

Perbandingan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Daun Srikaya (*Annona squamosa*) Dalam Mematikan Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Khiki Purnawati Kasim, Zaenab, Nurul Riskyah

Poltekkes Kemenkes Makassar

*Corresponding author: khikinawing@poltekkes-mks.ac.id

Info Artikel: Diterima bulan Februari 2024 ; Disetujui bulan Juni 2024 ; Publikasi bulan Juni 2024

ABSTRACT

*The type of fly that is able to reproduce quickly is the house fly (*Musca domestica*). Flies can act as a cause of digestive diseases such as diarrhea. Data from the South Sulawesi Provincial Health Office in 2020 showed as many as 19,592 cases of diarrhea. The high incidence of diarrheal disease caused by flies so it needs to be controlled. Control of house flies can use vegetable insecticides such as papaya leaves and srikaya leaves which have chemical compounds of flavonoids, alkaloids, S tannins, and saponins. These compounds can cause the death of flies. This study aims to compare the ability of papaya leaf extract (*Carica papaya*) and srikaya leaves (*Annona squamosa*) to kill houseflies (*Musca domestica*). The type of research used is experimental using the spray method. The samples in this study were 20 house flies which were exposed to papaya leaf extract and srikaya leaf extract with concentrations of 35%, 40%, and 45% for 60 minutes with each control on papaya leaves and srikaya leaves. The results showed that the average death rate of house flies on papaya leaves with a concentration of 35% was 14 (70%) while on srikaya leaf it was 16 (80%). At a concentration of 40% on papaya leaves as many as 16 heads (80%) while in srikaya leaves as many as 17 tails (85%). And at a concentration of 45% papaya leaves, the average death rate of flies was 17 (85%) and the srikaya leaf was 18 (90%). As for the conclusion in this study, papaya leaf extract at 40% concentration and 45% effective lethal home fly, while the sri leaf extract was sri at 35% concentration, 40%, and 45% effective off house flies.*

Keywords : Papaya leaf extract; srikaya leaf exttact; house fly

ABSTRAK

Jenis lalat yang mampu berkembangbiak dengan cepat adalah lalat rumah (*Musca domestica*). Lalat dapat berperan sebagai penyebab penyakit pencernaan seperti diare. Data Dinkes Provinsi Sulsel tahun 2020 menunjukkan sebanyak 19.592 kasus diare. Tingginya angka kejadian penyakit diare yang disebabkan oleh lalat sehingga perlu dilakukan pengendalian. Pengendalian lalat rumah dapat menggunakan insektisida nabati seperti pemanfaatan daun pepaya dan daun srikaya yang memiliki senyawa kimia flavonoid, alkanoid, tanin, dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut dapat menyebabkan kematian lalat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan daun srikaya (*Annona squamosa*) dalam mematikan lalat rumah (*Musca domestica*). Jenis penelitian yang digunakan bersifat eksperimen dengan menggunakan metode spray. Sampel dalam penelitian ini yaitu 20 ekor lalat rumah yang dipaparkan menggunakan ekstrak daun pepaya dan daun srikaya dengan konsentrasi 35%, 40%, dan 45% selama 60 menit dengan masing- masing control pada daun pepaya dan daun srikaya. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kematian lalat rumah pada daun pepaya dengan konsentrasi 35% sebanyak 14 ekor (70%) sedangkan pada daun srikaya sebanyak 16 ekor (80%). Pada konsentrasi 40% pada daun pepaya sebanyak 16 ekor (80%) sedangkan pada daun srikaya sebanyak 17 ekor (85%). Dan pada konsentrasi 45% daun pepaya didapatkan rata-rata kematian lalat sebanyak 17 ekor (85%) dan pada daun srikaya sebanyak 18 ekor (90%). Adapun kesimpulan pada penelitian ini yaitu ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 40% dan 45% efektif mematikan lalat rumah, sedangkan ekstrak daun srikaya pada konsentrasi 35%, 40%, dan 45% efektif mematikan lalat rumah.

Kata kunci : Ekstrak daun pepaya; ekstrak daun srikaya; lalat rumah

PENDAHULUAN

Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan jenis lalat yang mampu berkembang biak dengan cepat. Lalat dapat berperan dalam proses pembusukan, sebagai predator, parasit pada hewan, penyebab myasis dan dapat berperan sebagai vektor penyakit saluran pencernaan seperti diare. Salah satu penyebab penyakit diare adalah terkontaminasinya makanan atau minuman oleh bakteri yang dibawa oleh lalat (Janna, 2021).

Pada tahun 2018 terjadi 10 KLB yang tersebar di 8 provinsi, 8 kabupaten/kota dengan 756 orang terinfeksi dan 36 kematian (CFR 4,76%). Angka kematian CFR diperkirakan berada di bawah 1% jika angka CFR tetap cukup tinggi (lebih 1%), sedangkan CFR untuk diare meningkat menjadi 4,76% pada tahun 2018 dibandingkan tahun 2017 (Kemenkes Kesehatan RI tahun 2018).

Kejadian diare di Sulawesi Selatan, berdasarkan profil kesehatan kabupaten/kota, pada tahun 2020 terdapat sebesar 44,4% kasus, dengan kejadian terbesar di kota Makassar dengan rincian 19.592 kasus dari jumlah penduduk sebanyak 8.567.923 orang (Dinkes Provinsi Sulsel tahun 2020).

Tingginya angka kejadian penyakit yang disebabkan oleh lalat pada suatu daerah/wilayah, sehingga perlu dilakukan suatu pengendalian untuk menurunkan populasi vektor serendah-rendahnya dengan cara menggunakan insektisida nabati. Maka dari itu, peneliti bermaksud menggunakan daun pepaya dan daun srikaya sebagai insektisida nabati, selain tanaman pepaya dan srikaya yang kaya akan manfaat, tanaman ini juga mudah didapatkan pada lingkungan masyarakat, serta penggunaan dengan cara ini tidak menimbulkan pencemaran lingkungan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Konno 2004), getah pepaya mengandung kelompok enzim sistein protease seperti papain dan kimopapain. Getah pepaya juga menghasilkan senyawa golongan alkaloid, terpenoid, flavonoid, dan asam amino nonprotein. Sedangkan daun srikaya mengandung senyawa saponin, tanin, dan triterpenoid dan senyawa lainnya yang dapat bertindak sebagai racun kontak dan racun perut bagi beberapa organisme pengganggu. (Tansilet al, 2016). Daun srikaya juga mengandung senyawa kimia golongan alkaloid tipe asporfin (anonain), sianogen, sitrulin, asam aminobutirat, ornitin, arginin, serta asetogenin (Hidayat & Rodame, 2015).

