

**POTENSI SENYAWA METABOLIT PADA TANAMAN
PASSIFLORA FOETIDA SEBAGAI SUMBER BIOPESTISIDA
UNTUK PENGENDALIAN NYAMUK *Aedes aegypti***

S K R I P S I

Oleh :

**SITI NUR AULIYA
NPM : 2204290105
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

**POTENSI SENYAWA METABOLIT PADA TANAMAN
PASSIFLORA FOETIDA SEBAGAI SUMBER BIOPESTISIDA
UNTUK PENGENDALIAN NYAMUK *Aedes Aegypti***

SKRIPSI

Oleh :

**SITI NUR AULIYA
2204290105
AGROTEKNOLOGI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1)
pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

Komisi Pembimbing:



Rini Susanti, S. P., M.P.

Disahkan Oleh:

Dekan



Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P

Tanggal Lulus : 28 Februari 2026

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Siti Nur Auliya
NPM : 2204290105

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan Potensi Senyawa Metabolit Pada Tanaman *Passiflora foetida* Sebagai Sumber Biopestisida untuk Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti* adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (*plagiarisme*), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 19 November 2025

Yang menyatakan



RINGKASAN

Siti Nur Auliya, “Potensi Metabolit Sekunder Pada Tanaman *Passiflora foetida* Sebagai Biopestisida untuk Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti*”
Dibimbing oleh: Rini Susanti, S.P., M.P. selaku Komisi Pembimbing. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu spesies nyamuk yang berperan sebagai vektor penyakit. Pengendalian yang dapat dilakukan untuk mencegah serangan nyamuk ialah pemakaian repelen penolak nyamuk seperti lotion, obat anti nyamuk semprot dan bakar. Namun kebanyakan pemakaian penolak nyamuk berbahan kimia akan dapat menimbulkan iritasi kulit, sesak nafas, iritasi mata bahkan kanker paru-paru. *Passiflora foetida* adalah tumbuhan yang memiliki kandungan *alkaloid*, *terpenoid*, *flavonoid* dan *saponin* yang dapat dijadikan sebagai biopestisida. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2024. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tanaman *Passiflora foetida* sebagai biopestisida. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Passiflora foetida* positif mengandung senyawa metabolit sekunder berupa *alkaloid*, *flavonoid*, *terpenoid* dan *saponin* sehingga efektif sebagai biopestisida nyamuk *Aedes aegypti*

SUMMARY

Siti Nur Auliya, “Potential of Secondary Metabolites in *Passiflora foetida* Plants as Biopesticides for Controlling *Aedes aegypti* Mosquitoes”
Supervised by: Rini Susanti, S.P., M.P. as the Supervisory Committee. *Aedes aegypti* mosquitoes were one of the mosquito species that acted as disease vectors. Control that could be done to prevent mosquito attacks was the used of mosquito repellents such as lotions, mosquito sprays, and burns. However, most used of chemical mosquito repellents caused skin irritation, shortness of breath, eye irritation, and even lung cancer. *Passiflora foetida* was a plant that contained alkaloids, terpenoids, flavonoids, and saponins that could be used as biopesticides. This research was conducted in the laboratory of the Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University of North Sumatra, Medan Timur District, Medan City, North Sumatra. The study was conducted in May-July 2024. The study aimed to determine the potential of the plant of *Passiflora foetida* as a biopesticide. The research results had shown that *Passiflora foetida* extract was positive for containing secondary metabolite compounds in the form of *alkaloids, flavonoids, terpenoids, and saponins*, making it effective as a biopesticide for *Aedes aegypti* mosquitoes.

RIWAYAT HIDUP

Siti Nur Auliya dilahirkan pada tanggal 19 November 2004 di Hamparan Perak, Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Merupakan anak Pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Ayahanda Ngatimin dan Ibunda Siti Zubaidah

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 106798, Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Hamparan Perak, Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2016.
2. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP PGRI 12 Medan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2019.
3. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Harapan Mekar Medan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2022.
4. Penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2022.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara antara lain:

1. Mengikuti kegiatan Pengenalan Kehidupan Kampus bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2022.

2. Mengikuti kegiatan Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2022.
3. Penerima Dana Hibah PKM Bidang Kewirausahaan oleh Kemenristek Dikti Tahun 2024.
4. Mengikuti Ajang Pekan Ilmiah Nasional (PIMNAS) ke 37 yang diselenggarakan di Universitas Airlangga, Surabaya Tahun 2024.
5. Penerima Dana Hibah Innovillage ke 6 Bidang Dampak Sosial Keberlanjutan oleh Telkom University
6. Mengikuti Ujian Kewirausahaan (KWH) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2025.
7. Mengikuti Ujian *Tes of English as a Foreign Language* (TOEFEL) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2025.
8. Mengikuti Ujian Komprehensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2025.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Potensi Metabolit Sekunder Pada Tanaman *Passiflora foetida* Sebagai Biopestisida untuk Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti*”**. Pada kesempatan kali ini Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih Kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Assoc. Prof. Dr. Aisar Novita, S.P., M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sekaligus Komisi Pembimbing.
3. Ibu Rini Susanti, S.P., M.P. selaku ketua komisi pembimbing yang selalu memberikan dukungan dan saran dalam menyelesaikan penelitian.
4. Biro administrasi serta seluruh staf pengajar dan pegawai di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Bapak Ngatimin selaku ayahanda terhebat, terimakasih setiap doa, pengorbanan, kesabaran dan cinta yang mungkin tidak bisa saya balas dengan apapun.
6. Ibu Siti Zubaidah selaku ibunda tercinta, terimakasih setiap dukungan, doa, kasih sayang dan dukungan yang mungkin tidak bisa saya balas dengan apapun
7. Rekan-rekan tim Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) yakni Kak Mayma, Kak Manda, Eka dan Revangga yang sudah berjuang sampai PIMNAS ke 37 tahun 2024.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tentu jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk menyempurnakan skripsi ini.

Medan, 19 November 2025

Siti Nur Auliya

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Kegunaan Penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Biologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	5
Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	5
Telur	6
Larva/ Jentik	6
Pupa	7
Nyamuk Dewasa.....	7
Gejala Serangan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
Pengendalian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
Pengendalian Mekanik	9
Pengendalian Biologis	9
Pengendalian Kimiawi.....	9
Biotani <i>Passiflora foetida</i>	10
Morfologi <i>Passiflora foetida</i>	11
Akar	11
Batang.....	11
Daun	11
Bunga.....	12
Buah dan Biji	12

Fitokimia	12
Metabolit Sekunder	13
Alkoholoid.....	13
Flavonoid.....	14
Tanin.....	14
Saponin	14
Terpenoid.....	15
Hipotesis Penelitian.....	15
BAHAN DAN METODE	16
Tempat dan Waktu	16
Bahan dan Alat.....	16
Metode Penelitian.....	16
Pelaksanaan Penelitian	16
Penyediaan <i>Passiflora foetida</i>	16
Pembuatan Ekstrak <i>Passiflora foetida</i>	16
Uji Fitokimia Dari Ekstrak <i>Passiflora foetida</i>	17
Uji Alkoholoid.....	17
Uji Flavonoid.....	17
Uji Tanin.....	17
Uji Safonin	18
Uji Terpenoid	18
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hasil Uji Analisa Fitokimia <i>P. foetida</i>	19
2.	Data Jumlah Nyamuk yang Bertengger selama 2 Jam Dalam Waktu 3 Hari	21

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Telur Nyamuk	20
2.	Larva/ Jentik Nyamuk	20
3.	Pupa Nyamuk	20
4.	Nyamuk Dewasa	21
5.	Gejala Serangan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	21
6.	Uji Efektivitas Lotion <i>P. foetida</i>	21

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Nyamuk *Aedes aegypti* adalah jenis nyamuk yang menjadi vektor utama penyebar penyakit demam berdarah dengue (DBD), zika, chikungunya, dan demam kuning. Nyamuk ini termasuk dalam ordo *Diptera*. Serangga ini berukuran kecil, memiliki tubuh bergaris-garis putih dan mempunyai mulut yang runcing untuk menusuk kulit. Kehadiran nyamuk *Aedes* cukup merasahkan dalam kehidupan masyarakat baik dari segi fisiologis maupun kesehatan manusia. Nyamuk *A. aegypti* merupakan salah satu spesies nyamuk yang berperan sebagai vektor penyakit (Rahayu dan Ustiawan, 2013). Salah satu penyakit yang disebabkan oleh nyamuk *A. aegypti* adalah Demam Berdarah Dengue (DBD). Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue, yang ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *A. aegypti*. Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit endemis di Indonesia dengan daerah terjangkit yang semakin meluas dengan angka kesakitan yang cenderung meningkat dari tahun ke tahun bahkan sangat meningkat dikarenakan terjadi di daerah tropis dan subtropis, termasuk Indonesia, terutama pada musim hujan ketika populasi nyamuk meningkat (Sukohar,2014).

