

PENGARUH *Repellent* BUAH MENKUDU (*Morinda Citrifolia* L.) TERHADAP DAYA PROTEKSI HISAPAN NYAMUK *Aedes Aegypti* SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA

Putri Pawitri¹
Achyani²
Suharno Zen³

^{1,2,3} Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Muhammadiyah Metro

E-mail: ¹Putripawitri@gmail.com, ²acysbd@gmail.com, ³suharnozen@gmail.com

History Article

Received: 1 Oktober 2019

Approved: 1 November 2019

Published: 1 Desember 2019

Keywords: extract, noni fruit (*Morinda citrifolia* L.), protection power, *Aedes aegypti*, practicum worksheet.

Abstract

Noni fruit (*Morinda citrifolia* L.) is one of Indonesian's original plants that have potential as repellent or insect repellent. Noni fruit (*Morinda citrifolia* L.) contains several compounds such as saponin, and flavonoids. These compounds has an effect as toxic to insects and even causing death for insects. Saponins can enter through the mosquito's respiratory organs of *Aedes aegypti* mosquitoes and could affect their protection. The purpose of this research is to know whether there is influence of Noni fruit (*Morinda citrifolia* L.) on the adult *Aedes aegypti* mosquito suction protection, and to know the application of the research result in the form of practicum worksheet on insekta material. The research design used was Completely Randomized Design (RAL), where the experiment conducted in four kinds of concentration 0% (as control -), 6%, 8%, 10% and factory product positive control(+) at 3 times repetition. The parameters observed were the protection power of *Aedes aegypti* mosquitoes. The result of the research showed that $x^2_{hitung} 10,70 > x^2_{tabel} 9,49$ on $\alpha 0,05$ so it can be concluded that there is significant influence on the concentration variation of Noni fruit (*Morinda citrifolia* L.) extract to the *Aedes aegypti* mosquitoes protection. The most effective concentration is shown at a concentration of 10% where there is only 1 *Aedes aegypti* mosquitoes perched. The validation result of learning resources indicates that the learning resources in the form of Practicum Worksheet are appropriate to use as a source of learning biology in Insekta material.

How to Cite

Pawitri, P., Achyani., Zen, S. 2019. Pengaruh *Repellent* Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap Daya Proteksi Hisapan Nyamuk *Aedes Aegypti* Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA. *Edubiolog*, 1(1), 37-49.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi menimbulkan begitu banyak perubahan salah satunya dalam bidang pemanfaatan sumber daya flora yang begitu melimpah, yang menimbulkan keuntungan bagi manusia. Hal tersebut dikarenakan Indonesia memiliki keanekaragaman tropis, tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal. Perkembangan ilmu dan teknologi memungkinkan pemanfaatan flora dan fauna tersebut lebih optimal, dimana di era modern ini juga membawa perubahan bagi dunia pendidikan. Semua menjadi lebih cepat karena menggunakan layanan internet, namun pada bidang pendidikan khususnya pada pemanfaatan sumber daya alam dalam pembelajaran yang dikaitkan dengan teknologi di sekolah masih kurang, terlihat pada salah satu mata pelajaran yang berkaitan yaitu Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pembelajarannya hanya menggunakan media dalam bentuk buku ataupun Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) dan video pembelajaran, dan untuk pembelajaran praktikum jarang pada jejang SMA untuk dilakukan hanya pada beberapa materi, padahal dengan adanya praktikum siswa bukan hanya sekedar mengetahui teori yang dipelajari tetapi siswa juga mampu melakukan, mencoba dan melihat secara langsung melalui hasil praktikum yang dilakukan, sehingga siswa menjadi lebih mudah dalam memahami materi. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah kemampuan siswa dalam memanfaatkan sumber daya alam khususnya dalam penggunaan dan pembuatan bioinsektisida alami untuk mengusir nyamuk. Melimpahnya sumber daya flora Indonesia mulai dimanfaatkan secara turun temurun oleh nenek moyang hingga kini sebagai tanaman obat bahkan dengan adanya perkembangan teknologi pada era modern, banyak penelitian-penelitian memanfaatkan kekayaan flora di Indonesia bukan hanya dijadikan

sekedar obat namun dapat dijadikan pestisida nabati yang memiliki kandungan zat kimia yang memiliki aroma yang tidak disukai atau efek racun bagi serangga atau hama lainnya. Pestisida nabati alami bisanya bahan aktifnya bersumber dari tanaman seperti: akar, daun, batang atau buahnya yang sifatnya lebih alami dan tidak memiliki efek yang berbahaya bagi penggunaannya berdasarkan Asmaliyah, Glio dan kardinan. Walaupun kalah dalam efektifitas, lotion anti nyamuk yang berasal dari bahan alami lebih unggul dalam keamanan dan kesehatan bagi pengguna, karena DEET, yang selama ini menjadi bahan aktif utama semua produk lotion anti nyamuk yang beredar di pasaran, bersifat racun dan membahayakan bagi pengguna, khususnya anak-anak apabila penggunaannya kurang tepat (Kardinan dan Dhalimi, 2010:67).