Pada penelitian Siska Andriani (2017) tentang kemampuan ekstrak daun pepaya dalam mengendalikan lalat rumah dengan menggunakan konsentrasi 25%, 30%, dan 35%. Hasil penelitian menunjukkan pada pemaparan 25% menunjukkan hasil kematian lalat sebanyak 10 ekor dalam waktu 4 jam 25 menit, dan pada pemaparan 30% yang mati 10 ekor lalat dalam waktu 3 jam 5 menit. Serta pemaparan 35% yang mati 10 ekor lalat dalam waktu 3 jam. Sedangkan pada penelitian lain Wahyuni dan Anggraini (2018) dengan menggunakan vektor lain yaitu tentang uji efektifitas daun srikaya terhadap kematian kecoa pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 30%. Hasil penelitian menunjukkan pada pemaparan 5% yang mati 1 kecoa, pada pemaparan 10% yang mati 1 kecoa, pada pemaparan 20% yang mati 2 kecoa, dan pada pemaparan 30% yang mati 3 kecoa dengan masing-masing waktu pemaparan selama 3 jam.

Dalam penelitian ekstrak daun pepaya dalam mengendalikan lalat rumah yang dilakukan oleh Siska Andriani (2017), dan dalam penelitian Wahyuni & Anggraini (2018) menggunakan vektor lain yaitu efektifitas daun srikaya terhadap kematian kecoa, dikatakan bahwa ekstrak daun pepaya dan daun srikaya efektif dalam membunuh lalat rumah dan membunuh kecoa menggunakan metode maserasi, maka dari itu peneliti bermaksud menggunakan ekstrak yang sama yaitu daun pepaya dan daun srikaya terhadap vektor lalat rumah, serta penelitian Dita Amelia Ansar dan Ain Khaer (2019) yang menunjukkan daun pepaya lebih efektif sebagai larvasida nabati dalam membunuh jentik *Aedes aegypti* dibanding daun pandan. Selain itu, berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan, diketahui bahwa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) konsentrasi 35% mampu membunuh sebanyak 10 ekor lalat rumah selama 60 menit pemaparan dari 20 sampel lalat, sedangkan pada ekstrak daun srikaya (*Annona squamosa*) konsentrasi 35% mampu membunuh lalat sebanyak 14 ekor lalat rumah.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti akan melakukan penelitian tentang “Perbandingan Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Daun Srikaya (*Annona squamosa*) Terhadap Kematian Lalat Rumah (*Musca domestica*)”.

MATERI DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian yang bersifat eksperimen semu untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun pepaya dan daun srikaya dalam mematikan lalat rumah dengan konsentrasi 35%, 40% dan 45%.

Lokasi pengambilan sampel ini dilakukan di TPA Antang Kota Makassar, dan lokasi penelitian dilakukan di Kampus Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan. Pengujian dimulai dengan membuat ekstrak daun pepaya dan daun srikaya sebagai insektisida nabati, dilanjutkan dengan penangkapan lalat rumah, sampai dengan pengujian lalat rumah yang diaplikasikan dengan menggunakan metode spray untuk mengetahui perbandingan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan daun srikaya (*Annona squamosa*) dalam mematikan lalat rumah (*Musca domestica*)

Populasi dan sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lalat rumah (*Musca domestica*) sebanyak 400

ekor. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 20 ekor lalat rumah pada setiap konsentrasi dengan jumlah kandang yaitu 6 dengan masing-masing 3 kandang diberi ekstrak daun pepaya dan 3 kandang diberi ekstrak srikaya serta masing-masing 1 kontrol tanpa adanya perlakuan menggunakan berbagai konsentrasi yaitu 35%,40%, dan 45%.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pisau/gunting, toples, timbangan, saringan, pengaduk, gelas ukur, botol spray 100 ml, kurungan lalat. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu daun pepaya dan daun srikaya, air bersih.

Prosedur pengambilan sampel

Pembuatan ekstrak daun pepaya dan daun srikaya yang digunakan adalah daun muda dan daun tua. Pada tahap awal dilakukan pemotongan daun menjadi kecil lalu di cuci hingga bersih, kemudian tiriskan daun dan diangin-anginkan, masukkan daun pepaya dan daun srikaya ke dalam masing-masing toples dan masukkan methanol, simpan di tempat yang tidak terkena matahari dan lakukan perendaman selama 3 hari, setelah itu saring dan pisahkan daun pepaya dan daun srikaya dengan ekstraknya. Setelah dipisahkan kemudian diupkan dan masukkan dalam botol spray dengan konsentrasi 35%, 40%, dan 45%.

Pelaksanaan pengujian lalat rumah dengan cara menyiapkan 7 kurungan, setiap kurungan masing-masing diberi lalat rumah sebanyak 20 ekor, terakhir lakukan *spraying* dengan menyemprotkan tiap konsentrasi ekstrak daun pepaya dan daun srikaya sebanyak 15 ml sampai larutan habis, kemudiandilakukan pengamatan selama 60 menit dan pencatatan kematian lalat setiap 15 menit.

Pengumpulan Data

Data primer diperoleh berdasarkan hasil uji pengamatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung. Data sekunder diperoleh dari penelusuran perpustakaan berupa buku, jurnal penelitian sebelumnya dan media informasi lainnya melalui internet yang dianggap memiliki keterkaitan penelitian ini.