Penyakit DBD di Indonesia mulai dikenal pada tahun 1968 di Surabaya dan Jakarta, setelah itu kasus DBD terus bertambah seiring dengan semakin meluasnya daerah endemis DBD. Dampak dari penyakit DBD tidak hanya sering menimbulkan KLB tetapi juga menimbulkan dampak buruk sosial maupun ekonomi. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia kasus DBD di Indonesia terus meningkat pada tahun ke tahun. Tahun 2021 penyakit

DBD tercatat sebanyak 73.518 kasus dengan angka kematian sebanyak 705 orang, pada tahun 2022 sebanyak 143.266 kasus dengan angka kematian 1.2037 orang. Tahun 2023 kasus DBD tercatat 57.884 dengan angka kematian 422 orang dan pada tahun 2024 semakin meningkat dari tahun sebelumnya yaitu 88.593 kasus dengan kasus kematian sebanyak 621 kematian (Sari *dkk.*,2024).

Seiring dengan meningkatnya kasus DBD di Indonesia maka Kementerian Kesehatan melakukan berbagai upaya untuk mencegah DBD diantaranya melakukan penyuluhan, pemberantasan nyamuk, fogging dan program eliminasi larva. Selain itu Kementerian juga menyarankan kepada masyarakat untuk melakukan pengendalian secara mandiri. Pengendalian nyamuk yang sering digunakan oleh masyarakat salah satunya dengan menggunakan anti nyamuk seperti lotion, obat nyamuk bakar, elektrik dan semprot. Penggunaan lotion merupakan anti nyamuk yang paling sering digunakan oleh masyarakat karena dinilai lebih praktis dari anti nyamuk yang lainnya. Masyarakat pada umumnya menggunakan lotion anti nyamuk sintetis yang berbahan aktif *N,N-diethyl-m-toluamide*, (DEET), akan tetapi bahan aktif ini akan menimbulkan resistensi dan efek samping yang berbaya bagi manusia karena bahan tersebut dapat menyebabkan iritasi pada kulit apabila dipakai terus menerus. Maka upaya untuk menghindari pemakaian berlebihan dari insektisida seperti DEET ini ialah menggunakan bioinsektisida berbahan bahan baku tumbuhan (Olla *dkk.*, 2020).

Biopestisida nabati adalah pestisida yang dibuat dari bahan-bahan alami yang berasal dari tumbuhan untuk mengendalikan hama atau penyakit tanaman yang bersifat ramah lingkungan. Biopestisida memiliki senyawa organik yang mudah terdegradasi di alam. Pestisida nabati tergolong pestisida yang ramah

lingkungan karena mempengaruhi tanaman dalam jangka waktu tertentu dan mudah bermetamorfosis, residunya cepat hilang, dan tidak mencemari lingkungan, tidak berbahaya bagi kehidupan. Salah satu biopestisida yang dilaporkan berpotensi mengendalikan penyakit yaitu ekstrak *Passiflora Foetida*. Pestisida nabati mengandung senyawa aktif alami seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, atau minyak atsiri, yang berfungsi untuk menolak, membunuh, atau menghambat perkembangan hama pada tanaman (Susilowati dan Sari, 2021).

Di Indonesia tanaman *P. foetida* banyak digunakan sebagai obat tradisional sejak abad ke-7. *P. foetida* yang merupakan tanaman liar yang banyak tumbuh di daerah perkebunan, padang rumput, tanah kosong dan sering dianggap sebagai gulma. Tanaman ini dikenal dengan tanaman yang memiliki kandungan fitokimia yang tinggi di mana fitokimia ini terdapat pada batang, bunga, buah dan daunnya (Guslim, 2021). Ekstrak etanol pada tanaman *P. foetida* mengandung senyawa *alkaloid, flavonoid, tanin* dan *saponin* yang memiliki sifat insektisida. Menurut Qadafi dkk., (2021) ekstrak *P. foetida* mampu mencegah serangan nyamuk *A. aegypti* di karenakan tanaman *P. foetida* aman, penolak dari bahan tanaman ini memiliki aroma khas yang disukai manusia namun tidak disukai oleh nyamuk.

Metabolit sekunder adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh tumbuhan, mikroorganisme, atau hewan sebagai hasil dari proses metabolisme, tetapi tidak berperan langsung dalam pertumbuhan, perkembangan, atau reproduksi organisme tersebut. Tumbuhan yang memiliki senyawa metabolit sekunder yang terdiri dari molekul-molekul kecil spesifik dan memiliki struktur bervariasi dengan fungsi dan peran berbeda pada tiap jenis pada tanamannya, pada tanaman

P. Foetida terdapat metabolit sekunder seperti *flavonoit,aklonoid,fenol,terpenoid, saponin dan tanin* kandungan tersebut dapat digunakan untuk pengendalian nyamuk(Ergina dan Pursitasari, 2014). Senyawa metabolit sekunder mempunyai beberapa fungsi, antara lain sebagai atraktan (menarik organisme lain), pertahanan terhadap patogen, perlindungan dan adaptasi terhadap stres lingkungan, perlindungan terhadap sinar ultraviolet, sebagai pengatur tumbuh dan untuk bersaing dengan tanaman-tanaman lain (alelopati) (Susanti *dkk.*, 2020).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti akan melakukan penelitian yang terkait dengan Potensi Metabolit Sekunder Pada Tanaman *Passiflora foetida* Sebagai Biopestisida untuk Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti*

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar metabolit sekunder dari *Passiflora foetida* sebagai biopestisida pada nyamuk *Aedes aegypti*

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Starata 1 (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Mendapatkan kandungan metabolit sekunder dari biopestisida sebagai pengendalian nyamuk *Aedes aegypti*
3. Sebagai bahan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penelitian ini.

TINJAUAN PUSTAKA

Biologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *A. aegypti* merupakan salah satu kelompok serangga yang berukuran kecil dan memiliki sayap. Nyamuk *A. aegypti* memiliki ciri dan karakteristik khas corak berupa garis melengkung berwarna putih perak yang disebut “lyre” terletak pada bagian torax (dada) dan belang hitam putih pada bagian kaki. Nyamuk *A. aegypti* termasuk serangga kelompok diptera dari famili *Culicinae*. Nyamuk *A. aegypti* memiliki sifat "*Antropofilik*" artinya lebih menyenangi menghisap darah manusia dibandingkan dengan darah hewan. Nyamuk yang mengisap darah adalah nyamuk betina karena diperlukan untuk pematangan telur. *A. aegypti* mempunyai kebiasaan menggigit berulang-ulang (*Multiple bitters*) yaitu dapat menggigit beberapa orang secara bergantian dalam waktu yang singkat sehingga nyamuk ini berpotensi menularkan virus. Adapun klasifikasi *A. aegypti* sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Arthropoda*
Kelas : *Insekta*
Ordo : *Diptera*
Famili : *Culicinae*
Genus : *Aedes*
Spesies : *Aedes aegypti* (Hardiyanti, 2021).

Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *A. aegypti* merupakan salah satu jenis nyamuk yang banyak hidup di Indonesia karena kondisi cuaca di Indonesia yang hangat sehingga mendorong

perkembangan serta populasi nyamuk menjadi lebih cepat. Waktu yang dibutuhkan oleh nyamuk *A. aegypti* dari fase bertelur hingga dewasa yaitu 7 sampai 14 hari. Nyamuk *A. aegypti* mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*) yang terdiri dari empat tahap (stadium) mulai dari telur, larva, pupa dan kemudian nyamuk dewasa (Saraswati dan Santjaka, 2018).