Pada umumnya, pestisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Menurut FAO (1988) dan US EPA (2002), pestisida nabati dimasukkan ke dalam kelompok pestisida biokimia karena mengandung biotoksin. Pestisida biokimia adalah bahan yang terjadi secara alami dapat mengendalikan hama dengan mekanisme non toksik (Asmaliyah, 2010). Tanaman yang dijadikan pestisida nabati karena memiliki kandungan zat kimia, seperti alkanoid, flavonoid dan saponin, sapaonin dapat dijadikan bioinsektisida karena menimbulkan rasa pahit, manfaat dari rasa pahit salah satunya dapat dijadikan sebagai *repellent* atau penolak nyamuk dan serangga. *Repellent* adalah bahan-bahan yang mempunyai kemampuan untuk menjauhkan serangga dari manusia sehingga dapat dihindari gigitan atau gangguan oleh serangga terhadap manusia (Ambarwati, 2011).

Repellent dari bahan ekstrak tumbuhan yang dijadikan *lotion* ini memiliki keunggulan dibandingkan

dengan obat semprot karena memiliki sifat yang mudah merata pada kulit sehingga dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam menolak nyamuk dibandingkan dengan dalam bentuk obat semprot.

Salah satu tanaman yang dapat dijadikan *repellent* adalah tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). tanaman ini mengandung beberapa senyawa diantaranya seperti alkanoid, saponin, dan flavonoid senyawa ini dapat berdampak meracuni serangga bahkan kematian bagi serangga. Pendapat tersebut diperkuat dengan beberapa penelitian di bawah ini: Mengkudu mengandung alkaloid, saponin, tanin dan glikosida steroid. Saponin dan alkaloid merupakan racun perut bagi larva *Aedes* sp. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukos saluran pencernaan larva sehingga dinding saluran pencernaan menjadi korosif. Bila senyawa tersebut masuk dalam tubuh larva *Aedes* sp. maka alat pencernaannya akan terganggu. Selain itu saponin juga dapat mengakibatkan ukuran larva yang mati lebih panjang sekitar 1-2 mm dibandingkan sebelum perlakuan (Nisa dkk, 2015). Saponin juga dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan membran sel rusak atau proses metabolisme terganggu (Hadiotomo, 2002). Senyawa flavonoid dan saponin dapat menimbulkan kelayuan pada saraf serta kerusakan pada spirakel yang mengakibatkan serangga tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Saponin bersifat sebagai racun dan antifeedant pada kutu, larva, kumbang dan berbagai serangga lain (Hasnah, 2009).

Nyamuk merupakan salah satu vektor pembawa penyakit yang telah banyak diketahui oleh kalangan masyarakat luas, penyakit yang ditularkan oleh gigitan nyamuk adalah demam berdarah dengue (DBD) yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*.

Penggunaan buah mengkudu sebagai *lotion* ini juga didukung dari data dinas kesehatan kota Metro yang menyebutkan bahwa: Kasus DBD yang ditemukan dan ditangani tahun 2009 ditemukan 118 kasus, tahun 2010 ditemukan 117 kasus, tahun 2011 ditemukan 26 kasus tahun 2012 ditemukan 390 kasus, tahun 2013 ditemukan 470 kasus, tahun 2014 ditemukan 146 kasus dan tahun 2015 ditemukan 268. Dari data di atas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan walaupun pada tahun 2011 mengalami penurunan, namun dilihat dari rata-rata tiap tahunnya terjadi peningkatan kasus DBD oleh sebab itu peneliti melakukan penelitian mengenai penggunaan buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai *lotion* untuk menghindarkan diri dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor penular dari penyakit DBD. Bagian buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan tanaman yang dapat dijadikan *repellent* (penolak) nyamuk dalam bentuk *lotion* karena memiliki kandungan kimia zat yang bernama saponin, sehingga peneliti mengangkat latar belakang tersebut sebagai judul penelitian dan penelitian ini belum pernah dilakukan

Pembelajaran dalam bentuk pengamatan langsung atau praktikum saat ini lebih mudah diterapkan dan siswa lebih mudah dalam memahami teori-teori yang dipelajari. Khususnya dalam pembelajaran pada kurikulum 2013 sangat perlu diterapkan pembelajaran praktikum dibandingkan dengan pembelajaran ceramah atau diskusi. Pada kurikulum 2013 maka kegiatan pembelajaran dituntut dengan kegiatan pendekatan ilmiah, kegiatan pendekatan ilmiah ini bertujuan agar siswa lebih aktif dan siswa mendapatkan pengalaman dalam kegiatan pembelajaran yang nyata sehingga dibuatlah panduan praktikum yang dapat membantu proses belajar siswa (Sutanto

dan Quraini, 2015). Berdasarkan penelitian ini, proses dan produk penelitian yang dihasilkan diharapkan dapat dipergunakan sebagai bahan untuk membuat sumber belajar berupa lembar kerja praktikum siswa SMA kelas X semester ganjil pada materi Insekta.KI 3:Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. KD 3.8: Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan.