Pengolahan dan Analisa Data

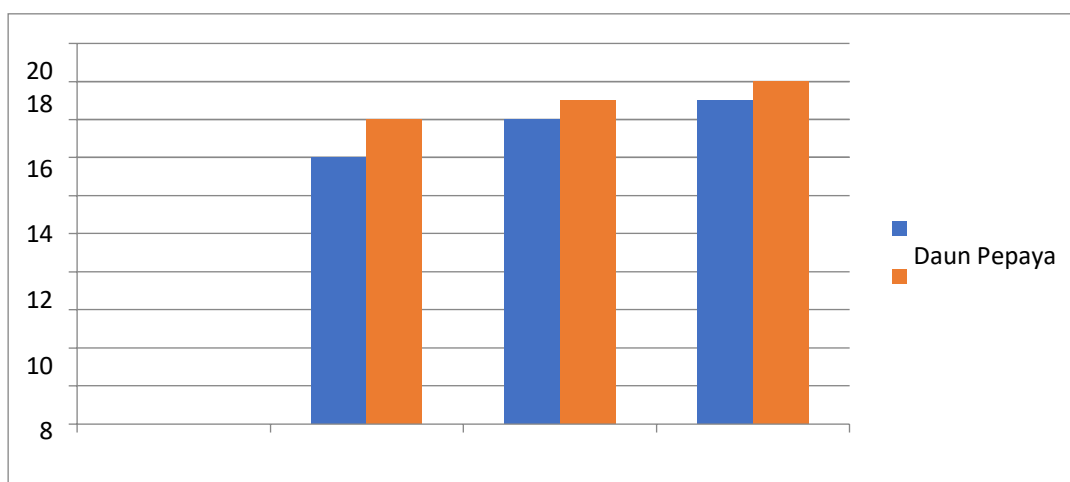
Pengolahan data dilakukan secara manual dengan menggunakan alat hitung berupa kalkulator. Data hasil penelitian akan disajikan dalam bentuk tabel dan diuraikan secara deskriptif.

HASIL

Tabel 1
Hasil Perbandingan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Daun Srikaya (*Annona squamosa*) Dalam Mematikan Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Konsentrasi	Jumlah Lalat Pada Uji Perlakuan	Kontrol		Rata-Rata Kematian		Persentase (%)	
		Pepaya	Srikaya	Pepaya	Srikaya	Pepaya	Srikaya
35%	20	0	0	14	16	70	80
40%	20	0	0	16	17	80	85
45%	20	0	0	17	18	85	90

Sumber : Data Primer, 2022



Gambar 1 Hasil Perbandingan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Daun Srikaya (*Annona squamosa*) Dalam Mematikan Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Hasil penelitian ekstrak daun pepaya dan daun srikaya dengan menggunakan konsentrasi 35%, 40%, dan 45% yang masing-masing dipaparkan kepada 20 ekor lalat rumah selama 60 menit pemaparan dan diamati dengan interval waktu 15 menit (0 - 15 menit, 15 - 30 menit, 30 - 45 menit, 45 - 60 menit), kemudian dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Adapun pada uji coba yang dilakukan tidak terdapat kematian pada kontrol, ini membuktikan bahwa uji coba yang telah dilakukan dapat dikatakan layak dan dapat diterima.

Berdasarkan tabel 5.7 dan gambar 5.1 merupakan hasil dari perbandingan konsentrasi ekstrak daun pepaya dan daun srikaya pada konsentrasi 35%, 40%, dan 45% dengan waktu pengamatan selama 60 menit dengan interval waktu 15 menit dengan 3 kali pengulangan. Diperoleh rata-rata kematian lalat yaitu pada konsentrasi 35% pada daun pepaya sebanyak 14 ekor (70%), dan pada daun srikaya sebanyak 16 ekor (80%). Pada konsentrasi 40% diperoleh rata-rata kematian lalat sebanyak 16 ekor (80%) pada daun pepaya dan sebanyak 17 ekor (85%) pada daun srikaya. Sedangkan pada konsentrasi 45% diperoleh rata-rata kematian lalat pada daun pepaya sebanyak 17 ekor (85%) dan pada daun srikaya sebanyak 18 ekor (90%).

PEMBAHASAN

Kemampuan Daun Pepaya (*Carica papaya*) Pada Konsentrasi 35%, 40%, dan 45% Dalam Mematikan Lalat Rumah

Konsentrasi 35%

Berdasarkan tabel 1 pada konsentrasi 35% diperoleh rata-rata kematian lalat pada 15 menit sebanyak 2 ekor (10%) sedangkan lalat yang lainnya menepi ke pinggir kurungan. Lalat yang mati disebabkan karena lalat mulai menghirup aroma senyawa aktif dari daun pepaya. Senyawa aktif tersebut mulai bekerja merusak tubuh lalat sehingga lalat mati. Lalu pada menit ke 30 diperoleh rata-rata kematian lalat sebanyak 3 ekor (15%), disebabkan karena lalat banyak menghirup aroma ekstrak daun pepaya sehingga lalat mati satu persatu. Kemudian pada pemaparan 45 menit diperoleh rata-rata kematian lalat meningkat sebanyak 5 ekor (25%), disebabkan karena lalat banyak menghirup aroma ekstrak dari daun pepaya. Sedangkan pada pemaparan 60 menit diperoleh rata-rata kematian lalat sebanyak 4 ekor (20%), disebabkan karena uap senyawa aktif yang terpapar pada lalat sehingga masuk dan merusak tubuh lalat yang akhirnya lalat mengalami kematian. Kematian lalat dapat diketahui ketika kurungan digerakkan, ketika lalat tidak bergerak, dan tidak terbang. Kondisi tersebut sama setelah lalat dikeluarkan dari kurungan. Dari hasil pemaparan replikasi I, II, dan III selama 60 menit pada konsentrasi 35% kematian rata-rata lalat sebanyak 14 ekor (70%).

Ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 35%, dikatakan belum efektif dalam mematikan lalat rumah, dimana kematian lalat belum mencapai sesuai dengan acuan pada permenkes bahwa kematian hewan uji yaitu 80%. Peneliti juga berpendapat bahwa belum efektifnya daun pepaya pada konsentrasi

35% disebabkan oleh pemaparan yang singkat dan konsentrasi yang kecil serta ketajaman bau ekstrak pada daun pepaya dengan konsentrasi tersebut tidak begitu menyengat yang mengakibatkan kematian lalat belum mencapai 80%.

Pendapat ini juga sejalan dengan penelitian Siska (2017) yang berjudul Kemampuan Ekstrak Daun Pepaya Dalam Mengendalikan Lalat Rumah yang mengemukakan bahwa kematian jumlah lalat dipengaruhi pada tingkat konsentrasi yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasinya maka semakin tinggi pula senyawa aktif yang terkandung di dalamnya yang mengakibatkan lalat tersebut mengalami kematian. Pada konsentrasi 25% pada penelitian kematian lalat sebanyak 10 ekor dengan waktu 4 jam 25 menit. Pada konsentrasi 30% kematian lalat sebanyak 10 ekor dengan waktu 3 jam 5 menit. Sedangkan pada konsentrasi 35% kematian lalat sebanyak 10 ekor dengan waktu 3 jam. Hal ini menunjukkan bahwa kematian lalat dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi dan lama waktu pemaparannya yang berarti semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin banyak pula kandungan senyawa yang terkandung di dalamnya yang mengakibatkan menyengatnya bau ekstrak yang dihasilkan dalam mematikan lalat rumah.

Menurut Najib (2018) yang mengemukakan bahwa tingkat ketajaman bau yang dihasilkan ekstrak dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan, yaitu semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula tingkat ketajaman bau yang dihasilkan pada ekstrak tersebut. Selain itu juga dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi yang diberikan, semakin tinggi konsentrasinya maka akan meningkatkan kadar intensitasnya yang secara otomatis meningkatkan kandungan senyawa aktif yang terdapat di dalam ekstrak tersebut sehingga mengakibatkan kematian pada hewan uji. Dalam hal ini, pada konsentrasi 35% ekstrak daun pepaya, kematian hewan uji belum mencapai 80% dikarenakan perlakuan pada konsentrasi yang diberikan sehingga kadar intensitas pada kandungan senyawa aktif belum mencapai target hewan yang diujikan yang mengakibatkan belum tercapainya kematian sesuai acuan yaitu dikatakan efektif apabila mencapai 80%.

Konsentrasi 40%

Berdasarkan tabel 5.2 pada konsentrasi 40% diperoleh rata-rata kematian lalat pada 15 menit sebanyak 3 ekor (15%) sedangkan lalat yang lainnya menepi ke pinggir kurungan. Lalat yang mati disebabkan karena lalat mulai menghirup aroma senyawa aktif dari daun pepaya, senyawa aktif tersebut mulai bekerja merusak tubuh lalat sehingga lalat mati. Lalu pada menit ke 30 dan 45 diperoleh rata-rata kematian lalat sebanyak 4 ekor (20%), disebabkan karena lalat banyak menghirup aroma ekstrak daun pepaya. Kemudian pada 60 menit diperoleh rata-rata kematian lalat meningkat sebanyak 5 ekor (25%), disebabkan karena waktu pemaparan yang lama sehingga kematian lalat meningkat. Dari hasil pemaparan replikasi I, II, dan III selama 60 menit pada konsentrasi 40% kematian rata-rata lalat sebanyak 16 ekor (80%). Kematian lalat dapat diketahui ketika kurungan digerakkan, ketika lalat tidak bergerak, dan tidak terbang. Kondisi tersebut sama setelah lalat dikeluarkan dari kurungan.

Ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 40% dikatakan efektif dalam mematikan lalat rumah, dimana kematian lalat 80%. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat melakukan pemaparan terhadap lalat rumah terdapat aroma dari senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun pepaya yang menyengat yang mengakibatkan lalat mati. Pendapat ini sejalan dengan penelitian Fadhillah (2013) yang berjudul Kemampuan Daun Pepaya Dalam Mengendalikan Nyamuk *Aedes aegypti* mengemukakan bahwa semakin tinggi konsentrasinya, semakin menyengat pula bau yang dihasilkan sehingga semakin cepat dan banyak jumlah vektor yang mati. Penelitian menggunakan konsentrasi 35%, 40%, dan 45%. Pada konsentrasi 40% didapatkan kematian nyamuk sebanyak 17 ekor dengan waktu pemaparan selama 240 menit. Jika dibandingkan dengan penelitian ini pada konsentrasi 40% mampu mematikan lalat sebanyak 16 ekor dalam waktu 60 menit yang berarti lebih efektif karena waktu yang digunakan dalam penelitian ini lebih singkat dan telah mampu mematikan hewan uji sesuai target yaitu telah memenuhi 80% sesuai dengan acuan yang digunakan peneliti.

Hal ini juga sejalan dengan pendapat Najib (2018) yang mengemukakan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula tingkat ketajaman bau yang dihasilkan pada ekstrak tersebut yang mengakibatkan hewan uji mengalami kematian. Semakin tinggi konsentrasinya maka akan meningkatkan kadar intensitasnya yang secara otomatis meningkatkan kandungan senyawa

aktif yang terdapat di dalam ekstrak tersebut sehingga mengakibatkan kematian pada hewan uji.

Konsentrasi 45%

Berdasarkan tabel 5.3 pada konsentrasi 45% diperoleh rata-rata kematian lalat pada 15 menit, 30 menit, dan 45 menit sebanyak 4 ekor (20%) sedangkan lalat yang lainnya menepi ke pinggir kurungan. Lalat yang mati disebabkan karena lalat mulai menghirup aroma senyawa aktif dari daun pepaya, senyawa aktif tersebut mulai bekerja merusak tubuh lalat sehingga lalat mati. Lalu pada menit ke 60 diperoleh rata-rata kematian lalat meningkat sebanyak 5 ekor (25%), disebabkan karena waktu pemaparan yang lama dan lalat banyak menghirup aroma ekstrak daun pepaya. Dari hasil pemaparan replikasi I, II, dan III selama 60 menit pada konsentrasi 45% kematian rata-rata lalat sebanyak 17 ekor (85%). Kematian lalat dapat diketahui ketika kurungan digerakkan, ketika lalat tidak bergerak (kaku), dan tidak terbang. Kondisi tersebut sama setelah lalat dikeluarkan dari kurungan.

Ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 45% dikatakan efektif dalam mematikan lalat rumah, dimana kematian lalat telah melebihi 80%. Hal ini disebabkan oleh dosis yang diberikan lebih tinggi sehingga kandungan senyawa aktif pada konsentrasi 45% lebih banyak dan menyengat sehingga jumlah kematian lalat lebih meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa dosis yang tinggi akan mempengaruhi jumlah kematian.

Pendapat ini berbanding lurus dengan penelitian Astuti (2021) dengan judul penelitian Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi Dalam Mengendalikan Lalat Rumah mengemukakan bahwa semakin tinggi konsentrasi perlakuan maka semakin banyak jumlah lalat yang mati. Pada penelitian tersebut konsentrasi 45% didapatkan hasil kematian sebanyak 18 ekor. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa toksisitas ekstrak daun kemangi hampir sama dengan toksisitas ekstrak daun pepaya dalam mematikan lalat rumah karena dalam daun kemangi terdapat senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai racun pernafasan.

Menurut Priyono (2007) yang mengemukakan bahwa kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam daun pepaya yaitu papain, flavonoid, tanin, dan saponin yang digunakan sebagai pestisida nabati yang menyebabkan kematian pada hewan uji disebabkan kandungan senyawa yang terkandung dalam daun tersebut digunakan sebagai racun kontak yang mengakibatkan kematian pada vektor yang diujikan. Berdasarkan uraian di atas, kematian lalat rumah dipengaruhi oleh konsentrasi yang tinggi dan kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak daun pepaya. Semakin tinggi konsentrasinya, maka semakin banyak kandungan senyawa yang terkandung dalam ekstrak yang akan mematikan lalat rumah kematian lalat melebihi 80%. Hal ini menunjukkan bahwa pada setiap konsentrasi yang berbeda didapatkan jumlah lalat yang berbeda pula.

Hal ini sejalan dengan pendapat Wahyuni (2018) yang menggunakan vektor lain yaitu Uji Efektivitas Ekstrak daun Srikaya Terhadap Kematian Kecoa Amerika, yang mengemukakan bahwa jumlah kematian vektor tergantung pada jumlah senyawa yang terkandung pada tiap-tiap konsentrasi, dimana semakin tinggi konsentrasi maka kandungan senyawa insektisida yang bersifat sebagai racun bagi vektor akan lebih banyak yang mengakibatkan kematian vektor juga meningkat. Peneliti berpendapat bahwa hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi yang tinggi yaitu semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka semakin banyak pula jumlah kematian pada hewan yang diujikan.

Kematian hewan uji dipengaruhi oleh konsentrasi yang digunakan serta kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak tersebut (Nuraida et al, 2022). Dalam hal ini, apabila konsentrasi yang digunakan tinggi, maka semakin banyak pula jumlah hewan yang diujikan mati serta meningkatnya kandungan senyawa yang terdapat dalam konsentrasi tersebut yang mengakibatkan banyak sedikitnya hewan yang diujikan mengalami kematian.

Kemampuan Daun Srikaya (*Annona squamosa*) Pada Konsentrasi 35%, 40%, dan 45% Dalam Mematikan Lalat Rumah

Konsentrasi 35%

Berdasarkan tabel 5.4 pada konsentrasi 35% diperoleh rata-rata kematian lalat pada 15 menit sebanyak 3 ekor (15%) sedangkan lalat yang lainnya menepi ke pinggir kurungan. Lalat yang mati disebabkan karena lalat mulai menghirup aroma senyawa aktif dari daun srikaya, senyawa aktif tersebut mulai bekerja merusak tubuh lalat sehingga lalat mati. Lalu pada pemaparan 30 menit dan 45 menit diperoleh rata-rata kematian lalat sebanyak 4 ekor (20%), disebabkan karena lalat banyak menghirup aroma ekstrak daun srikaya. Kemudian pada pemaparan 60 menit diperoleh rata-rata

kematian lalat meningkat sebanyak 5 ekor (25%), disebabkan karena waktu pemaparan yang lama sehingga kematian lalat meningkat. Kematian lalat dapat diketahui ketika kurungan digerakkan, ketika lalat tidak bergerak, dan tidak terbang. Kondisi tersebut sama setelah lalat dikeluarkan dari kurungan. Dari hasil pemaparan replikasi I, II, dan III selama 60 menit pada konsentrasi 35% kematian rata-rata lalat sebanyak 16 ekor (80%).

Dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun srikaya pada konsentrasi 35% dikatakan efektif dalam mematikan lalat rumah, dimana kematian lalat 80%. Hal ini menunjukkan pada saat melakukan pemaparan terhadap lalat rumah terdapat aroma dari senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun srikaya yang menyengat sehingga membuat lalat rumah mengalami kematian.

Pendapat ini sejalan dengan penelitian yang berbanding lurus dengan Tansil et al (2016) yang mengemukakan bahwa ekstrak daun srikaya mengandung senyawa aktif flavonoid, alkanoid, dan terpenoid yang berfungsi sebagai racun kontak pada vektor.

Menurut Soeryoko (2011) yang mengemukakan bahwa kandungan dalam ekstrak daun srikaya mampu mematikan vektor dimana senyawa aktif seperti flavonoid yang dapat menyebabkan kelumpuhan syaraf dan kerusakan sistem pernafasan. Senyawa alkanoid yang berfungsi sebagai racun kontak yang apabila masuk ke dalam tubuh vektor akan mengganggu sistem pertumbuhan sehingga vektor tidak mengalami perkembangan dan akan mengalami kematian. Sedangkan pada terpenoid apabila masuk ke dalam tubuh dan terhirup oleh vektor, akan menghilangkan nafsu makan pada vektor tersebut yang kemudian vektor akan mengalami kematian.