Telur



Sumber:Wikimediacommons.com

Nyamuk *A. aegypti* betina akan mengalami fase pertama yaitu bertelur, di mana nyamuk betina akan meletakkan rata-rata sebanyak 100 butir setiap kali bertelur. Telur nyamuk tidak berpelampung dan diletakkan satu persatu terpisah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perlindungannya. Media air yang dipilih untuk tempat peneluran ini adalah air yang bersih dan tidak mengalir. Telur nyamuk *A. aegypti* memiliki warna putih, tetapi dalam waktu 1-2 jam telur akan berubah menjadi hitam. Bentuk dari telur nyamuk yaitu bulat memanjang atau oval menyerupai torpedo, yang mempunyai dinding bergaris-garis menyerupai sarang lebah. Telur nyamuk akan membutuhkan waktu sebanyak 1 sampai 2 hari agar telur menetas menjadi larva nyamuk (Febrianto *dkk.*, 2017).

Larva / Jentik



Sumber.Poltekkes-jkt.ac.id

Jentik *A. aegypti* dalam perkembangannya melalui 4 tahap yang disebut juga instar. Perkembangan instar I - IV membutuhkan waktu sekitar 5 hari, selanjutnya akan berubah menjadi pupa. Setiap tahapan instar mengalami pergantian kulit yang disebut *molting*. Pada akhir masa instar IV, jentik akan berubah bentuk menjadi pupa. Makanan jentik adalah partikel-partikel yang berada dalam tempat penampungan air yang berada di dasar wadah penampungan (*bottom feeder*). Jentik melakukan pernafasan dengan menggunakan *siphon* (*corong udara*) yang terdapat pada bagian ujung segmen (Agustin *dkk.*, 2017).

Pupa



Sumber.Unisla.ac.id

Fase pupa merupakan fase inaktif yang tidak membutuhkan makanan namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Pupa berbentuk memanjang dan melengkung menyerupai ekor udang, untuk bernafas pupa memiliki dua pasang corong (*siphon*) pernapasan yang berada di bagian sisi kanan dan kiri toraks. Pupa akan berenang naik turun dari bagian atas permukaan air untuk

mengambil oksigen. Nyamuk akan mengalami fase pupa sekitar 1 sampai 2 hari tergantung dengan suhu air. Bila tahapan perkembangan pupa sudah sempurna maka kulit pupa di bagian thorax akan robek dan nyamuk dewasa muda akan segera keluar (Hardiyanti, 2021).

Nyamuk Dewasa



Sumber. Kemika.co.id

Nyamuk *A. aegypti* dewasa memiliki ukuran yang sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan dan memiliki garis-garis putih pada seluruh tubuhnya. Di bagian punggung tubuhnya terdapat dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan dalam hal ukuran nyamuk jantan yang pada umumnya lebih kecil dari nyamuk betina dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan, ciri nyamuk tersebut dapat dilihat dengan mata telanjang. *A. aegypti* memiliki bentuk domestic yang lebih pucat dan sedikit kecoklatan di bandingkan nyamuk local (Anggraini dan Cahyati, 2017).

Gejala Serangan Nyamuk *Aedes aegypti*

A. aegypti merupakan nyamuk yang menjadi vektor penyakit demam berdarah dengue (DBD). Nyamuk tersebut pada umumnya menyerang pada musim panas dan musim hujan. Terdapat tiga peranan penting dalam penularan infeksi virus dengue yaitu manusia, virus dan vektor perantara. Penyakit DBD ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk *A. aegypti*, nyamuk *aedes*

mengandung virus dengue pada saat menggigit manusia yang sedang mengalami viremia kemudian virus yang berada di kelenjar liur berkembang biak selama 8-10 hari sebelum dapat ditularkan kembali pada gigitan berikutnya.



Sumber: Pelitariau.com

Gejala yang ditimbulkan oleh virus dengue biasanya muncul 4-10 hari setelah digigit nyamuk, penderita akan mengalami demam tinggi mendadak dengan panas tubuh 39-41°C. Demam akan berlangsung selama 2-7 hari disertai dengan bercak merah pada kulit, gusi berdarah, serta nyeri otot dan mual muntah. (Ria, 2019).

Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti*

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan untuk vektor dan binatang pembawa penyakit serta pengendaliannya. Pengendalian vektor adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaannya tidak lagi beresiko untuk terjadinya penularan penyakit tular vektor di suatu wilayah atau menghindari kontak masyarakat dengan vektor sehingga penularan penyakit tular vektor dapat dicegah. Beberapa metode pengendalian vektor nyamuk yaitu metode pengendalian mekanik, biologis dan kimia.

1. Pengendalian Mekanik

Metode pengendalian secara mekanik adalah upaya untuk mencegah mengurangi serta menghilangkan habitat perkembangbiakan nyamuk dengan memodifikasi atau memanipulasi lingkungan tempat perlindungan dengan metode 3 M yaitu mengurangi perkembangan nyamuk dengan menguras tempat penampungan air, menutup rapat penyimpanan air dan mendaur ulang barang bekas seperti botol kaleng dan ban bekas, selain itu juga dapat melakukan perlindungan diri dengan memakai pakaian panjang menggunakan kelambu dan memasang kawat kasa di ventilasi udara rumah (Nurbaya *dkk.*, 2022).

2. Pengendalian Biologis

Metode pengendalian secara biologis dilakukan menggunakan pemanfaatan organisme hidup dari mikroorganisme yaitu hewan invertebrata atau hewan vertebrata untuk memakan populasi nyamuk tanpa menggunakan bahan kimia yang berbahaya. Metode ini lebih ramah lingkungan dan dapat menjadi solusi jangka panjang dalam mengurangi penyebaran penyakit seperti DBD, Zika dan Chikungunya. Salah satu metode yaitu dengan memanfaatkan predator alami seperti cicak, kodok untuk memangsa nyamuk, ikan guppy, ikan cupang dan ikan mujair dapat digunakan untuk mengontrol jentik nyamuk di tempat penampungan air. Selain itu juga dapat menggunakan bakteri patogen seperti *Bacillus thuringiensis israelensis* dan *Lysinibacillus sphaericus* juga dapat membunuh larva nyamuk (Oktavia, 2022).

3. Pengendalian Kimiawi

Pengendalian nyamuk *A. aegypti* secara kimia yaitu dengan menggunakan insektisida. Insektisida bisa dikatakan sebagai salah satu metode pengendalian

nyamuk yang lumayan sering digunakan oleh masyarakat umum dibandingkan metode pengendalian yang lainnya. Pengendalian yang dapat di gunakan untuk larva nyamuk yaitu penggunaan larvasida pada tempat air yang sulit dikuras. Selain itu penggunaan obat anti nyamuk semprot, bakar dan lotion juga dapat di gunakan. Banyak beredar penggunaan repelen penolak nyamuk pada lotion salah satunya mengandung *N, N-Dietil-m-toluamida* (DEET). Secara keseluruhan pengendalian nyamuk secara kimiawi dapat memberikan hasil yang efektif tetapi jika penggunaannya terlalu berlebihan akan menyebabkan resistensi terhadap nyamuk itu sendiri (Adistyana, 2012).

Botani *Passiflora foetida*

P. foetida merupakan merupakan tumbuhan liar yang merambat tanaman ini tumbuh dan tergolong jenis gulma perdu. Tanaman ini dari keluarga *Passifloraceae* yang dikenal dengan nama lokal markisa hutan, permot dan rambusa. *P. foetida* termasuk tanaman herbal asli Amerika tropis memiliki kandungan bioaktif yang telah digunakan sebagai obat tradisional. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah tropis maupun subtropis. Adapun klasifikasi *P. foetida* sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Division : *Magnoliophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Ordo : *Malpighiales*

Family : *Passifloraceae*

Genus : *Passiflora* L.

Species : *Passiflora foetida* L. (Rahma, 2021).

Morfologi *Passiflora foetida*

Akar

Akar *P. foetida* termasuk jenis akar tunggang dengan akar lateral yang menyebar ke samping. Akar utamanya tumbuh ke bawah dengan cabang akar yang menjalar di dalam tanah. Struktur akarnya dilengkapi dengan rambut akar yang berfungsi membantu dalam penyerapan air dan unsur hara dari tanah. Selain itu, akar tanaman permot juga berperan dalam menopang pertumbuhan tanaman yang bersifat merambat dan menjalar. Akar ini cukup kuat sehingga mampu mendukung tanaman tumbuh di berbagai kondisi lingkungan, seperti lahan terbuka dan tepi hutan (Ambasta, 1986).