METODE

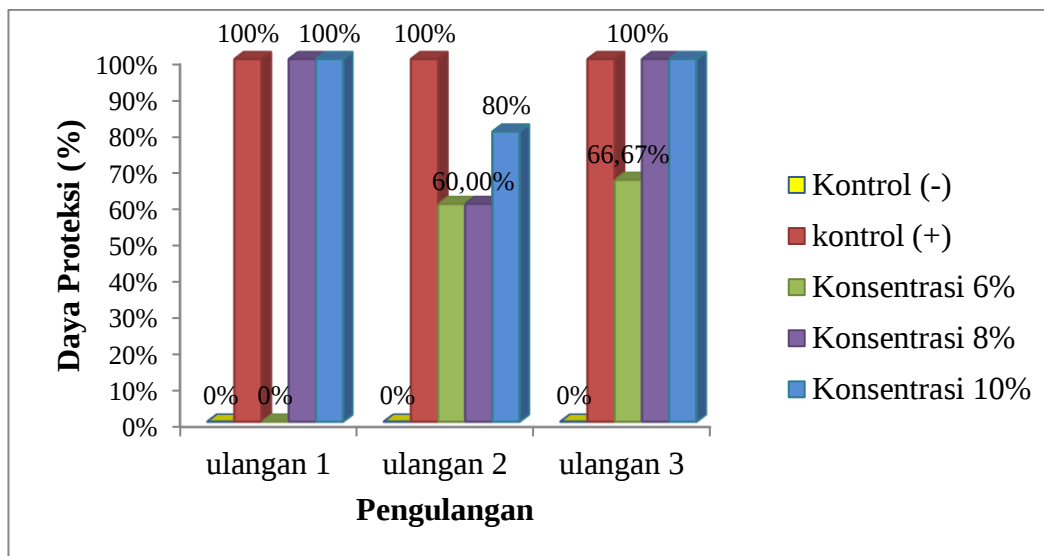
Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen kuantitatif. Penelitian ini bersifat eksperimen semu untuk melihat pengaruh dari ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai *repellent* nyamuk *Aedes aegypti*. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana percobaan

dilakukan dengan empat macam konsentrasi 0% (sebagai kontrol -), 6%, 8%, 10% dan produk pabrik (kontrol positif +) sebanyak 3 kali pengulangan. Dimana penelitian ini dilakukan dilingkungan rumah peneliti yang beralamat di desa Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah untuk perlakuan dan kontrol yang dilakukan sedangkan pembuatan ekstrak (*Morinda citrifolia* L.) dilakukan di laboratorium Universitas Lampung.

HASIL

1. Deskripsi Data

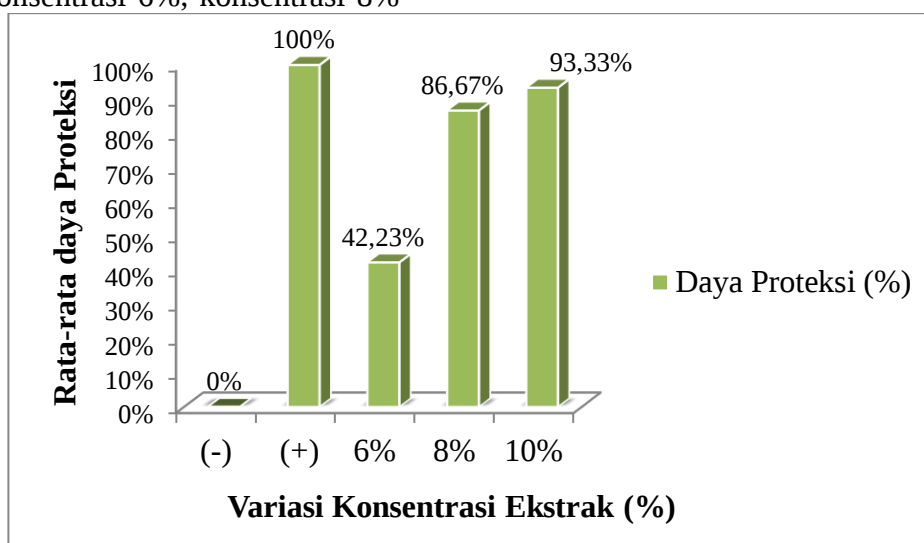
Data yang diperoleh merupakan data dari hasil penelitian Pengaruh *Repellent* Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*. L) terhadap Daya Proteksi Hisapan Nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana percobaan dilakukan dengan empat macam konsentrasi 0% (sebagai kontrol), 6%, 8%, 10% dan kontrol positif (produk pabrik), dan setiap perlakuan diuji sebanyak 3 kali pengulangan. Berikut ini merupakan diagram hasil pengamatan daya proteksi nyamuk *Aedes aegypti* yang dilakukan di Loboratorium MIPA Universitas Muhammadiyah Metro pada tanggal 6-8 Maret 2017.



Gambar 1. Daya proteksi Nyamuk *Aedes aegypti* pada 5 Perlakuan dan 3 kali Pengulangan.

Setelah diberi 5 perlakuan yang terdiri dari 2 kontrol yakni: kontrol (-) dan kontrol (+) produk buatan pabrik, serta 3 macam variasi *repellent* buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yakni: konsentrasi 6%, konsentrasi 8%

dan konsentrasi 10% yang merupakan konsentrasi tertinggi, dapat diketahui nilai rata-rata daya proteksi yang dihasilkan yang dapat dilihat dari gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Rata-rata daya proteksi Nyamuk *Aedes aegypti* Setelah menggunakan 3 Perlakuan dengan 2 Kontrol dan 3 Kali Ulangan.

