

The Difference in Concentration Ability Tomato Leaf Extract (*Solanum lycopersicum* L.) Against Larvae of Power Kill *Aedes aegypti*.

Nidaul Husna¹, Erlani^{2*}, Ashari Rasjid³

Abstract

The *Aedes aegypti* mosquito is a vector carrying Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) which is commonly found in tropical and subtropical areas which can cause outbreaks and can cause death in a short period of time. Infectious diseases are still a public health problem caused by the mosquito vector *Aedes Aegypti*, therefore control is needed to break the chain of disease transmission by eradicating using larvicides. The purpose of this study was to determine the effect of different concentrations of tomato leaf extract (*Solanum Lycopersicum* L.) on the killing power of larvae *Aedes Aegypti*. This type of research is experimental research. The sample in this study was 20 larvae for *Aedes Aegypti* each treatment, so a total of 300 larvae used were exposed to tomato leaf extract concentrations of 0.8%, 1%, and 1.2%. Observations were made for 24 hours with an interval of 4 hours and were replicated three times. The results showed that tomato leaf extract (*Solanum Lycopersicum* L.) on the killing power of larvae *Aedes Aegypti* at a concentration of 0.8% was able to kill 9 larvae within 24 hours, a concentration of 1% was able to kill 11 larvae within 24 hours, and a concentration of 1.2% was able to kill 14 larvae within 24 hours. The conclusion of this study the concentration of 1.2% tomato leaf extract was 70% effective in killing larvae *Aedes Aegypti*.

Keywords : Tomato Leaf Extract, *Aedes aegypti* Larvae

Pendahuluan

Aedes aegypti adalah spesies nyamuk sebagai vektor pembawa penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) yang banyak ditemukan di daerah yang beriklim tropis dan subtropis dapat menimbulkan wabah serta dapat mengakibatkan kematian dalam kurun waktu yang singkat (Jumiarti, 2015). Hampir setiap tahunnya jumlah orang yang terinfeksi penyakit Demam Berdarah berjumlah 390 juta orang dikarenakan perkembangan nyamuk *Aedes Aegypti* paling cepat di dunia.

Menurut data WHO, pada tahun 2004 dan 2010 asia pasifik menanggung 75% beban dengue di

dunia, kemudian pada tahun 2004 dan 2010 mendapat laporan bahwa Indonesia sebagai Negara tertinggi ke-2 yang terkena kasus DBD dari 30 negara wilayah endemis. Kemenkes RI 2017 melaporkan bahwa berdasarkan data pada tahun 2016 ditemukan kasus Demam Berdarah sebanyak 204.171 kasus, serta 1.598 yang meninggal, namun beruntungnya pada tahun 2017 kasus Demam Berdarah mengalami penurunan yang signifikan dengan jumlah kasus meninggal sejumlah 493 kematian. Sementara kematian tertinggi akibat penyakit Demam Berdarah terjadi di provinsi Jawa Timur dengan jumlah 105 kematian, provinsi Jawa Tengah di posisi tertinggi kedua dengan jumlah 92 kematian. Adapun jumlah kasus Demam Berdarah tertinggi terjadi di 3 provinsi pulau Jawa, yaitu provinsi Jawa timur dengan total kasus

*Korespondensi : erlanirappe@poltekkes-mks.ac.id

^{1,2,3} Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Makassar

sebanyak 7.838, Jawa Barat sebanyak 10.016, dan Jawa Timur sebanyak 7.838 kasus. Adapun untuk kasus Demam Berdarah terendah terjadi di provinsi Maluku Utara dengan jumlah sebanyak 37 kasus.