Batang

Tanaman *P. foetida* termasuk jenis tanaman *rumput-rumputan* yang tumbuh liar dan merambat dengan panjang batang 1,5 sampai 5 meter. Batang dari *Passiflora foetida* mempunyai tangkai yang memiliki tekstur agak lunak dan berambut rambut halus berwarna putih. Di antara daun terdapat pembelit berbentuk spiral berwarna hijau muda yang sangat sensitif bila tersentuh benda keras yang terdapat pada batangnya. Batangnya memiliki warna hijau muda dan warna kuning kecoklatan jika tanaman sudah mulai tua (Rohmania, 2024).

Daun

Daun *P. foetida* letaknya berselang-seling di antara batang dengan panjang tangkai 1 sampai 10 cm. Daunnya berbentuk hati dengan tiga lobus yang muncul dari titik yang sama. Pinggiran daun nya berlekuk-lekuk dengan panjang 5 cm sampai 13 cm dan lebarnya 4 cm sampai 12 cm yang memiliki ujung daun

meruncing. Daun *Passiflora feotida* memiliki warna hijau tua dengan permukaan daunnya ditumbuhi rambut-rambut halus yang lebat (Wardhana, 1998).

Bunga

Bunga *P. feotida* tergolong bunga tunggal yang tumbuh dari ketiak daun dengan jumlah 5 helai, kepala sari bunga mempunyai warna kuning berjumlah lima buah, berbentuk tabung dengan berwarna ungu muda didasar tangkai, dan tiga kepala putik berwarna hijau. Bila bunga sudah mekar sempurna maka akan berwarna ungu tua dengan putik berwarna kuning. Saat bunga masih kuncup, diselimuti oleh daun pelindung (brachtea) berwarna hijau muda yang memproduksi enzim pencernaan yang sifatnya lengket sehingga digunakan untuk memperangkap serangga (Candra dan Yani, 2023).

Buah dan Biji

Buah dari tanaman *P. feotida* diselubungi oleh daun pembungkus, berbentuk lingkaran kecil, berwarna hijau bercorak hijau tua, tetapi jika sudah masak berwarna merah kekuningan. Panjang buah *Passiflora feotida* berkisar antara 1,5-2 cm dengan diameter 5 hingga 8 cm. Permukaan buahnya halus dan licin, saat buah matang daun pembungkus akan terlepas. Daging pembungkus biji berwarna putih, harum dan dapat dimakan. Biji buah rambusa memiliki selaput keras berwarna hitam, berbentuk pipih dan sedikit bergerigi pada daerah tepi biji. Ukurannya sekitar 5 mm dengan lebar 2 mm, dalam 1 buah kurang lebih terdapat 20 biji (Mudaffar, 2022).

Fitokimia

Fitokimia berasal dari kata *phyto* (tumbuhan) dan *chemistry* (kimia), yang berarti senyawa kimia alami. Fitokimia juga dikenal juga sebagai *fitonutrien*.

Fitokimia merupakan ilmu pengetahuan yang menguraikan aspek kimia suatu tanaman. Kajian fitokimia meliputi senyawa organik yang dibentuk dan disimpan oleh organisme, yaitu struktur kimianya, biosintesisnya, perubahan serta metabolismenya dan fungsi biologisnya, isolasi dan perbandingan komposisi senyawa kimia dari bermacam-macam jenis tanaman. Kegunaan fitokimia dalam berbagai bidang meliputi pengembangan obat-obatan, teknologi lingkungan dan senyawa racun pada insektisida nabati (Susilowati dan Sari, 2022).

Metabolit Sekunder

Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman, mikroorganisme dan hewan melalui proses metabolisme sekunder. Metabolit sekunder merupakan molekul organik yang tidak memiliki peran secara langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan. Metabolit sekunder terdapat pada organ-organ tertentu dari tumbuhan seperti akar daun bunga batang buah dan biji. Senyawa metabolit sekunder itu sendiri berfungsi untuk pertahanan terhadap organisme, perlindungan terhadap sinar UV dan sebagai penyimpanan N dan beyabar biji pada tumbuhan (Anggraito *dkk.*, 2018).

1. Alkaloid

Senyawa *alkaloid* merupakan golongan senyawa organik terbanyak yang bisa didapatkan di alam karena sebagian besar *alkaloid* berasal dari tumbuhan serta tersebar ke berbagai macam jenis tumbuhan. *Alkaloid* salah satu senyawa kimia yang memiliki paling sedikit satu atom nitrogen sifatnya basa di mana sebagian berasal dari atom nitrogen ini termasuk bagian dari cincin heterosiklik, alkaloid berbentuk garam organik, padat, berkristal dan tidak memiliki warna. *Alkaloid* memiliki fungsi bagi tumbuhan yaitu seperti pertahanan terhadap hama penyakit dan sebagai regulator pertumbuhan (Tamimi *dkk.*, 2020).

2. *Flavonoid*

Salah satu bentuk *fenol* yang paling umum di alam adalah *flavonoid*. Pada dasarnya *flavonoid* dapat bercampur dengan pelarut polar seperti etanol, air, aseton dan sebagainya. senyawa *flavonoid* dengan jelas dapat menghambat pertumbuhan dan pelepasan zat yang mengakibatkan inflasi karena alergi. *Flavonoid* berfungsi sebagai analgetik yang mempunyai mekanisme kerja dengan cara menghambat enzim *siklooksigenase* yang dapat menurunkan produksi *prostaglandin* dari asam *arakidonat* sehingga dapat menurunkan rasa nyeri. Senyawa-senyawa yang mencakup pada kelompok *flavonoid* memiliki kegunaan seperti *antiinflamasi*, *antioksidan* dan *antikanker* (Keswara dkk., 2019)

3. *Tanin*

Senyawa *tanin* merupakan bagian dari kelompok *polifenol* yang terkandung dalam tumbuhan terutama kulit kayu, daun dan buahnya. *Tanin* memiliki sifatnya *asterigen*, *antioksidan* dan *antimikroba*. Secara umum senyawa *tanin* terdiri atas dua jenis yaitu *tanin* terkodensasi (*proantosianidin*) memiliki struktur stabil atau sulit terurai dan memiliki sifat kurang larut dalam air dan *tanin* terhidrolisis (*asam galat*, *asam ellagat*) memiliki struktur mudah terurai dan sifat mudah larut dalam air. Senyawa ini memiliki berbagai manfaat dalam kesehatan industri dan pertanian. Dalam bidang kesehatan senyawa ini dapat dijadikan sebagai *antioksidan* dan pada bidang pertanian sebagai senyawa pertahanan alami terhadap serangga dan mikroba patogen (Pertiwi dkk., 2018).

4. *Saponin*

Sesuai dengan struktur *aglikon* mereka, senyawa *saponin* dibagi menjadi *terpenoid*, *steroid* dan *saponin*. *Saponin* terdiri dari empat puluh satu *steroid* atau

gugus *triterpen (aglikon)* yang memiliki sifat membersihkan. *Saponin* juga memiliki kemampuan untuk saling berinteraksi dengan berbagai membran *lipid* termasuk *fosfolipid* yang merupakan *precursor*. Mekanisme *antiinflamasi saponin* menghambat pembentukan *eksudat* dan *menurunkan permeabilitas vaskular*. *Saponin* memiliki khasiat sebagai sedatif, kolestrol, *antibakteri*, anti diabetes dan penurun tekanan darah (Rahayu *dkk.*, 2024).

5. Terpenoid

Senyawa *terpenoid* adalah senyawa aktif yang banyak ditemukan pada tanaman. Senyawa *terpenoid* merupakan senyawa yang memiliki sifat anti makan karena rasanya yang pahit, sehingga serangga menghindari makanan yang terdapat senyawa *terpenoid*. Senyawa *terpenoid* dalam insektisida nabati berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan, racun perut, dan penolak serangga. *Terpenoid* memiliki sifat *antifeedant* dan dapat mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, menjadikannya pilihan yang ramah lingkungan untuk pengendalian terhadap serangga (Proklamasiningsih *dkk.*, 2019)

Hipotesis

Adanya potensi senyawa metabolit tanaman *Passiflora foetida* sebagai biopestisida untuk pengendalian nyamuk *Aedes aegypti*

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara. Penelitian ini akan dilaksanakan sejak bulan Mei 2024 sampai Juli 2024.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun *Passiflora foetida*, *Aedes aegypti*, etanol 96%, klorofom, H₂SO₄, Pb II Asetat, air panas, FeCl₃ dan peraksi *dragendorf*. Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu evaporator, kertas saring, toples kaca, tabung reaksi, pengaduk kaca, blender, timbangan pocket, gelas ukur, alat tulis stopwatch dan alat dokumentasi

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif.