PEMBAHASAN

1. Adanya Adanya Pengaruh *Repellent* Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) Terhadap Daya Proteksi Hisapan Nyamuk *Aedes aegypti*

Berdasarkan hasil penelitian dan diskripsi data yang telah tercantum pada Gambar 2, terlihat jelas bahwa terdapat adanya perbedaan pengaruh *repellent* buah mengkudu (*Morinda citrifolia*. L) terhadap daya proteksi hisapan nyamuk *aedes aegypti*, dengan perlakuan yakni: kontrol (-), kontrol (+), konsentrasi 6%, konsentrasi 8% dan konsentrasi 10% *repellent* buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.).

Pengamatan pada perlakuan pertama kontrol (-) yang merupakan *repellent* yang terbuat dari bahan *Cleansing milk* dan aquades tanpa campuran ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Setelah dilakukan pengaplikasian dalam penelitian selama 30 menit setiap ulangnya tidak menghasilkan daya proteksi pada hewan percobaan yang berupa mencit (*Mus mucus*). 10 ekor Nyamuk *Aedes aegypti* masih tetap dapat hinggap pada mencit (*Mus mucus*). Hal tersebut dikarenakan tidak terdapat bahan atau zat aktif yang dapat menolak nyamuk *Aedes aegypti* seperti kandungan saponin yang terdapat pada buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.).

Pengamatan pada perlakuan kedua kontrol (+) yang merupakan *repellent* yang buatan pabrik dan tanpa campuran ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Setelah dilakukan pengaplikasian dalam penelitian selama 30 menit setiap ulangnya menghasilkan daya proteksi yang optimal pada hewan percobaan yang berupa mencit (*Mus mucus*), dapat dilihat dari nyamuk *Aedes aegypti* dewasa sudah tidak mau hinggap pada tubuh mencit (*Mus mucus*). Namun produk buatan pabrik yang digunakan memiliki kandungan DEET sebesar 15% yang dapat berbahaya bagi kulit bila dipakai secara terus menerus seperti bersifat racun serta dapat mengakibatkan hipersensitifitas dan iritasi

pada kulit serta apabila digunakan secara terus-menerus dapat mengakibatkan kanker kulit. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat (Hutagalung, 2005) menyatakan Saat ini hampir semua obat penolak berbentuk lotion yang beredar dipasaran mengandung DEET (Diethyltoluamide). DEET mempunyai daya repellent yang sangat bagus tetapi dalam penggunaanya dapat mengakibatkan hipersensitifitas dan iritasi. *Repellent* menurut pendapat Dewi, dkk (2013) dibagi menjadi dua kategori yaitu kimiawi dan alami. *Repellent* kimiawi sintetik memungkinkan menimbulkan dampak yang kurang baik terhadap kesehatan manusia, seperti iritasi pada kulit dan gatal-gatal. *Repellent* yang alami dapat diperoleh dari tanaman yang memiliki khasiat menolak nyamuk yang bisa didapatkan di lingkungan sekitar serta relatif aman bagi manusia.

Pengamatan pada perlakuan ketiga konsentrasi 6% merupakan *repellent* yang terbuat dari bahan *Cleansing milk*, aquades dan campuran ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebanyak 6 ml. Setelah dilakukan pengaplikasian dalam penelitian selama 30 menit setiap ulangnya menghasilkan daya proteksi pada hewan percobaan yang berupa mencit (*Mus mucus*). 5 ekor Nyamuk *Aedes aegypti* masih tetap dapat hinggap pada mencit (*Mus mucus*), namun presentase hinggap lebih sedikit dibandingkan kontrol (-) yang merupakan perlakuan tanpa tambahan ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan nilai rata-rata presentase daya proteksi pada ketiga ulangnya sebesar 42,23%, hal tersebut dikarenakan telah terdapat bahan atau zat aktif yang dapat menolak nyamuk *Aedes aegypti* dewasa yang berupa saponin pada ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang dicampurkan dalam *repellent*.

Pengamatan pada perlakuan keempat konsentrasi 8% merupakan *repellent* yang terbuat dari bahan *Cleansing milk*, aquades dan campuran ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebanyak 8 ml. Setelah dilakukan pengaplikasian

dalam penelitian selama 30 menit setiap ulangnya menghasilkan daya proteksi lebih besar pada hewan percobaan yang berupa mencit (*Mus musculus*) dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 6% sebelumnya, dan sebanyak 5 ekor Nyamuk *Aedes aegypti* masih tetap dapat hinggap pada mencit (*Mus musculus*), hal tersebut dikarenakan lebih banyaknya kandungan saponin yang dapat menolak nyamuk *Aedes aegypti* yang terdapat pada 8 ml ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang dicampurkan, dengan nilai rata-rata presentase daya pada ketiga ulangnya sebesar 86,67%.