Konsentrasi 40%

Berdasarkan tabel 5.5 pada konsentrasi 40% diperoleh rata-rata kematian lalat pada pemaparan 15 menit, 30 menit, dan 45 menit, sebanyak 4 ekor (20%) sedangkan lalat yang lainnya menepi ke pinggir kurungan. Lalat yang mati disebabkan karena lalat mulai menghirup aroma senyawa aktif dari daun srikaya. Senyawa aktif tersebut mulai bekerja merusak tubuh lalat sehingga lalat mati satu persatu. Pada pemaparan 60 menit diperoleh rata-rata kematian lalat sebanyak 5 ekor (25%), hal ini disebabkan karena waktu pemaparan yang lama sehingga menjadi penyebab banyaknya lalat yang mati. Kematian lalat dapat diketahui ketika kurungan digerakkan, ketika lalat tidak bergerak, dan tidak terbang. Kondisi tersebut sama setelah lalat dikeluarkan dari kurungan. Dari hasil pemaparan replikasi I, II, dan III selama 60 menit pada konsentrasi 40% kematian rata-rata lalat sebanyak 17 ekor (85%).

Dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun srikaya pada konsentrasi 40% dikatakan efektif dalam mematikan lalat rumah dimana kematian lalat melebihi 80%. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat melakukan pemaparan terhadap lalat rumah terdapat aroma menyengat dari ekstrak daun srikaya. Lama waktu pemaparan yang diberikan juga mempengaruhi yaitu semakin lama lalat terpapar oleh ekstrak daun srikaya, maka semakin banyak pula jumlah kematian lalat. Pendapat ini sejalan dengan penelitian Tando (2018) yang mengemukakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar pula kandungan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya, begitupun dengan semakin lama waktu kontak yang dipaparkan pada vektor maka semakin banyak pula jumlah vektor yang mati.

Menurut Wahyuni (2016) yang mengemukakan bahwa toksisitas kematian hewan uji dalam hal ini yaitu kematian lalat rumah disebabkan oleh beberapa faktor seperti perlakuan yang diberikan yaitu konsentrasi yang digunakan dalam penelitian. Semakin tinggi konsentrasinya, maka semakin banyak hewan uji yang akan mati. Sebaliknya, semakin rendah konsentrasi yang diberikan maka sedikit pula hewan uji yang mati.

Konsentrasi 45%

Berdasarkan tabel 5.6 pada konsentrasi 45% diperoleh rata-rata kematian lalat pada pemaparan 15 menit, 30 menit, sebanyak 4 ekor (20%) sedangkan lalat yang lainnya menepi ke pinggir kurungan. Lalat yang mati disebabkan karena lalat mulai menghirup aroma senyawa aktif dari daun srikaya, senyawa aktif tersebut mulai bekerja merusak tubuh lalat sehingga lalat mati. Pada pemaparan 45 menit dan 60 menit diperoleh rata-rata kematian lalat sebanyak 5 ekor (25%). Hal ini disebabkan karena waktu pemaparan yang lama sehingga menjadi penyebab banyaknya lalat yang mati. Kematian lalat dapat diketahui ketika kurungan digerakkan, ketika lalat tidak bergerak, dan tidak terbang. Kondisi tersebut sama setelah lalat dikeluarkan dari kurungan. Dari hasil pemaparan

replikasi I, II, dan III selama 60 menit pada konsentrasi 45% kematian rata-rata lalat sebanyak 18 ekor (90%).

Dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun srikaya pada konsentrasi 45% dikatakan efektif dalam mematikan lalat rumah, dimana kematian lalat melebihi 80%. Hal ini menunjukkan bahwa pada setiap konsentrasi yang berbeda didapatkan jumlah lalat yang berbeda pula.

Hal ini sejalan dengan pendapat Wahyuni (2018) yang menggunakan vektor lain yaitu Uji Efektivitas Ekstrak daun Srikaya Terhadap Kematian Kecoa Amerika, yang mengemukakan bahwa jumlah kematian vektor tergantung pada jumlah senyawa yang terkandung pada tiap-tiap konsentrasi, dimana semakin tinggi konsentrasi maka kandungan senyawa insektisida yang bersifat sebagai racun bagi vektor akan lebih banyak yang mengakibatkan kematian vektor juga meningkat. Peneliti berpendapat bahwa hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi yang tinggi yaitu semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka semakin banyak pula jumlah kematian pada hewan yang diujikan.

Kematian hewan uji dipengaruhi oleh konsentrasi yang digunakan serta kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak tersebut (Nuraida et al, 2022). Dalam hal ini, apabila konsentrasi yang digunakan tinggi, maka semakin banyak pula jumlah hewan yang diujikan mati serta meningkatnya kandungan senyawa yang terdapat dalam konsentrasi tersebut yang mengakibatkan banyak sedikitnya hewan yang diujikan mengalami kematian.

Perbandingan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan ekstrak daun srikaya (*Annona squamosa*) Pada Konsentrasi 35%, 40%, dan 45%

Jenis vektor yang bisa menimbulkan dampak bagi masyarakat salah satunya yaitu vektor lalat. Berbagai jenis lalat seperti lalat rumah (*Musca domestica*), lalat daging (*Sarcophagidae*), lalat buah (*Drosophila species*), lalat limbah (*Psychodidae*), lalat hijau (*Calliphora vomitoria*), dan jenis lalat lainnya dapat menjadi penyebab salah satu penyakit misalnya penyakit diare. Kasus diare semakin tahun semakin meningkat oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian untuk menurunkan angka kejadian kasus diare. Pengendalian vektor lalat sering dilakukan menggunakan insektisida kimia yang memberikan efek menguntungkan sekaligus merugikan. Insektisida yang digunakan secara tepat sasaran dan tepat waktu akan mampu mengendalikan vektor salah satunya vektor lalat ini. Namun penggunaan insektisida kimia akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan dalam jangka waktu tertentu seperti resistensi pada vektor sasaran dan berdampak pada kesehatan masyarakat, sama sekali tidak seperti penggunaan insektisida nabati.