Pelaksanaan Penelitian

Penyediaan *Passiflora foetida*

P. foetida diperoleh dari lahan bapak Asep di Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. Bagian tumbuhan yang digunakan ialah daun. Daun yang diambil sebanyak 1 kg dikering anginkan selama 1 hari dengan tujuan mengurangi kadar air yang ada pada *P. foetida*

Pembuatan Ekstrak *Passiflora foetida*

Daun *P. foetida* yang telah di kering anginkan lalu di masukkan kedalam belender untuk di haluskan kemudian. Daun di masukkan kedalam toples kaca lalu di tambah kan etanol 96% sebanyak 500 ml untuk mengekstraksi dengan cara

maserasi selama 24 jam. *Maserat* yang dihasilkan kemudian disaring dan di evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental.

Uji Fitokimia dari Ekstrak *Passiflora foetida*

Uji Alkaloid

Untuk menentukan senyawa *alkaloid* dibutuhkan 10 mg ekstrak kental dan tambahkan 10 ml *klorofom* lalu di aduk sampai homogen. Campuran tersebut kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang di tambahkan 0,5 ml H^2SO^4 1M, kocok dengan pelan dan di diamkan selama 5 menit. Setelah di diamkan akan terdapat lapisan atas berwarna (bening). Lapisan tersebut di ambil lalu ditetaskan pereaksi *mayer* 2-3 tetes jika positif *alkaloid* maka akan terjadi endapan putih (Mulyani, 2019).

Uji Flavonoid

Senyawa *flavonoid* di uji dengan 1 gram ekstrak kental *P. foetida* dan di campurkan kedalam 2 ml etanol, lalu dikocok hingga homogen. Setelah itu ditambahkan Pb II Asetat 3 tetes. Kocok kembali hingga campuran menjadi homogen dan diamkan selama 3 menit, jika terdapat kandungan *flavonoid* pada ekstrak *P. foetida* ada maka akan terbentuknya endapan kuning (Mulyani, 2019).

Uji Tanin

Pengujian tanin pada *P. foetida* dilakukan dengan mengambil masing-masing sampel daun *P. foetida* yang telah diekstrak dengan pelarut air dan etanol sebanyak 2 mL, kemudian dipanaskan selama kurang lebih selama 5 menit. Setelah dipanaskan, masing-masing sampel ditambahkan beberapa tetes $FeCl^3$ 1%. Apabila masing-masing larutan membentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman, maka positif yang mengandung *tanin* (Mulyani, 2019).

Uji Saponin

Uji ini dilakukan dengan masukan 0,5 ekstrak *P. feotida* ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 ml air panas, dinginkan campuran dan kocok secara vertical selama 10 detik. Ekstrak mengandung *saponin* jika terbentuk busa 1- 10 cm yang stabil minimal 10 menit. Tidak ada perubahan busa (hilang) setelah ditambahkan 1 tetes HCL 2N (Mulyani, 2019).

Uji Terpenoid

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Lieberman-Burchard* yaitu metode kimia yang di gunakan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa *terpenoid* pada tanaman, dengan mengubah senyawa *terpenoid* menjadi lebih stabil dengan menggunakan asam sulfat, lalu hasil peraksi tersebut dengan menambahkan 1 ml ekstrak *Passiflora feotida* dengan kloroform, kemudian menambahkan asam *asetat anhidrida* dan beberapa tetes H_2SO_4 pekat. Senyawa *terpenoid* dinyatakan positif mengandung terpenoid jika terjadi perubahan warna menjadi hijau gelap (Mulyani, 2019).

Parameter Pengamatan

Uji Efektivitas Lotion

Tangan yang sudah diolesi lotion kemudian dimasukkan ke dalam box kaca pengujian ukuran yang berisi nyamuk dewasa yang sama sekali belum menghisap darah sebanyak 50 ekor. Efektivitas ditentukan dengan menghitung jumlah nyamuk yang bertengger pada kulit tangan yang diolesi lotion di dalam box kaca. Perhitungan jumlah nyamuk dilakukan setiap 10 menit sekali pada percobaan (Fradin dan Day, 2002) pada interval pengamatan 2 jam dalam 3 hari.

Alkaloid

Senyawa *alkaloid* diuji dengan cara 10 mg ekstrak kental dan tambahkan 10 ml *klorofom* lalu di aduk sampai homogen. Campuran tersebut kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang di tambahkan 0,5 ml H_2SO_4 1M, kocok dengan pelan dan di diamkan selama 5 menit. Setelah di diamkan akan terdapat lapisan atas berwarna (bening). Pada pengujian terhadap parameter alkaloid menunjukkan hasil reaksi positif(+), yang menandakan bahwa ekstrak daun *Passiflora foetida* mengandung senyawa alkaloid. Senyawa alkaloid dikenal sebagai metabolit sekunder yang memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti antimikroba, analgesik, serta berpotensi sebagai insektisida nabati. Tamimi *dkk.*, 2020 kandungan alkaloid pada ekstrak *P. Foetida* memiliki kemampuan farmakologis tertentu yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan serangga dan nyamuk.

Flavonoid

Senyawa *flavonoid* di uji dengan 1 gram ekstrak kental *P. foetida* dan di campurkan kedalam 2 ml etanol, lalu dikocok hingga homogen. Setelah itu ditambahkan Pb II Asetat 3 tetes. Kocok kembali hingga campuran menjadi homogen dan diamkan selama 3 menit, jika terdapat kandungan *flavonoid* pada ekstrak *P. foetida* ada maka akan terbentuknya endapan kuning. Sehingga pada pengujian memberikan hasil positif(+) sehingga dapat dipastikan bahwa ekstrak daun *P. foetida* mengandung senyawa bioaktif yang memiliki sifat antioksidan tinggi, mampu menangkal radikal bebas. Keswara *dkk.*, 2019 kandungan radikal bebas pada flavonoid dapat berfungsi sebagai antibakteri dan antiinflamasi yang

artinya flavonoid pada *P. foetida* berpotensi digunakan dalam produk kesehatan yang membutuhkan agen antioksidan alami.

Tanin

Pengujian tanin pada *P. foetida* dilakukan dengan mengambil masing-masing sampel daun *P. foetida* yang telah diekstrak dengan pelarut air dan etanol sebanyak 2 mL, kemudian dipanaskan selama kurang lebih selama 5 menit. Setelah dipanaskan, masing-masing sampel ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 1%. Apabila masing-masing larutan membentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman. Sehingga menghasilkan negatif (-) yang berarti ekstrak daun *P. foetida* tidak mengandung tanin yang berada dibawah batas deteksi. Tanin bersifat antimikrobakteri dan antioksi, sehingga memiliki manfaat dalam kesehatan. Pertiwi *dkk.*, 2018 senyawa yang terkandung pada tanin dapat dijadikan sebagai *antioksidan* pada bidang pertanian sebagai senyawa pertahanan alami terhadap serangga.

Saponin

Uji untuk senyawa tanin di lakukan dengan masukan 0,5 ekstrak *P. foetida* ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 ml air panas, dinginkan campuran dan kocok secara vertical selama 10 detik. Ekstrak mengandung *saponin* jika terbentuk busa 1- 10 cm yang stabil minimal 10 menit. Tidak ada perubahan busa (hilang) setelah ditambahkan 1 tetes HCL 2N sehingga memberikan reaksi positif(+) sehingga dapat disimpulkan *P. foetida* mengandung senyawa saponin. Rahayu *dkk.*, 2024 saponin dikenal dengan sifatnya yang mampu membentuk busa, serta memiliki aktivitas antimikroba, imunostimulan dan sebagai agen

pengusir serangga. Kandungan saponin pada *P. foetida* mendukung sebagai bahan dasar dalam formulasi produk pengusir nyamuk.