Pengamatan pada perlakuan kelima konsentrasi 10% merupakan *repellent* yang terbuat dari bahan *Cleansing milk*, aquades dan campuran ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebanyak 10 ml. Setelah dilakukan pengaplikasian dalam penelitian selama 30 menit setiap ulangnya menghasilkan daya proteksi paling besar pada hewan percobaan yang berupa mencit (*Mus musculus*) dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 6% dan 8% sebelumnya, dan sebanyak 1 ekor Nyamuk *Aedes aegypti* masih tetap dapat hinggap pada mencit (*Mus musculus*), hal tersebut dikarenakan lebih banyaknya kandungan saponin yang dapat menolak nyamuk *Aedes aegypti* dewasa yang terdapat pada 10 ml ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) yang dicampurkan, dengan nilai rata-rata presentase daya proteksi pada ketiga ulangnya sebesar 93,33%.

Konsentrasi 10% yang menghasilkan nilai rata-rata daya proteksi pada ketiga ulangnya sebesar 93,33%, merupakan produk *repellent* yang dapat dikatakan efektif berdasarkan pendapat Kardinan (2007) mensyaratkan bahwa suatu *lotion* anti nyamuk dapat dikatakan efektif apabila daya proteksinya paling sedikit 90% dan mampu bertahan selama 6 jam.

Kontrol positif (+) yang merupakan produk buatan pabrik merupakan *repellent* yang memiliki rata-rata daya proteksi pada ketiga ulangnya 100%, namun produk ini

mengandung DEET sebesar 15% yang bersifat racun dan berbahaya bagi kulit. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat Hutagalung (2005) menyatakan saat ini hampir semua obat penolak berbentuk *lotion* yang beredar dipasaran mengandung DEET (*Diethyltoluamide*). DEET mempunyai daya *repellent* yang sangat bagus tetapi dalam penggunaannya dapat mengakibatkan hipersensitifitas dan iritasi.

Repellent menurut pendapat Dewi, dkk (2013) dibagi menjadi dua kategori yaitu kimiawi dan alami. *Repellent* kimiawi sintetik memungkinkan menimbulkan dampak yang kurang baik terhadap kesehatan manusia, seperti iritasi pada kulit dan gatal-gatal. *Repellent* yang alami dapat diperoleh dari tanaman yang memiliki khasiat menolak nyamuk yang bisa didapatkan di lingkungan sekitar serta relatif aman bagi manusia.

Kandungan saponin yang terdapat dalam buah mengkudu yang dapat memberikan perlindungan terhadap hisapan nyamuk diperkuat oleh penelitian Hasnah dan Nasril (2009) yang menyatakan buah mengkudu mengandung mengkudu mengandung minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol dan antrakuinon. Kandungan lainnya adalah terpenoid, asam askorbat, *scolopetin*, *serotonin*, *damnacanthal*, *resin*, *glikosida*, *eugenol* dan *proxeronin*. Haditomo (2010) serta Chomsum dan Muhfahroyin (2012) yang menyatakan bahwa kandungan saponin yang dapat masuk melalui organ pernapasan dan memiliki rasa yang pahit. *Repellent* buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) yang dioleskan membentuk lapisan tipis dan memiliki rasa yang pahit, saat nyamuk *Aedes aegypti* menusukkan *proboscis* (alat penusuk)nya dan merasakan rasa pahit kemudian nyamuk *Aedes aegypti* akan menjauh karena menyangka itu bukanlah darah melainkan zat lain yang memiliki rasa yang pahit. Rasa pahit pada *repellent* buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) nantinya akan mengelabui nyamuk *Aedes aegypti*.

Mekanisme masuknya zat saponin pada nyamuk *Aedes aegypti* dapat diketahui sesuai pendapat Maia dan Gershenzon (dalam Rahmadi dkk. 2013) yang menyatakan serangga mendeteksi bebauan yang ditimbulkan ketika bau senyawa yang mudah menguap berikatan dengan protein reseptor bau (*odorant receptorproteins*) yang terdapat pada dendrit bersilia dari *specialized odour receptorneurons* (ORNs) yang terpapar dengan lingkungan luar, seringkali terdapat pada antena dan palpus maksilaris pada serangga, dan beberapa ORNs, seperti OR83b yang penting dalam proses penghiduan dan dimana reseptor tersebut dihambat oleh *repellent* sintetik standar DEET (N, N-diethyl-3-methylbenzamide). Hal tersebut menyebabkan gangguan pada proses penghiduan serangga sehingga serangga, berdasarkan pendapat (Dwi, dkk. 2013) kemudian bau ini yang nantinya akan terdeteksi oleh reseptor kimia (chemoreceptor) yang terdapat pada tubuh nyamuk dan menuju ke impuls saraf. Selanjutnya diterjemahkan kedalam otak sehingga nyamuk akan mengekspresikan untuk menghindari tanpa mengisap darah pada tangan lagi dan menjauhi sampel.

Mencit (*Mus musculus*) yang tubuhnya telah diolesi *repellent* dalam bentuk *lotion* dari buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) akan mengakibatkan nyamuk *Aedes aegypti* menjauh atau tidak mau mendekat karena kandungan saponin yang bersifat pahit serta *lotion* yang dioleskan membentuk lapisan tipis sehingga nyamuk *Aedes aegypti* beranggapan bahwa itu adalah zat lain dan bukan darah.

