setelah simplisia dari biji duku (*Lansium domesticum corr*) dimaserasi dengan cara perendaman dengan menggunakan pelarut etanol selama 3 x 24 jam, maka diperoleh hasil ekstrak etanol biji duku dengan karakteristik ekstrak biji duku basah, berwarna kuning, bersifat lembek (semi padat) sebanyak 3,5 gram (Billy et al., 2016)

Ekstrak etanol biji duku (*Lansium domesticum corr*) yang diperoleh dilakukan pengujian terhadap objek larva, larva yang digunakan adalah larva *Culex Sp*.

Ciri-ciri larva *Culex* juga sesuai dengan penelitian Ahdiyah dan purwani (2015) yang mengatakan bahwa larva *Culex Sp*. pada pemeriksaan makroskopis dengan ciri-ciri pada bagian ekor larva mempunyai siphon (corong udara) dan membentuk sudut 40° jika larva pada posisi istirahat di atas permukaan air (Ahdiyah & Purwani, 2015b). Sedangkan secara mikroskopis ciri-ciri yaitu terdapat duri-duri yang Panjang dengan membentuk kurva pada sisi thorax, terdapat sepasang rambut bagian superior yaitu dikepala, pada segmen terakhir terdapat corong udara, terdapat comb scale sebanyak 8–12 pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan, terdapat pectin dan terdapat sepasang rambut seperti jumbai pada corong udara.

Sampel larva *Culex sp* diperoleh di daerah rawa-rawa yang terdapat genangan air, beralamat di jalan Karya Bakti Kelurahan air hitam Kecamatan Payung Sekaki Kota Pekanbaru (Hardiyanti & Sultanu Aulya, n.d.2022). Larva *culex* yang telah diperoleh sebanyak 70 ekor di letakkan di suatu wadah yang telah diisi dengan air dari tempat sampel larva diperoleh. masing-masing wadah diisi dengan larva *culex sp* sebanyak 10 ekor dan dibiarkan Selama 60 menit, amati mortalitas larva *Culex sp* dengan menyentuh larva dengan menggunakan spatula atau sejenisnya. Larva yang mengalami mortalitas jika disentuh tidak akan bergerak. Adapun wadah tempat pegujian adalah dengan menggunakan gelas kimia. (Fenisenda & Rahman, 2016) dan (Adudu et al., 2022)

Pengujian larva *culex sp* dengan ekstrak biji duku, yaitu setelah dilakukan identifikasi larva nyamuk *culex sp*, tahapan berikutnya adalah melakukan pengujian mortalitas larva *culex sp* dengan menggunakan ekstrak biji duku (*Lansium domesticum Corr*). Pengujian terhadap larva menggunakan ekstrak bii duku konsentrasi 5%, 10% dan 15% yang di berikan pada masing-masing wadah (Gelas kimia)

sebanyak 1 ml dan dibiarkan selama 60 menit. (Ni et al., n.d.2014)

Hasil

Berdasarkan Hasil Penelitian uji mortalitas larva *culex sp* dengan menggunakan Ekstrak Biji Duku (*Lansium domesticum Corr*) dapat dilihat pada tabel berikut di bawah ini.

Tabel 1. Mortalitas larva *culex sp* setelah diuji dengan pemberian ekstrak biji duku (*Lansium domesticum corr*)

No	Konsentrasi	Mortalitas Larva <i>Culex Sp.</i>			rerata ekor	%	Durasi Kematian menit
		I	II	III			
1	5%	4	2	2	2,6	26	60
2	10%	6	4	4	4,6	46	
3	15%	7	8	8	7,6	76	
4	Kontrol (+)	10	10	10	10	100	
5	Kontrol (-)	0	0	0	0	0	

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat persentasi mortalitas larva *Culex Sp.* menggunakan ekstrak etanol biji duku (*Lansium domesticum Corr*) yaitu konsentrasi 5% mampu membunuh larva *culex* 26%, pada konsentrasi 10% mampu membunuh 46% dan pada konsentrasi 15% Ekstrak biji duku mampu membunuh 76% larva *Culex Sp.* pada kontrol positif (abate) dapat membunuh larva *Culex Sp* 100% sedangkan pada kontrol negatif tidak terjadi kematian larva *Culex Sp.* dalam waktu 60 menit.