Terpenoid

Pengujian senyawa terenoid dengan cara menambahkan 1 ml ekstrak *Passiflora feotida* dengan kloroform, kemudian menambahkan asam *asetat anhidrida* dan beberapa tetes H₂SO₄ pekat. Senyawa *terpenoid* dinyatakan positif mengandung terpenoid jika terjadi perubahan warna menjadi hijau gelap. Hasil uji terpenoid pada tanaman *P. Foetida* menunjukkan hasil positif (+) yang menandakan bahwa ekstrak daun *P. foetida* mengandung senyawa terpenoid. Mulyani, 2019 adanya terpenoid pada tanaman *P. foetida* dapat memperkuat potensi tanaman untuk diaplikasikan pada produk kesehatan maupun pertanian. Kandungan terpenoid dikenal paling efektif sebagai repelan dalam mengusir serangga pada tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Metabolit Sekunder *Passiflora foetida*

Tabel 1. Data Jumlah Nyamuk yang Bertengger selama 2 Jam Dalam Waktu 3 hari

Perlakuan	Jam		
	2	4	6
P1	0	0	0
P2	0	0	0
P3	0	0	0

Berdasarkan tabel 1 data jumlah nyamuk yang bertengger selama 2 jam dapat dilihat bahwa tidak ada satupun nyamuk yang bertengger di lengan yang telah diolesi pada semua taraf perlakuan. Hal ini dikarenakan tanaman *P. foetida* mengandung senyawa *alkanoid*, *flavonoid* dan *saponin*. *Alkanoid* memiliki kemampuan sebagai racun kontak atau perut karena kemampuan untuk menembus kutikula serangga. *Alkanoid* efektif terhadap berbagai jenis serangga terutama serangga berbadan lunak. Senyawa *alkanoid* bekerja pada ganglia sistem saraf pusat. Senyawa *alkanoid* juga memiliki kemampuan sebagai racun kontak dan racun lambung yang dapat secara perlahan membunuh serangga diikuti dengan berhentinya aktivitas makan. *Flavonoid* bekerja sebagai penghambat inhibitor. Inhibitor adalah zat yang bekerja penghambat atau mengurangi laju reaksi kimia. *Flavonoid* juga dapat mengganggu energi mekanisme di mitokondria dengan menghambat transport elektron. Metabolit sekunder tersebut mengeluarkan bau menyengat yang dapat mengusir nyamuk. Senyawa metabolit tersebut mampu menyerang sistem saraf dan menyebabkan kelemahan saraf seperti pernapasan sehingga nyamuk akan menghindar. Bau yang dihasilkan oleh *P. foetida* akan memasuki sistem pernafasan yang akan dibawa ke jaringan tubuh nyamuk. Bau

tersebut kemudian akan terdeteksi oleh reseptor kimia pada antena nyamuk, maka nyamuk akan mengubahnya menjadi impuls dan diteruskan hingga ke syaraf pusat, yang menyebabkan integrasi saraf motoric ke otak nyamuk agar menghindar.



Uji Efektivitas Lotion *P. foetida*

Dapat dilihat pada gambar diatas bahwa lengan yang dimasukkan kedalam box pengujian sama sekali tidak ada nyamuk yang bertengger diatasnya. Perilaku makan nyamuk sangat dipengaruhi oleh lingkungan salah satunya yaitu kelembapan. Sekalipun box telah didesain dengan sedemikian rupa dengan membuat kondisi yang lembap nyamuk tetap tidak bertengger pada lengan. Hal tersebut menandakan bahwa lotion *P. foetida* memang efektif dalam mengusir nyamuk. Efektivitas dan lama kemampuan dalam menolak nyamuk tergantung pada konsentrasinya. Hal ini sesuai dengan pernyataan oleh Qadafi dkk (2021) bahwa “Semakin tinggi konsentrasi ekstrak *P. foetida* semakin tinggi pula efektivitasnya dalam mencegah serangan nyamuk”. Namun pada penelitian ini hasil yang didapatkan pada semua konsentrasi perlakuan sama. Ini disebabkan pada waktu penelitian yang terbatas. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Qadafi dkk (2021) bahwa konsentrasi 7,5 % ekstrak *P. foetida* mampu menolak nyamuk dengan proteksi perlindungan sebesar 88% atau setara dengan 4-6 jam pemakaian.

Daun *P. foetida* memiliki daya repellent alami yang cukup efektif dalam mengurangi serangan nyamuk. Efek penolak nyamuk ini berasal dari kandungan senyawa bioaktif seperti *flavonoid*, *saponin*, dan terutama minyak atsiri yang menghasilkan aroma khas tidak disukai nyamuk. Hasil dari ekstrak pada daun memiliki senyawa volatilnya akan menguap dan membentuk lapisan bau yang mampu mengganggu kemampuan nyamuk dalam mencari inang. ekstrak dari daun *P. foetida*, terutama yang dibuat dengan pelarut etanol atau minyak atsiri, memiliki aktivitas repellent yang cukup baik terhadap beberapa jenis nyamuk seperti *Aedes aegypti* yang menjadi vektor demam berdarah dengan konsentrasi konsentrasi 7,5 % ekstrak *P. foetida* mampu menolak nyamuk dengan proteksi perlindungan sebesar 88%.

Tabel 2. Hasil Uji Analisis Fitokimia *Passiflora foetida*

No	Parameter	Hasil Uji
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Tanin	-
4	Saponin	+
5	Terpenoid	+

Hasil uji fitokimia pada Tabel 2 mengindikasikan bahwa ekstrak daun *P. foetida* terdeteksi memiliki 4 macam kandungan senyawa aktif yaitu senyawa golongan *alkaloid*, *flavonoid*, *terpenoid* dan *saponin*. Sedangkan senyawa *tanin* tidak terdeteksi dalam uji fitokimia penelitian ini, diduga karena jumlah senyawa tanin sangat sedikit. Sebagai pembanding pada penelitian (Mulyani, 2019) berhasil mengidentifikasi ekstrak etanol yang ada pada batang *P. foetida* yang

positif mengandung *tanin* yang bersifat sebagai pengusir serangga. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa aktif pada *P. feotida*, yang mana bisa menunjukkan komponen terdeteksi yang berbeda. Siahaan dan Priyanti, (2024) menambahkan bahwa *tanin*, sebagai golongan *flavonoid* yang bersifat larut dalam air. *Tanin* dapat menghalangi masuknya zat makan ke dalam tubuh serangga, mengganggu metabolisme dan fungsi sel. Senyawa *tanin* dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan dikarenakan *tanin* akan mengikat protein dari sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan dan diperkirakan proses pencernaan serangga menjadi terganggu.

Pada uji senyawa *alkaloid* pereaksi yang digunakan adalah *mayer* dan *dragendorf*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak *P. feotida* mengandung senyawa *alkaloid*, yang dibuktikan dengan adanya endapan berwarna putih. Endapan tersebut terjadi karena pembentukan kompleks *kalium-alkaloid* (Oktavia dan Sutoyo, 2021). Senyawa *alkaloid* yang dimiliki oleh daun *P. feotida* bekerja sebagai racun kontak terhadap nyamuk. Menurut Moekti, (2022) cara kerja senyawa *alkaloid* yaitu dengan mendegradasi membran sel sampai rusak dan bekerja sebagai racun perut pada serangga karena dapat menembus kutikula serangga.

Alkaloid termasuk senyawa organik yang di temukan pada tumbuhan mengandung nitrogen dan sering memiliki efek fisiologis yang kuat pada serangga. Senyawa *alkaloid* dapat digunakan sebagai insektisida alami karena sifat toksiknya terhadap serangga. *Alkaloid* bertindak sebagai racun perut dan racun kontak karena memiliki rasa pahit dan beracun yang dapat menyebabkan rasa pusing dan tidak mau makan pada serangga. Menurut Hastutiek *dkk.*, (2015)

alkaloid efektif terhadap berbagai macam serangga terutama serangga berbadan lunak. Pada sistem saraf serangga senyawa aktif ini bekerja pada sistem saraf pusat. Senyawa alkaloid ini menyerang lambung dan dapat membunuh serangga secara perlahan diikuti dengan berhentinya makan dan aktivitas.