2. Konsentrasi Repellent Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang paling Efektif terhadap Daya Proteksi Nyamuk *Aedes aegypti*.

Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan buah yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu pestisida nabati dalam bentuk *repellent*, dalam penelitian ini digunakan untuk menolak hisapan nyamuk *Aedes aegypti* karena mengandung zat aktif yang berupa saponin

yang dapat memberikan perlindungan daya proteksi. Saponin masuk melalui organ pernapasan dan memiliki rasa yang pahit sehingga dapat menolak nyamuk *Aedes aegypti*. Semakin banyak jumlah ekstrak yang dicampurkan maka akan semakin banyak kandungan saponin. Hal itu membuat *repellent* akan lebih efektif dalam menolak hisapan nyamuk. Perlakuan dalam penelitian sebanyak 5 perlakuan yakni : kontrol (-), kontrol (+), konsentrasi 6%, konsentrasi 8% dan konsentrasi 10% *repellent* buah mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.). Berdasarkan hasil perhitungan uji Kruskal Wallis dihitung

dengan menggunakan rumus $\sum \frac{R_i}{N}$ didapatkan ranking kelompok data sebagai berikut: pada perlakuan kelompok pertama yakni kontrol (-) adalah 14, perlakuan kelompok kedua yakni kontrol (+) adalah ranking 6, perlakuan kelompok ketiga dengan konsentrasi 6% adalah ranking 10,67, perlakuan kelompok keempat dengan konsentrasi 8% adalah ranking 5,6 dan perlakuan kelompok kelima dengan konsentrasi 10% adalah ranking 3,6. Dapat dilihat dari tabel dibawah ini.

Ranking terkecil merupakan ranking memiliki nilai daya proteksi tertinggi dan merupakan perlakuan dengan konsentrasi terbaik. Dengan demikian dapat diketahui konsentrasi 10% merupakan produk *repellent* dengan konsentrasi terbaik dalam perlakuan karena memiliki ranking terkecil yaitu 3,6. Konsentrasi 10% yang terbuat dari bahan yang lebih alami dan tanpa campuran adanya DEET yang dapat mengakibatkan hiperiritasi pada kulit, *Repellent* konsentrasi 10% terbuat dari bahan *Cleansing milk*, aquades dan campuran ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) sebanyak 10 ml.

Selain karena memiliki ranking terkecil perlakuan konsentrasi 10% telah memenuhi salah satu syarat *lotion* anti nyamuk dapat dikatakan efektif. Hal tersebut diperkuat dengan pendapat menurut Kardinan (2007) mensyaratkan bahwa suatu *lotion* anti nyamuk dapat

dikatakan efektif apabila daya proteksinya paling sedikit 90% dan mampu bertahan selama 6 jam. Konsentrasi 10% memiliki nilai rata-rata daya proteksi pada ketiga ulangannya sebanyak 93,33%.

Kontrol (+) yang merupakan produk *repellent* buatan pabrik. Dari data perhitungan uji Kruskal Wallis diatas kontrol (+) merupakan produk buatan pabrik yang menghasilkan daya proteksi tertinggi dengan nilai daya proteksi pada ketiga ulangannya 100%, namun produk ini memiliki kandungan DEET sebesar 15% yang berbahaya bagi kulit karena dapat mengakibatkan hipersensitifitasi dan iritasi pada kulit serta apabila digunakan secara terus-menerus dapat mengakibatkan kangker kulit

3. Pengaruh Keadaan Lingkungan sekitar terhadap Daya Proteksi Nyamuk *Aedes aegypti*.

Pengukuran kondisi lingkungan berupa suhu dan kelembapan pada penelitian Pengaruh *Repellent* Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*. L) Terhadap Daya Proteksi Hisapan Nyamuk *Aedes aegypti* ini dilakukan karena kedua faktor lingkungan tersebut dapat mempengaruhi daya proteksi nyamuk *Aedes aegypti*. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat Manurung (2007) yang menyatakan bahwa Siklus gonotropik nyamuk akan berhenti total pada suhu dibawah 10°C atau diatas 40°C, karena ditemukan nyamuk yang mati pada suhu-suhu tersebut. Angka-angka ini tergantung dari jenis spesiesnya dan pada umumnya pada kenaikan temperatur sekitar 5-6 °C diatas ambang, nyamuk tidak akan bertahan hidup atau mati.

Siklus gonotropik merupakan waktu yang diperlukan nyamuk untuk perkembangan telur, siklus ini dimulai dari saat nyamuk menghisap darah sampai telur dikeluarkan. Suhu rata-rata saat penelitian berlangsung yakni 27°C, sesuai dengan jurnal diatas maka suhu tersebut tidak akan mengganggu siklus gonotropik nyamuk pada tahap menghisap darah.

Kelembapan lingkungan dapat mempengaruhi daya proteksi nyamuk hal tersebut diperkuat oleh pendapat Jumar (dalam manurung, 2007) menyatakan bahwa pada kelembapan kurang 60%, umur nyamuk akan menjadi pendek karena tidak cukup untuk siklus pertumbuhan parasit dalam tubuh. Kelembapan pada saat penelitian berlangsung yakni rata-rata sebesar 86% sehingga tidak akan memperpendek umur nyamuk dan mengakibatkan kematian pada nyamuk.