Insektisida nabati berasal dari tanaman yang mengandung senyawa aktif saponin, tanin, flavonoid, dan alkanoid (Tansil, 2016). Penggunaan insektisida alami akan memberikan dampak yang positif pada kelestarian alam karena bahan yang digunakan bersifat ramah lingkungan karena mudah terdegradasi.

Sebagaimana dalam penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan ekstrak daun pepaya dan daun srikaya dalam mematikan lalat rumah. Dalam penelitian ini digunakan daun pepaya (*Carica papaya*) dan daun srikaya (*Annona squamosa*) yang diolah menjadi ekstrak kemudian dimasukkan dalam botol semprot ukuran 100 ml. Ekstrak daun pepaya dan daun srikaya pada penelitian ini dibuat dengan menggunakan methanol agar didapatkan kandungan flavonoid, alkanoid, saponin, dan tanin yang diduga memiliki efek insektisida terhadap lalat.

Hasil perbandingan ekstrak daun pepaya dan daun srikaya dapat dilihat dengan jelas pada tabel 5.7 dan gambar 5.1. Terlihat perbandingan kematian pada setiap konsentrasi. Ekstrak daun srikaya dikatakan lebih efektif membunuh lalat rumah karena persentase kematian yang diperoleh pada konsentrasi 45% yaitu 90% kematian lalat. Sedangkan ekstrak daun pepaya didapatkan persentase kematian pada konsentrasi 45% yaitu sebesar 85% kematian lalat. Namun kedua ekstrak tersebut sudah efektif karena telah memenuhi 80% kecuali pada ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 35% karena hanya diperoleh persentase kematian yaitu 70% yang berarti tidak memenuhi persyaratan dimana kematian lalat tidak mencapai 80%.

Menurut Panji (2021) dengan judul kadar total flavonoid pada daun pepaya (*Carica papaya*) mengemukakan bahwa sebanyak 30% - 40% kandungan senyawa aktif flavonoid yang terkandung dalam daun pepaya. Sedangkan menurut Werdiningsih & Zahro (2021) dengan judul penetapan kadar flavonoid pada daun srikaya (*Annona squamosa*) mengemukakan bahwa terdapat sebanyak 30% - 50% kandungan senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun srikaya. Flavonoid dapat berfungsi sebagai racun kontak pernapasan pada serangga. Hal ini dapat dikaitkan dengan tingkat kematian lalat

rumah pada konsentrasi 35% pada ekstrak daun pepaya yang dikatakan belum efektif disebabkan belum mencapai 80% sesuai dengan acuan peneliti yaitu pada Permenkes No 50 Tahun 2017. Belum efektifnya daun pepaya pada konsentrasi 35% karena pada daun srikaya kandungan senyawa aktif flavonoidnya lebih tinggi yaitu sebanyak 30% - 50%.

Pada kontrol tidak ditemukan lalat yang mati, sehingga hasil yang diperoleh mencerminkan penelitian ini layak dan memenuhi syarat uji sehingga hasil yang menunjukkan adanya perbedaan antara perlakuan dan tanpa perlakuan dengan jumlah kematian lalat yang berbeda setiap konsentrasi.

Residu ekstrak daun pepaya dan daun srikaya dapat bertahan dalam jangka waktu tertentu. Selama waktu itu, ekstrak masih cukup beracun untuk membunuh vector yang hinggap. Oleh karena itu, penggunaan metode semprot merupakan metode yang paling sesuai dalam penelitian ini dikarenakan dapat mencakup senyawa-senyawa toksisitas. Waktu kontak juga mempengaruhi penelitian ini, jika waktu yang digunakan terlalu singkat maka waktu interaksi antara senyawa dengan lalat uji akan berkurang, sehingga akan mengurangi jumlah lalat yang mati. Sebaliknya, jika waktu pemaparan yang digunakan terlalu lama, durasi interaksi antara senyawa dengan lalat uji akan meningkat, sehingga meningkatkan jumlah lalat yang mati (Wahyuni, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Benedictus RW (2016), dengan menggunakan ekstrak daun pepaya terhadap mortalitas lalat pada konsentrasi 0,5%, 1,5%, 2,5%, dan 5%, didapatkan hasil rata-rata kematian lalat yaitu sebanyak 3,67 ekor, 4,67 ekor, 5,67 ekor, dan 7,33 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesamaan dengan hasil yang didapat pada penelitian ini. Apabila persentase kematian lalat berbanding lurus dengan konsentrasinya, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula persentase kematiannya. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zega & Fau (2021) dengan menggunakan ekstrak daun sirsak dalam mematikan lalat rumah dengan konsentrasi 10% hingga 100%, didapatkan kematian lalat rumah terendah terdapat pada konsentrasi 10% yaitu kematian lalat sebanyak 0 ekor dan kematian tertinggi terdapat pada konsentrasi 100% yaitu 4 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka semakin cepat dan banyak jumlah lalat rumah yang mati.

Intensitas flavonoid yang terkandung dalam daun pepaya dan daun srikaya juga dimanfaatkan sebagai racun vektor karena flavonoid berperan sebagai zat toksik pernapasan yang bekerja dengan cara masuk ke dalam tubuh vektor melalui saluran pernapasan yang kemudian akan menyebabkan kelumpuhansaraf dan membahayakan sistem pernapasan sehingga menyebabkan kematian (Soeryoko, 2011). Kematian lalat disebabkan oleh ekstrak daun pepaya dan daun srikaya yang sama-sama mengandung senyawa enzim papain, flavonoid, tanin, dan saponin yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati.

Enzim papain dapat menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan pada vektor sehingga mengakibatkan ketidakmampuan vektor untuk tumbuh yang menyebabkan kematian pada vektor tersebut. Flavonoid dapat menyebabkan kelumpuhan pada syaraf dan kerusakan pada sistem pernapasan. Dan pada tanin dapat menghambat pertumbuhan dan mengurangi nafsu makan vektor melalui penghambatan aktivitas enzim pencernaan. Sedangkan pada saponin dapat merusak membran sel vektor sehingga vektor tersebut mengalami kematian (Sudarwati, 2019).