Pada pengujian senyawa *flavonoid* pereaksi yang digunakan yaitu Pb II asetat menunjukkan bahwa ekstrak *P. feotida* positif mengandung senyawa *flavonoid* yang ditandai dengan terbentuknya endapan kuning pada hasil pereaksi tersebut. Hal ini terjadi karena *flavonoid* memiliki cincin *benzena* yang mempunyai gugus *hidroksis* sehingga dapat membentuk endapan kuning (Maulidie *dkk.*, 2019). Senyawa *flavonoid* dapat menyerang organ saraf yang menyebabkan kelemahan saraf pada serangga menurut Basundari *dkk.*, (2018) *flavonoid* dapat bekerja sebagai penghambat pernapasan *inhibitor*. *Inhibitor* adalah zat yang menghambat atau mengurangi laju reaksi kimia dan dapat mengganggu energi mekanisme di mitokondria dengan menghambat sistem transpor elektron pada serangga.

Flavonoid fitokimia non-nitrogen yang paling banyak ditemukan dalam pembuluh darah tanaman, yang terdiri dari 10.000 metabolit sekunder. *Flavonoid* terdapat pada bagian daun dan buah tanaman, yang memiliki beragam fungsi fisiologis. Misalnya, *flavonoid* dapat mengatur perkembangan dan pigmentasi tanaman, melindungi tanaman dari radiasi *ultraviolet*, serangga, dan patogen (Ayuni, 2020) berhasil mengidentifikasi senyawa *flavonoid* sebagai insektisida yang berfungsi sebagai pengganggu makan serangga, sehingga serangga yang terkena bioinsektisida *flavonoid* akan mengalami kelaparan hingga mati. Hal ini juga di jelaskan pada panelitian Pereira *dkk.*, (2024) *flavonoid* umumnya

dilaporkan sebagai zat anti *feeding* (pencegah makan) pada semua jenis serangga. *Flavonoid* ini memungkinkan seekor serangga mati karena kelaparan jika serangga tersebut tetap berada di dekatnya daun yang di aplikasikan bioinsektisida *flavonoid*. Mengingat peran *flavonoid* sebagai pencegah makan, masuk akal untuk berasumsi bahwa mekanisme kerja yang mendasari efek ini mungkin bergantung pada penghambatan enzim pencernaan utama di usus tengah serangga, yaitu *amilase*, *glikosidase*, *lipase*, dan *protease*.

Pada pengujian senyawa *saponin* menggunakan 10 mili air panas yang menunjukkan bahwa ekstrak *Passiflora foetida* positif mengandung senyawa *saponin* yang ditandai dengan tidak hilangnya busa setelah 10 menit dan tidak berubah setelah ditambahkan 1 tetes HCL2N. Hal ini terbukti bahwa insektisida nabati yang mengandung Senyawa *saponin* memiliki efek toksik terhadap serangga termasuk mengganggu sistem pencernaan dan pernafasan serangga. Menurut Kurniawan *dkk.*, (2021) menyatakan bahwa ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa *saponin* dapat menyerang organ saraf pada sistem pernafasan dan pencernaan serangga sehingga timbul suatu pelemahan saraf yang perlahan akan menyebabkan kematian yang disebabkan karena terindikasi senyawa *saponin* yang berperan sebagai racun kontak.

Saponin senyawa *glikosida steroid* yang ditemukan dalam berbagai tanaman serta memiliki peran penting dalam mekanisme pertahanan diri pada tumbuhan. *Saponin* dapat digunakan sebagai insektisida dan larvasida karena dapat merusak permukaan luar dan usus serangga melalui kontak setelah di konsumsi. Hal ini diduga senyawa *saponin* dapat merusak bagian dalam serangga seperti usus dan sel pada serangga. Menurut Ahyanti *dkk.*, (2023) dalam

pengendalian serangga, *saponin* berperan dengan cara mengganggu penyerapan makanan, menurunkan aktivitas enzim *cholinesterase*, merusak protein dan membran sel. Menurunnya permeabilitas membran sel menyebabkan senyawa racun masuk kedalam tubuh serangga, mengakibatkan terganggunya metabolisme serangga.

Pada pengujian senyawa *terpenoid* menggunakan reaksi asam *asetat anhidrida* dan H_2SO_4 pekat. yang menunjukkan bahwa ekstrak *Passiflora foetida* positif mengandung senyawa *terpenoid* yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau gelap. Bagian daun *Passiflora foetida* adalah bagian yang mengandung zat aktif senyawa sebagai pengusir serangga. Menurut Qadafi dkk., (2021) *terpenoid* mengandung *isophytol* dan *fitol* yang memiliki sifat sebagai insektisida melawan nyamuk *Aedes aegypti*. *Terpenoid* juga memiliki efek *antifeedant* yang menghambat nafsu makan serangga serta dapat merusak sistem saraf dan pernapasan serangga, senyawa ini dapat menyebabkan kematian serangga akibat gangguan fungsi vital

Senyawa *terpenoid* juga senyawa aktif yang bersifat sebagai racun pernapasan, dan mempunyai bau yang sangat tajam. Senyawa ini diduga masuk ke dalam tubuh nyamuk melalui sistem pernapasan mulai dari lubang spirakel langsung menuju stigma kemudian diserap oleh sistem saraf pada nyamuk, senyawa ini akan mengikat enzim yang ada dalam sistem saraf pusat, sehingga terjadi gangguan pada transmisi impuls antar sel saraf yang menyebabkan lemah saraf serta merusak sistem pernapasan dan akhirnya menyebabkan kematian. Sesuai dengan pendapat Fitri dkk., (2019), senyawa *terpenoid* bersifat sebagai racun pernapasan yang bekerja dengan memblokir penyaluran impuls saraf

dengan mengikat enzim *asetilkolin* yang mengakibatkan terjadi penumpukan, sehingga meningkatkan aktivitas saraf dengan gejala seperti gerakan yang tidak terarah dan selanjutnya mengalami kejang-kejang dan akhirnya menyebabkan kematian pada nyamuk.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol *P. foetida* mengandung senyawa metabolit sekunder berupa *alkaloid, flavonoid, terpenoid* dan *saponin*. Kandungan metabolit sekunder ini dapat untuk digunakan sebagai biopestisida yang efektif dalam pengendalian nyamuk *A. Aegypti* yang berpotensi mengendalikan nyamuk selama 6 jam dengan konsentrasi 7,5 % ekstrak *P. foetida* mampu menolak nyamuk dengan proteksi perlindungan sebesar 88%. *P. foetida* juga dapat digunakan sebagai alternatif alami untuk pengendalian hama, yang dapat menggantikan penggunaan insektisida kimia yang berdampak negatif pada lingkungan dan kesehatan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk mengembangkan penerapan ekstrak *Passiflora foetida* sebagai biopestisida dengan memastikan dosis dan cara aplikasi yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adistyana, R. 2012. Efek Paparan DEET (*Diethyltoluamide*) terhadap Gambaran Esofagitis Korosif pada Mencit (*Mus musculus*). Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Jember
- Ahyanti, M dan Prayudhy, Y. 2023. Kandungan *Saponin* dan *Flavonoid* pada Tanaman Pekarangan serta Potensinya sebagai Bioinsektisida Alat Rumah (*Musca domestica*). *J Kesehatan Lingkungan Ruwa Jurai*.
- Ambasta, S. P. 1986. *The Useful Plants of India* (dalam Bahasa Inggris). Publication and Information Directorate. New Delhi, 433-437
- Anggraini, T. S dan Cahyati, W. H. 2017. Perkembangan *Aedes aegypti* pada berbagai Kondisi pH Air Ban Salinitas Air. *J Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat*. 1(3), 1-10
- Anggraito, Y. U., Susanti, R., Iswari, R. S., Yuniastuti, A., Lisdiana, W. H., Habibah, N. A dan Bintari, S. H. 2018. *Metabolit Sekunder* dari Tanaman Aplikasi dan Produksi. Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Ayuni, D, K. 2020. *Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dan Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Kebiul (Caesalpinia Bonduc L.) Karya Tulis Ilmiah*. Akademi Farmasi Al Fatah Bengkulu
- Basundari, S, A., Tarwotjo, U dan Kusdiyantini, E. 2018. Pengaruh Konten Ekstrak Daun Zodia (*Evodia suaveolens*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Bioma*. 20(1), 51-58.
- Candra, K. P dan Yani, E. H. 2023. Potensi Komersialisasi Daun Rambusa (*Passiflora foetida L.*) sebagai Herbal Penurun Tekanan Darah. *J ilmu-ilmu pertanian*. 21(2), 53-55
- Ergina, Nuryanti, S dan Pursitasari, P. I. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *J. Akademika Kimia*, 3(3), 165-172
- Febriantoro, Y., Alvira, L., Hanif, A. H., Hidayat, B. A., Juita, N., dan Wahyuningsih, N. E. 2012. "PAP" Prevent Aedes Pump sebagai Alat untuk Memutus Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* dan Meningkatkan Efisiensi Pembersihan Air di Bak Mandi Skala Rumah. *J Ilmiah Mahasiswa*, 2(2), 55-59
- Fitri, C., Susanna, S dan Hasnah, H. 2024. Efikasi Serbuk Inggus *Ruta graveolens* sebagai Insektisida Nabati terhadap Hama *Sutophilus zeamais* pada Jagung di Penyimpanan. *J Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 9(2), 282-291.
- Guslim, A. 2021. Pengaruh Penambahan Daun Rambusa (*Passiflora foetida L.*) dan Kulit Bissapaeng sebagai Pengawet terhadap Kualitas Nira Aren