Berikut di bawah ini grafik mortalitas larva *culex* dengan menggunakan ekstrak biji Duku (*Lansium domesticum corr*).

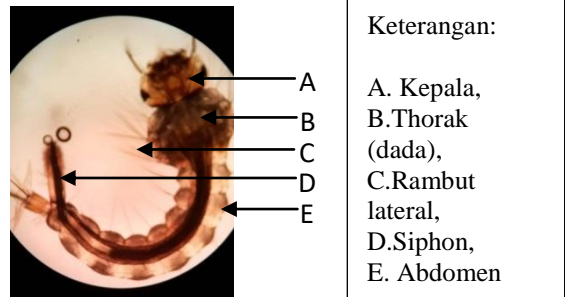


Gambar 1. Grafik Mortalitas Larva Culex sp

Berdasarkan grafik di atas diperoleh bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji

duku (*Lansium domesticum corr*) digunakan semakin tinggi tingkat mortalitas dari larva *culex sp.* tersebut. Adapun konsentrasi ekstrak biji duku dimulai dari konsentrasi 5%, 10% dan 15%.

Larva yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari tempat perindukan nyamuk yaitu di daerah rawa yang ditumbuhi tumbuhan air. Cara pengambilan larva menggunakan metode pencidukan kemudian dimasukkan ke dalam suatu wadah yang diisi dengan air sebagaimana tempat perindukannya, ini bermaksud untuk mengurangi tingkat bias terhadap hasil pengujian. Pemeriksaan mikroskopis pada satu ekor larva dengan menggunakan lensa objektif 10x dan 40x didapatkan morfologi larva *Culex Sp.* yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Mikroskopis larva *culex sp*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pembahasan

Pengujian mortalitas larva *Culex Sp.* yang telah dilakukan dengan ekstrak etanol biji duku diperoleh mortalitas larva *Culex Sp.* dengan konsentrasi 5% 10%, dan 15% dengan menggunakan kontrol positif yaitu abate dan kontrol negatif menggunakan akuades. Maka diperoleh mortalitas larva *Culex Sp.* dengan kematian yang berbeda-beda pada setiap masing-masing konsentrasi dengan 3 kali pengulangan. Konsentrasi 15% merupakan konsentrasi yang paling efektif yang memiliki potensi dalam membunuh larva *Culex Sp.* dapat disimpulkan bahwa konsentrasi yang tinggi yang digunakan pada perlakuan, maka persentasi kematian larva semakin tinggi pula, karena pada konsentrasi yang tinggi kandungan senyawa metabolit sekundernya semakin banyak. Di duga kandungan metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak biji duku tersebut dapat berfungsi sebagai insektisida alami dan pestisida nabati (Dalimunthe et al., 2017)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ni'mah., dkk, (2014) pada uji fitokimia bahwa

ekstrak biji duku memiliki kandungan metabolit sekunder diantaranya yaitu senyawa alkaloid, senyawa flavonoid, dan senyawa saponin. Senyawa alkaloid masuk ke dalam tubuh larva dapat merusak sistem saraf sehingga larva tidak dapat bertahan hidup. Pada senyawa flavonoid dapat menyerang saluran pernafasan dan sistem metabolit pada serangga.

Mekanisme kerja dengan menyerang saluran pernafasan dari larva berupa spirakel yang terdapat pada tubuh dan akan menimbulkan kelayuan pada saraf, serta kerusakan pada spirakel yang mengakibatkan serangga tidak dapat bernafas dan mengalami kematian (Cania & Setyaningrum, 2013). Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian Juliani dan Yuliani (2017), menyatakan bahwa senyawa flavonoid merupakan jenis metabolit sekunder yang bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut, sehingga apabila flavonoid masuk ke dalam tubuh larva maka sistem pencernaannya terganggu, senyawa tersebut juga mampu menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva, sehingga menyebabkan larva tidak mampu mengenali makanannya, hingga mati kelaparan. Flavonoid juga memiliki efek larvasida karena menghambat sintesa asam nukleat (DNA) dan sebagai inhibitor kuat pernafasaan. Adapun fungsi dari DNA diperlukan dalam sintesa atau pembentukan protein, yang sangat diperlukan oleh larva untuk proses perkembangan dan pertumbuhan larva tersebut. Jika sintesa DNA terhambat maka sintesa protein akan terhambat pula sehingga perkembangan dan pertumbuhan larva tidak optimal bahkan bisa menyebabkan larva tersebut mati. Selain senyawa flavonoid, saponin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak biji duku. Saponin masuk ke dalam tubuh larva dan bersifat racun yang mengakibatkan kematian terhadap larva (Yuliana et al., 2016). Penelitian ini juga diperkuat oleh Ni'mah dkk (2014), menyatakan bahwa saponin memiliki anti makan (*antifeedant*) dan menghambat pertumbuhan serta berinteraksi dengan membrane kutikula larva yang kemudian akan merusak membrane tersebut sehingga dapat menyebabkan kematian.