Keberadaan larva nyamuk *Aedes Aegypti* dapat menjadi indikator penyebab keterjangkitan masyarakat akan penyakit Demam Berdarah. Larva nyamuk ini sangat cepat berkembang biak pada tempat-tempat yang terdapat genangan air. Salah satu faktor yang membuat banyaknya populasi nyamuk *Aedes Aegypti* dikarenakan penggunaan tempat penampungan air berlebihan, yang dimana nyamuk *Aedes Aegypti* khususnya nyamuk betina sangat senang menaruh telurnya pada wadah air yang tergenang seperti gentong yang terisi air, bak air kamar mandi, vas bunga, bejana penyimpanan air, dan tempat penampungan dispenser. Dapat diketahui bahwa semakin banyak tempat-tempat penyimpanan air maka terakumulasinya tempat perindukan nyamuk semakin banyak.

Penyakit menular masih menjadi masalah kesehatan di masyarakat yang disebabkan oleh vektor nyamuk *Aedes Aegypti* maka dari itu diperlukan pengendalian untuk memutuskan rantai penularan penyakit dengan melakukan pembasmian menggunakan larvasida.

Adapun larvasida yang umumnya digunakan oleh masyarakat ialah larvasida kimiawi. Penggunaan larvasida sudah terbukti efektif dalam membasmi larva, namun jika penggunaannya tidak sesuai dengan dosis yang telah ditentukan maka dapat menimbulkan resistensi, dan juga yang kita ketahui bahwa bahan kimiawi sangattidak baik untuk kesehatan karena bahan tersebut mengandung racun sehingga sebagian masyarakat masih banyak yang ragu untuk menggunakannya maka dari itu banyak pengendalian hayati yang dimanfaatkan sebagai larvasida.

Sebagian tumbuhan disekitar kita dapat dimanfaatkan sebagai pembasmi binatang pengganggu salah-satunya dengan menggunakan insektisida nabati tumbuhan daun tomat (*Solanum Lopersicum L.*), yang dimana ketika digunakan meninggalkan residu yang sangat sedikit di lingkungan, yang menyebabkan penggunaannya lebih aman dan tidak dapat menimbulkan resistensi pada sasaran karena insektisida nabati mengandung zat yang lebih cepat terurai di alam (Pamikiran, dkk, 2018).

Adapun kandungan yang terdapat pada daun tomat adalah senyawa alkaloid dan saponin. Alkaloid merupakan senyawa yang dapat menggagalkan proses metamorphosis, sedangkan saponin adalah jenis glikosida bersifat toksik dapat merusak butir darah atau hemolisis pada darah. Dari hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan menggunakan ekstrak daun tomat dengan konsentrasi 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, dan 1%. Dengan jumlah larva sebanyak ± 250 ekor dan membagi masing-masing 20 ekor. Didapatkan hasil jumlah kematian larva tertinggi yaitu 96% selama 12 jam dengan interval waktu 4 jam dengan menggunakan ekstrak daun tomat dengan konsentrasi 1% (Santoso, Dkk, 2018).

Berdasarkan pemaparan diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti dengan judul "Kemampuan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Daun Tomat (*Solanum Lopersicum L.*) Terhadap Daya Bunuh larva *Aedes Aegypti*."

Metode Penelitian

Desain, Tempat, dan Waktu

Penelitian ini adalah merupakan eksperimen dengan larva *Aedes Aegypti* yang akan diuji cobakan menggunakan ekstrak daun tomat konsentrasi 0,8%, 1%, dan 1,2%. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar. Waktu pelaksanaan dilaksanakan pada bulan Februari – April 2021.

Bahan dan Alat

Pada eksperimen ini menggunakan 300 ekor larva *Aedes Aegypti* instar III. Adapun bahan yang digunakan adalah daun tomat, larva *Aedes Aegypti*, etanol dan air. Alat pada penelitian ini adalah gelas plastik, pipet pasteur, pisau pengaduk, beaker glass, pipet ukur, wadah, stopwatch, dan water bath.