Daun pepaya dan daun srikaya sebagai insektisida nabati memberikan solusi perlindungan lingkungan, karena insektisida nabati mudah terurai dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Selain itu, penggunaan daun pepaya dan daun srikaya sangat menguntungkan karena mudah didapatkan dan ekonomis.

Pada penelitian ini, ekstrak daun srikaya dikatakan lebih ampuh sebagai insektisida nabati karena persentase kematian lalat rumah yang diperoleh yaitu 90% sedangkan ekstrak daun pepaya diperoleh persentase kematian yaitu 85%. Dalam hal ini, kedua ekstrak tersebut mencapai 80% yang berarti dapat menurunkan populasi vektor, yang secara otomatis dapat menurunkan kejadian diare.

SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan pengujian dan analisis hasil, ekstrak daun pepaya dan daun srikaya dalam mematikan lalat rumah dengan berbagai konsentrasi, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak daun srikaya lebih mampu dibandingkan ekstrak daun pepaya dalam mematikan lalat rumah. Adapun saran dalam penelitian ini meliputi: 1) Masyarakat dapat menggunakan daun srikaya karena lebih ampuh pada konsentrasi kecil yaitu pada konsentrasi 35% telah mampu dalam mematikan lalat

rumah dibandingkan dengan daun pepaya yang mampu mematikan lalat rumah pada konsentrasi 40%; 2) Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini, dapat menggunakan jenis lalat yang berbeda seperti lalat hijau, lalat limbah, lalat buah, dan lalat daging.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Widya. (2021). *Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum sanctum) Terhadap Pengendalian Lalat Rumah (Musca domestica)*. Makassar: Politeknik Kesehatan Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan. (KTI tidak diterbitkan)
- Dinas Kesehatan, 2020. *Penyakit Diare di Sulawesi Selatan* (online) <https://rb.gy/ncbbb8> (Diakses pada 23 Desember 2021)
- Fadhillah. 2013. *Kemampuan Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya) Dalam Mengendalikan Nyamuk Aedes aegypti*. Makassar: Politeknik Kesehatan Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan. (KTI tidak diterbitkan)
- Dita Amalia Ansar dan Ain Khaer. 2019. Kemampuan ekstrak daun pepaya dan daun pandan sebagai larvasida nabati dalam mematikan Jentik Aedes aegypti. Makassar : Jurnal Sulolipu Vo.19 No.2 tahun 2019. journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/Sulolipu/article/view/1347/865, (Diakses 20 Januari 2020)
- Hidayat, Syamsul dan Rodame M.N. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta: Agriflo.
- Janna, Mifdahul. 2021. *Kemampuan Ekstrak Daun kemangi (Ocimum sanctum) Terhadap Penurunan Tingkat Kepadatan Lalat Di Pasar Maricayya*. Makassar: Politeknik Kesehatan Makassar Jurusan
- Kemenkes RI, 2018. *Data Kasus Diare* (Online) <https://rb.gy/bauqn1> (Diakses pada 7 Januari 2022)
- Konno, K. 2004. *Papain Protects Papaya Trees from Hervivorous Insect: Role of Cysteine Proteases in Latek*. Plant Journal vol. 37, no. 3, hal. 370- 378. <https://bit.ly/3KEI7Cj> (Diakses pada 20 Januari 2022)
- Najib, Ahmad. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: CV. Budi Utama. Nuraida, Hutagaol, D, Hariani, F. 2022. *Monograf Konsentrasi Ekstrak*. Guepedia.
- Panji, Putro et al. 2021. *Analisis Kadar Total Flavonoid Pada Daun Dan Biji Pepaya (Carica papaya)*. Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru. (Diakses pada 4 Juli 2022) Priyono. 2007. *Manfaat dan Kandungan Daun Pepaya*. Jakarta: AgroMedia
- Siska Andriani. 2017. *Kemampuan Ekstrak Daun Pepaya (carica papaya) Untuk Mengendalikan Lalat Rumah (musca domestica) Di Pulau Satando Kabupaten Pangkep*. Makassar: PoliteknikKesehatan Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan. (KTI tidak diterbitkan)
- Soeryoko. 2011. *Srikaya*. (Online) <https://rb.gy/pftw5b> (Diakses pada 21 januari 2022)
- Sudarwati, T.P.L & Fernanda, M.A.H.F. 2019. *Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Aedes aegypti*. Cetakan Pertama. Gresik: Graniti.
- Tansil, A. Y., Nangoy, E., Posangi, J., & Bara, R. A. (2016). *Uji daya hambat ekstrak etanol daun srikaya (Annona squamosa) terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. eBiomedik, 4(2). <https://bit.ly/3fPRst6> (diakses pada 20 januari 2022)
- Wahyuni, D., & Anggraini, R. 2018. *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Srikaya (Anonna squamosa) Terhadap Kematian Kecoa Amerika (Periplaneta americana)*. Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan, 8(2), 143-151. <https://rb.gy/juragi> (Diakses pada 19 desember 2021)
- Wahyuni, Dwi. 2016. *Toksisitas Ekstrak Tanaman Sebagai Bahan Dasar Biopestisida Baru Pembasmi Larva Nyamuk Aedes aegypti (Ekstrak Daun Sirih, Ekstrak Biji Pepaya, Dan Ekstrak Biji Srikaya)*. Malang: Media Nusa Creative.
- Werdiningsih, Wiwik & Zahro, A. 2020. *Penetapan Kadar Flavonoid Dan Fenol Dari Daun Srikaya(Annona squamosa)*. <http://bitly.ws/sBFW> (Diakses pada 4 Juli 2022)
- Zega, U., & Fau, A. (2021). *Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (Annona Muricata L) Sebagai Insektisida Alami Dalam Membasmi Lalat Rumah (Musca Domestica)*. Jurnal Education And Development,9(2),616-620. <https://bit.ly/3fJQqP8> (Diakses pada 10 desember 2021)