Penelitian yang sama juga telah dilakukan oleh Kartini, S dkk, 2020 dengan menggunakan ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) bahwa terdapatnya kandungan senyawa metabolit sekunder di dalam ekstrak daun salam tersebut yaitu senyawa Flavonoid dan senyawa Tanin memiliki peranan penting

yang dapat menyebabkan kematian dari larva nyamuk dalam hal ini adalah larva *Aedes aegypti*. Sistem kerja Tanin yaitu dengan cara menghambat aktivitas enzim pencernaan serangga dengan cara membentuk ikatan protein enzim yang menyebabkan substrat atau makanan tidak dapat dicerna serangga. Selain disebabkan oleh tanin, kematian larva diduga disebabkan oleh flavonoid (Kartini & Pratiwi, 2020).

Hairani (2014) menambahkan bahwa terdapatnya kandungan flavonoid sebagai senyawa metabolit sekunder memiliki peranan yang baik dalam menghambat pertumbuhan larva nyamuk. Dalam hal ini Hairani, S, 2014 melakukan pengujian dari ekstrak Daun Mundu (*Garcinia dulcis*) yang diuji pada larva nyamuk *Culex sp*. Mekanisme kerja ekstrak tersebut yaitu adanya kandungan flavonoid yang terdapat di dalam ekstrak Daun Mundu dapat menghambat enzim pernafasan sehingga mengakibatkan kegagalan dalam melakukan pernafasan dan akhirnya larva menjadi mati.

Terjadinya kematian larva *Culex Sp*. yang membutuhkan waktu 1 jam (60 menit) dengan setiap kelompok perlakuan dari ketiga konsentrasi, karena konsentrasi yang digunakan masih dengan konsentrasi rendah (5%-15%) sehingga perlakuannya membutuhkan waktu yang lama. Hasil perlakuan tersebut menunjukkan bahwa semakin tingginya konsentrasi ekstrak biji duku (*Lansium domesticum corr*) yang digunakan maka semakin tinggi pula jumlah rata-rata kematian larva *Culex sp* tersebut. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi dan semakin besarnya konsentrasi ekstrak biji duku maka akan semakin banyak pula bahan aktif yang terkandung didalamnya, sehingga mortalitas pun semakin meningkat. Nombé dan Binawati, (2017). Kematian larva *Culex Sp*. diawali dengan kejang-kejang dan terjadi kelumpuhan, setelah 1 jam kemudian larva dikatakan mati jika sudah tidak bergerak lagi apa bila disentuh dengan Spatula.

Pada penelitian ini yang digunakan sebagai kontrol negatif adalah akuades didapatkan bahwa tidak terdapat larva *Culex Sp*. yang mati, sedangkan kontrol positif menggunakan abate terdapat 100% kematian larva *Culex Sp*. Hal ini terjadi karena akuades tidak mengandung senyawa toksik yang dapat mematikan larva *Culex Sp*. sehingga larva *Culex Sp*. dapat berkembang dengan baik, sedangkan pada kontrol positif terdapat 10 ekor larva *Culex Sp*. yang mati. karena pestisida yang digunakan abate yang memang digunakan

dalam stadium larva, yang dapat membuat larva *Culex* kejang-kejang kemudian mati (Nugroho, 2016).