Langkah-langkah Penelitian

Siapkan alat dan bahan, kemudian daun tomat di keringkan namun tidak di bawah matahari langsung, setelah itu rendam daun tomat menggunakan etanol selama 3 hari lalu disaring untuk diambil fitratnya, setelah itu masukkan kedalam water bath untuk diuapkan sampai menghasilkan cairan kental, setelah ekstrak kental masukkan kedalam 200 ml air sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan, lalu masukkan 20 ekor larva *Aedes Aegypti* kedalam gelas

yang telah berisi ekstrak daun tomat, kemudian lakukan pengamatan selama 24 jam dengan interval waktu 4 jam dengan perlakuan 3 kali pengulangan.

Hasil

Pada penelitian uji daya bunuh larva *Aedes Aegypti* menggunakan daun tomat sebagai larvasida

dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0,8%, 1%, 1,2% dan 1 kontrol. Yang dimana setiap perlakuan menggunakan sampel 20 ekor larva yang diamati selama 24 jam dengan interval waktu 4 jam. Setiap konsentrasi tersebut menggunakan 200 ml air sumur dan masing-masing dilakukan replikasi sebanyak tiga kali. Maka selama penelitian berlangsung didapatkan hasil yang akan disajikan dalam tabulasi data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kematian Larva *Aedes Aegypti* Dengan Menggunakan Ekstrak Daun Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Konsentrasi 0,8% Selama 24 Jam

Waktu (Jam)	Replikasi				Rata-rata	%
	I	II	III	Kontrol		
4	0	1	1	0	1	5
8	0	2	1	0	1	5
12	2	2	0	0	1	5
16	2	4	4	0	2	10
20	4	6	7	0	5	25
24	8	9	9	0	9	45

Berdasar isi tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat kematian larva *Aedes Aegypti* dengan menggunakan konsentrasi 0,8% ekstrak daun tomat. Saat melakukan pengamatan pada waktu kontak 4 jam terdapat 1 larva yang mati dengan persentase sebesar 5%. Adapun rata-rata kematian larva terbanyak dengan

waktu kontak 24 jam persentasenya sebesar 45%. Hal ini diketahui bahwa kematian larva mempunyai kriteria yaitu larva sudah kaku tidak bergerak. Pada konsentrasi 0,8% ekstrak daun tomat belum efektif mematikan setengah (50%) dari keseluruhan larva yang telah diuji.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Kematian Larva *Aedes Aegypti* Dengan Menggunakan Ekstrak Daun Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Konsentrasi 1% Selama 24 Jam

Waktu (Jam)	Replikasi				Rata-rata	%
	I	II	III	Kontrol		
4	0	1	1	0	1	5
8	1	2	2	0	2	10
12	2	4	4	0	3	15
16	4	6	5	0	5	25
20	8	10	10	0	9	45
24	11	11	12	0	11	55

Sesuai tabel 2 menunjukkan bahwa pada konsentrasi 1%, dengan waktu kontak 4 jam persentase kematian larva sebesar 5%, selanjutnya pengamatan selama 24 jam kontak, jumlah rata-rata kematian larva tertinggi yaitu 11 dengan persentase sebesar 55%. Ekstrak daun tomat pada konsentrasi 1% sudah efektif dalam mematikan larva *Aedes aegypti* dengan persentase kematian

larva yang telah diuji sudah mencapai 50%.

Berdasarkan tabel 3 pada konsentrasi 1,2% menunjukkan peningkatan kematian larva dari konsentrasi sebelumnya dengan rata-rata kematian larva tertinggi pada waktu kontak 20 jam yaitu 12 atau persentasenya 60% dan pada waktu 24 jam dengan persentase 70%. Sehingga pada konsentrasi 1,2 % dapat dikatakan sudah efektif

mematikan larva *Aedes aegypti* namun belum mampu mematikan hingga 100%.