Data sekunder diambil bertempat Metro Timur Kota Metro. Pengujian *repellent* dilakukan dengan cara mengoleskan satu persatu perlakuan *repellent* ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) dibagian tangan peneliti dan selanjutnya diamati selama 10 menit. Setelah dilakukan pengujian satu persatu *repellent* buah mengkudu didapatkan hasil

Nyamuk *Aedes aegypti* akan mulai mendekati tangan probandus, hal tersebut sesuai dengan pendapat Verawati dkk. (2013) menyatakan bahwa salah satu sifat nyamuk yaitu sangat menyukai gas karbondioksida yang dikeluarkan dari sisa respirasi ataupun dari keringat yang disekresikan manusia. Selain itu, setiap manusia memiliki aroma tubuh yang khas yang dapat bersifat menarik nyamuk untuk menggigit. Hal tersebut mengakibatkan nyamuk akan mendekati manusia.

Perlakuan konsentrasi 6% nyamuk *Aedes aegypti* masih dapat dihinggapi nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 2 ekor, sedangkan untuk konsentrasi 8% dan 10% nyamuk *Aedes aegypti* sudah tidak mau hinggap dan menghisap darah pada tangan peneliti.

4. Implementasi Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Biologi

Pembuatan lembar kerja praktikum dari hasil penelitian Pengaruh *Repellent* Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*. L) Terhadap Daya Proteksi Hisapan Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Materi insekta , akan diterapkan dalam pembelajaran biologi di

SMA kelas X pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi dasar (KD) sebagai berikut:

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KD 3.8: Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan.

Berdasarkan pendapat Sutanto dan Quraini (2015) dan Rahayuningsih (dalam Susantini, 2012) lembar kerja praktikum merupakan salah satu bahan ajar yang dapat membantu siswa untuk lebih aktif dan siswa mendapatkan pengalaman dalam pembelajaran, pembelajaran praktikum juga sesuai dengan kurikulum 2013 dimana pembelajarannya melalui pendekatan ilmiah serta kegiatan praktikum dapat membantu siswa dalam mencapai seluruh ranah pengetahuan antara lain melatih agar teori dapat diterapkan pada permasalahan yang nyata (kognitif), melatih perencanaan

kegiatan secara mandiri (afektif), dan melatih penggunaan instrumen tertentu (psikomotor).

Oleh karena itu dengan adanya pengembangan lebar kerja praktikum ini diharapkan dapat memberikan sebuah pengetahuan baru mengenai bagaimana perhitungan daya proteksi serta produk yang dihasilkan nantinya dapat memberikan terobosan baru dalam bentuk *repellent* yang sifatnya lebih alami dalam menolak hisapan nyamuk *Aedes aegypti* dan akan dibuat sumber belajar dalam bentuk lembar kerja praktikum.

a. Uji Kelayakan Lembar Kerja Praktikum

Lembar Kerja Praktikum yang disusun kemudian dilakukukan pengujian untuk mengetahui apakah Lembar Kerja praktikum sudah layak digunakan atau belum layak digunakan sebagai sumber belajar. Pengujian Lembar Kerja Praktikum dilakukan dengan meminta penilaian ahli, dimana para ahli membaca Lembar Kerja Praktikum kemudian mendata tanggapan ahli pada aspek kelayakan materi dan desain yang telah disediakan. Pengujian atau validasi dilakukan oleh dua ahli yakni dosen Program Studi Pendidikan Biologi oleh bapak Dr. H. Handoko S., M.Pd. dan bapak Rasuane Noor, M.Sc.,. Hasil validasi ahli dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Kelayakan Lembar Kerja Praktikum

No	Kriteria Penilaian	Skor %	Rata-rata	Kriteria
A	Ahli Materi			
1	Materi yang dijelaskan sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.	80%	80%	Baik
2	Materi yang terdapat pada modul cukup dalam dan mampu memberikan informasi yang sesuai dengan peserta didik.	80%	80%	Baik
3	Materi yang disajikan sudah baik dan terkini.	80%	80%	Baik
4	Materi yang disajikan dari yang umum ke yang khusus.	80%	80%	Baik
5	Sistematika penyusunan materi berurutan.	80%	80%	Baik

6	Penggunaan simbol dan kata istilah dalam materi konsisten dan tepat.	80%	80%	Baik
7	Materi yang disampaikan sudah mencakup dari fakta, konsep, contoh, dan prosedur.	80%	80%	Baik
8	Penggunaan bahasa sudah sesuai dengan EYD.	80%	80%	Baik
9	Melakukan observasi dan pengamatan langsung melalui tugas praktikum.	100%	100%	Sangat Baik
10	Soal yang terdapat dalam modul sudah sesuai dengan indikator pencapaian siswa.	80%	80%	Baik
B	Ahli Desain			
1	Desain cover secara keseluruhan menarik.	80%	80%	Baik
2	Desain panduan praktikum secara keseluruhan menarik.	80%	80%	Baik
3	Cetak tulis dan gambar sudah jelas.	80%	80%	Baik
4	Desain halaman panduan praktikum teratur dan bagus.	80%	80%	Baik
5	Gambar yang digunakan sesuai dengan judul.	100%	100%	Sangat Baik
6	Warna <i>background</i> dan tulisan sesuai.	80%	80%	Baik
8	Proporsi gambar sesuai.	80%	80%	Baik
	Penggunaan bahasa sudah sesuai dengan EYD.	80%	80%	Baik
Rata-rata		82,22%		Sangat Baik