Daftar Pustaka

- Adudu, M. F., Lamangantjo, C. J., Retnowati, Y. (2022). Uji Efektivitas Perasan Daun Bintaro Terhadap Mortalitas Larva *Culex SP*. *Seminar Nasional Teknologi*.
- Ahdiyah, I., & Purwani, K. I. (2015a). Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex sp*. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 4(2), 2337–3520.
- Ahdiyah, I., & Purwani, K. I. (2015b). Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex sp*. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 4(2), 2337–3520.
- Billy, G., Putra, O., & Muderawan, W. (n.d.2016). Identifikasi Komponen Ekstrak Heksana Dari Biji Duku (*Lansium domesticum, varr domesticum*) Dengan Menggunakan Gc-MS.
- Dalimunthe, C. I., Rachmawan, A., Penelitian, B., & Putih, S. (2017). Prospek Pemanfaatan Metabolit Sekunder Tumbuhan Sebagai Pestisida Nabati Untuk Pengendalian Patogen Pada Tanaman Karet (Vol. 36, Issue 1).
- Darmadi, & Anita, D. (2018). Uji Mortalitas Lalat Rumah (*Musca domestica*) Setelah Pemberian Ekstrak Kulit Duku (*Lansium domesticum Corr*). *Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains*, 6(1), 18–23.
- Darmadi, D., Pradhasumitra, D., & Setiawan, S. E. (2018). Efektifitas Ekstrak Kulit Duku (*Lansium Domesticum Corr*) Terhadap Mortalitas Pedikulus Humanus Capitis Sebagai Penyebab Pedikulosis Pada Anak. *Jops (Journal Of Pharmacy and Science)*, 1(2), 10–19. <https://doi.org/10.36341/jops.v1i2.487>
- Dinas Kesehatan Provinsi Riau. (2016).
- Profil kesehatan provinsi riau 2015. Http://Www.Depkes.Go.Id/Resources/Download/Profil/Profil_Kab_Kota_2015/14
- 71_Riau_Kota_Pekanbaru_2015.Pdf, 1–138.
- Fenisenda, A., & Rahman, A. O. (n.d.2016). Uji Resistensi Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Terhadap Abate (Temephos) 1% Di Kelurahan Mayang Mangurai Kota Jambi Pada Tahun 2016.
- Hardiyanti, S., & Sultanu Aulya, M. (n.d.2022). Identifikasi Larva Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit Di Tempat Penampungan Air Rumah Sakit Umum Daerah Abunawas Kota Kendari.
- Jasmin, M., Risnawati, Mk., Rahma Sari Siregar, Mk., St Mutiatu Rahmah, Ms., Wahidah Rohmawati, Mk., Lilis Handayani, Mk., dkk. (n.d.2023). Metodologi Penelitian Kesehatan Penerbit Cv.Eureka Media Aksara.
- Kartini, S., & Pratiwi, D. (2020). Uji Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles* Dengan Pemberian Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). In *Zurya Atina / Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains* (Vol. 8, Issue 1). <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal>
- Ni, T., Oktarina, R., Mahdalena, V., Asyati Loka Litbang, D. P., Jend Yani Km, J. A., & Baturaja, K. (n.d.2014). Potensi Ekstrak Biji Duku (*Lansium domesticum Corr*) terhadap *Aedes aegypti* Potential of duku (*Lansium domesticum corr*.) Seed extract against *Aedes aegypti*.
- Ni'mah, T., Oktarina, R., Mahdalena, V., & Asyati, D. (2015). Potensi Ekstrak Biji Duku (*Lansium domesticum Corr*) terhadap *Aedes aegypti*. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 43(2), 131–136. <https://doi.org/10.22435/bpk.v43i2.4147>. 131-136
- Nombe, S., & Binawati, D. K. (2017). Pemberian Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Culex Sp*. 10(September), 1–15.
- Nugroho, A. (2016). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Aceh*. 02(2), 72–153.

Pramono, M. S., Maryani, H., Sri, D., & Wulandari, P. (n.d.2014). Analisis Kasus Penyakit Filariasis Di Provinsi Nangroe Aceh Darussalam Dengan Pendekatan Metode Zero Inflatedpoisson (Zip) Regression (*Analysis of Filariasis Through Zero Inflatedpoisson (ZIP) Regression Approach*).

Yuliana, V., Yamtana, Y., & Kadarusno, A. H. (2016). Aplikasi Penyemprotan Perasan Daun Kamboja (*Plumeria acuminata*) Terhadap Kematian Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 13(1), 299. <https://doi.org/10.31964/jkl.v13i1.26>

Zumrotus Sholichah. (2016). Ancaman dari nyamuk *Culex sp* yang terabaikan. 5, 21–23