- (*Arenga Pinnata* Merr.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin
- Hardiyanti. 2021. Habitat Nyamuk *Aedes aegypti* di Kawasan Lembaga Pengembangan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (LPPPTK) Kecamatan Pattalassang Kabupaten Gowa. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin Makassar
- Hastutiek, P. dan Sunarso. A. 2015. Gambaran Histopatologi Saluran Pencernaan Larva Instar IV Nyamuk *Aedes aegypti* Setelahnya Perendaman dengan Senyawa Aktif Ekstrak Daun Permot (*Passiflora foetida* L.) dan Potensinyasebagai Bioinsektisida terhadap Nyamuk. Seminar Nasional Biologi/Ipa. Universitas Negeri Malang.
- Keswara, Y. D., Handayani, S. R., Setia, U., Surakarta, B dan Sutoyo, J. L. 2019. Uji Aktivitas Analgetik Ekstrak Etanol Daun Inggu (*Ruta angustifolia* Pers) pada Tikus Putih Jantan. J Syifa Ilmu Pengetahuan dan Penelitian Klinis. 1 (2): 4–7.
- Kurniawan, A., Muhfahroyin dan Susanto, A. 2021. Efektivitas Variasi Konsentrasi Ekstrak Daging Buah Bintaro Sebagai Insektisida Lapidoptera pada Bawang Daun sebagai Sumber Belajar Pencemaran Lingkungan. J Sains dan Biologi Edukasi. 2(1) 54-63
- Maulidie, M., Saputera, A., Widia, T., Marpaung, A dan Ayuhecaria, N. 2019. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk) terhadap Bakteri Escherichia Coli Melalui. J Ilmiah Manuntung. 5(2), 167–173.
- Mudaffar, R. A. 2022. Identifikasi Morfologi dan Ekologi pada Tumbuhan Liar yang Berpotensi sebagai Sumber Vitamin C. Perbal. J pertanian Berkelanjutan. 10(1), 100–111.
- Mulyani, E. 2019. Studi in-Vitro Efek Anti Kolesterol Ekstrak Daun Rambusa (*Passiflora foetida*, L). J Surya Medika. 4(2), 60-65
- Moekti, B, S. 2022. Uji Efektivitas Ekstrak dan Perasan Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai Larvasida Nyamuk (*Culex quinquefasciatus* Say). Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universita Wijaya Kusuma Surabaya
- Nurbaya, F., Maharani, N, E dan Nugroho, F, S. 2022. Bahan Ajar Mata Kuliah Pengendalian Vektor Subtema Nyamuk *Aedes aegypti*. Yayasan Wiata Bestari Samasta. Jawa Barat. Cirebon
- Oktavia, D, A. 2022. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Lotion sebagai Repellent Nyamuk *Aedes* sp. Skripsi. Fakultas Kesehatan Lingkungan. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta
- Oktavia, F. D dan Sutoyo, S. 2021. Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tumbuhan *Selaginella doederleinii*. J Kimia Riset. 6(2), 141-151.

- Olla, G., Hasan, T dan Rupidara, A. D. N. 2020. Uji Efektifitas Ekstrak Buah Tumbuhan Rambusa (*Passiflora foetida* L.) sebagai Anti Nyamuk Cair terhadap Vektor Perkembangan Nyamuk Malaria (*Anopheles* sp.). *J Biosfer Jambura Edo*. 2(2), 44-50.
- Pereria, V., Onofre, F and Paula, C, C. 2024. Flavonoids as insecticides in crop protection-A Review of current research and future prospects (dalam Bahasa Inggris). *Plants*.1(3), 776
- Pertiwi, I., Zaman, N. N., Arifki, H. H., Silalahi, K., Wenni dan Wathoni, N. 2018. Kitosan Sebagai Eksipien dalam Sistem Penghantaran Obat Baru. *J Farmaka*. 16 (3), 310–321.
- Proklamasiningsih, E., Budisantoso, I dan Maula, I. 2019. Pertumbuhan dan Kandungan Polifenol Tanaman Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) pada Media Tanam dengan Pemberian Asam Humat. *J Biologi*. 12(1), 96-102
- Qadafi, D., Hastutiek. M., Malaschah. P., Suprihati. L dan Hambal. M. 2021. Efektivitas Penolak Ekstrak Etanol Daun Permot (*Passiflora foetida* Linn.) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa. *J Ilmu Parasit*. 5(1).
- Rahayu, D. F., dan Ustiawan, A. 2013. Identifikasi *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. *Balaba: jurnal litbang pengendalian penyakit bersumber binatang banjarnegara*, 7-10.
- Rahma, C, D. 2021. Analisis Penetapan Kadar Beta Karoten pada Ekstrak Buah Rambusa (*Passiflora foetida* L.) dengan Spektrofotometri Uv-Vis. Skripsi. Farmasi Fakultas Farmasi. Universitas Perintis Indonesia Padang
- Ria, N. M. 2019. Potensi Daya Tolak Daun Kersen (*Muntingia calabura*) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Rohmania, S. 2024. Uji Efektivitas Analgesik Ekstrak Etanol Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L.) pada Mencit Putih (*Mus musculus*). Skripsi. Fakultas kedokteran. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
- Saraswati, K dan Santjaka, A. 2018. Analisis Penetasan Telur Nyamuk *Aedes* sp Berdasarkan Deret Waktu di Kelurahan Teluk Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas Tahun 2017. *J Buletin Keslingmas*, 37(2),171-177.
- Sari, E., Bahrina, I dan Yusriati, Y. 2024. Penyuluhan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) pada Masyarakat di Puskesmas Langsa Timur. *J Pengabdian dalam Negri*. 2(2), 01-06.
- Siahaan, E ,V dan Priyantini, W. 2024. Kelangsungan Hidup Kemampuan Makan Larva Kumbang (*Alphittobius*) yang Terpapar Ekstrak Tanaman Zodia (*Evodia suaveolens*). Prosiding Semnas Biologi XII Tahun 2024 FMIPA. Universitas Negeri Semarang.
- Sukohar, A. 2014. Demam Berdarah Dengue (DBD). *Medula: Jurnal Profesi Kedokteran Universitas Lampung*, 2(02), 152633.

- Susanti, R., Risnawati and Fadhillah, W. 2020. A Qualitative test of Primary and Secondary Metabolites of Bintaro Plant as a Rat (*Rattus argentiventer*) Pest Repellent (dalam Bahasa Inggris). *J Internasional of Agriculture and Biotechnology*.
- Susilowati, R. P and Sari, M. P. 2022. Histopathological Changes of Midgut Epithelial Cells of *Aedes Aegypti* Larvae Exposed to Permot Leaf Extract (*Passiflora foetida*) (dalam Bahasa Inggris). *J of Learning and Nuclear Biology*. 8(1), 53-63.
- Susilowati, R. P., dan Sari, M. P. 2021. Efek neurotoksik transflutrin, D-Alletrin, dan ekstrak daun permot (*Passiflora foetida*) terhadap kecoa Jerman (*Blattella germanica*). In *Seminar Nasional Riset Kedokteran* (Vol. 2, No. 1).
- Tamimi, A. A., E, de Queljoe dan J, P. Siampa 2020. Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Pharmacon*, 9(3), 325-333.
- Wardhana, A, H. 1998. Pemanfaatan Tanaman (*Passiflora foetida*) untuk Pengobatan Scabies pada Kelinci (*Oryctoragus Cuniculus*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.