Berdasarkan hasil analisis angket dari para ahli materi dan desain yang dilakukan oleh dosen mengenai sumber belajar berupa lembar kerja praktikum yang dibuat menghasilkan rata-rata persentase sebesar 82,22%. Hasil 82,22% tergolong dalam kriteria sangat baik, Sesuai dengan pendapat Ali (dalam Kristiningrum, 2007) hal ini mengacu pada tabel 4. Perhitungan analisis validasi lembar kerja praktikum. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sumber belajar berupa lembar kerja praktikum yang dikembangkan layak untuk dijadikan sebagai sumber.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: Ada pengaruh yang signifikan ekstrak *repellent* buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap daya

proteksi nyamuk *Aedes aegypti* dewasa, dengan nilai koefisien $H = 10,70 > \text{nilai Chi-square } 9,49$, pada taraf $\alpha 0,05$.

Konsentrasi 10% ekstrak merupakan konsentrasi *repellent* buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang paling efektif dan memiliki pengaruh paling tinggi terhadap mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* dengan jumlah persentase daya proteksi rata-rata dari 3 ulangan sebanyak 93,33%.

Hasil penelitian ini tergolong pada kriteria sangat baik dengan rata-rata persentase 82,22% sehingga layak dan dapat dikembangkan sebagai sumber belajar biologi dalam bentuk Lembar Kerja Praktikum pada materi Insekta SMA kelas X semester ganjil.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diajukan saran:

1. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi tentang penggunaan pestisida nabati sebagai *repellent* untuk menghindarkan tubuh dari hisapan nyamuk *Aedes aegypti* sehingga dapat menghindarkan diri dari penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dan menjadi produk repellent baru yang sifatnya lebih alami dan aman karena tanpa kandungan bahan aktif DEET (*Diethyltoluamide*).
2. Bagi guru, dapat dijadikan pengetahuan untuk peserta didik dan dapat digunakan untuk mamaksimalkan pemanfaatan lingkungan dengan meciptakan pestisida nabati yang sangat efisien dan sebagai materi praktikum baru.
3. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat memulai penelitian *repellent* denga bahan alami yang lain, untuk meminimalisasi dampak negatif dari adanya DEET (*Diethyltoluamide*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati. 2011. Mimba sebagai Antibakteri, Antifungi dan Biopestisida. *Jurnal Kesehata*. (Online). Vol. 4, No. 2, Desember 2011. Fakultas Ilmu Kesehatan UMS Jl. A. Yani, Tromol Pos I, Pabelan, Surakarta.
- Asmaliyah., Erna., Utami., Yudhistira dan Windra. 2010. Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Produktivitas Hutan.
- Chomsum dan Muhfahroyin. 2012. Pengaruh Variasi Konsentrasi Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap Mortalitas Hama Keong Mas (*Pomacea caniculata* L.) sebagai Sumber Belajar Biologi. Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro.
- Dewi, Koerniasari dan Sulisty. 2013. Tiga Perbedaan Kemampuan Daya Tolak Minyak Atsiri Bunga Melati (*Jasminum Sambac*) dan Daun Selasih (*Ocimum basilicum*) sebagai Repelen Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Gema Kesehatan Lingkungan*. Vol. X No. 1. April 2013.
- Hasnah dan Nasril. 2009. Efektivitas Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Mortalitas *Plutella xylostella* L. pada Tanaman Sawi. *J. Floratek* 4: 29 – 40. Fakultas Pertanian Unsyiah, Darussalam Banda Aceh
- Haditomo, indrinatoro. 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L.) terhadap *Aedes Aegypti* L. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Kristiningrum. 2007. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif dengan Macromedia Authoware 7.0 pada Materi Fisika Sekolah Menengah Atas (SMA) Pokok Bahasan Kinemtika Gerak Lurus. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Nisa., Firdaus., dan Haerani. 2015. Uji Efektifitas Ekstrak Biji dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai Larvasida *Aedes* Sp. *Sel* (Online). Vol. 2 No. 2 November 2015: 43- 48. Akademi Analis Kesehatan Pemerintah Aceh.
- Rahmadi., Endah., dan Biomed. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia* L.) Sebagai *Repellent* Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Journal of Lampung University* Volume 2 No 4. Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Susantini; Thamrin; Isnawati; dan Lidiana. 2012. Pengembangan Petunjuk Praktikum Genetika untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya.
- Sutanto dan Qurniani. 2015. Variasi Dosis Pupuk Cair Lcn (Limbah Cair Nanas) terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* Sp untuk Menyusun Panduan Praktikum.

Jurnal BIOEDUKATIKA (online)
Vol 3. No 1. Pendidikan Biologi
FKIP Universitas Muhammadiyah
Metro