Suhu dan Kelembaban Udara di Ruang Penelitian

Temperatur udara di dalam ruangan pada saat penelitian diukur menggunakan hygrot-

rometer adapun hasil pengukuran awal sekitar 30°C dan adapun kelembaban di dalam ruangan yang juga diukur menggunakan hygrottermometer sekitar 88% dan hasil pengukuran di akhir penelitian yaitu suhu 30°C dan kelembaban 75%.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kematian Larva *Aedes Aegypti* Dengan Menggunakan Ekstrak Daun Tomat (*Sollanum Lycopersicum L.*) Konsentrasi 1,2% Selama 24 Jam

Waktu (Jam)	Replikasi			Kontrol	Rata-rata	%
	I	II	III			
4	2	1	2	0	2	10
8	3	4	4	0	4	20
12	4	6	5	0	5	25
16	7	7	7	0	7	35
20	12	12	11	0	12	60
24	14	14	13	0	14	70

Pembahasan

Vektor nyamuk *Aedes aegypti* yang menyebabkan penyakit menular masih menjadi masalah kesehatan di masyarakat, oleh karena itu diperlukan pengendalian untuk memutuskan rantai penularan penyakit, salah satunya menggunakan insektisida alami dengan bahan yang lebih ramah lingkungan.

Insektisida alami bahannya mudah didapatkan dan mudah terurai di lingkungan sehingga dapat memudahkan masyarakat dalam penggunaannya. Insektisida alami dapat berupa ekstrak tanaman yang didalamnya terdapat beberapa senyawa aktif yang bisa digunakan untuk pembrantasan larva *Aedes Aegypti*.

Adapun jumlah larva *Aedes Aegypti* yang dibutuhkan berjumlah 300 ekor yang didapatkan dari hasil pembiakkan selama ±1 bulan yang dimana proses peletakan ovitrap selama 1 hari setelah itu telur ke larva sekitar 2 hari lalu waktu yang dibutuhkan larva menjadi instar III sekitar 5 hari. Pada proses pembiakkan larva tidak semuanya menetas secara bersamaan tergantung pada tinggi rendahnya suhu serta kelembaban udara.

Pada penelitian ini insektisida alami yang digunakan yaitu ekstrak daun tomat (*Sollanum Lycopersicum L.*) dengan konsentrasi 0,8%, 1%, dan

1,2%, adapun larva *Aedes aegypti* yang digunakan berjumlah 20 ekor instar III setiap perlakuan. Kematian larva diamati selama 24 jam dengan interval waktu 4 jam dan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

Kemampuan Ekstrak Daun Tomat (*Sollanum Lycopersicum L.*) dengan Konsentrasi 0,8%

Berdasarkan hasil pengamatan selama 24 jam menunjukkan bahwa setelah pemajanan ekstrak daun tomat konsentrasi 0,8% rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* mencapai 9 ekor (45%) dan dinyatakan belum efektif karena belum mampu mematikan setengah dari keseluruhan larva. Konsentrasi 0,8% tidak sejalan dengan penelitian Setyo (2018) bahwa pada penelitian sebelumnya jumlah kematian larva sudah mencapai 100% pada waktu 12 jam sedangkan pada penelitian ini jumlah kematian larva belum mencapai 50%. Hal ini dikarenakan ekstrak yang digunakan hasilnya kurang maksimal. Adapun wadah yang digunakan untuk penyimpanan ekstrak yaitu toples, namun tutup toples yang digunakan tidak tertutup rapat sehingga hal ini dapat menjadi pemicu kerusakan ekstrak.

Kemampuan Ekstrak Daun Tomat (*Sollanum Lycopersicum L.*) dengan Konsentrasi 1%

Berdasarkan uji larvasida terhadap tiap konsentrasi ekstrak daun tomat menunjukkan persen-

tase kematian yang bervariasi. Adapun kematian larva tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 1% yang dimana persentase kematian larva meningkat yaitu 55%. Kematian larva *Aedes Aegypti* disebabkan senyawa aktif yang terkandung pada daun tomat dikontakkan langsung pada media uji karena semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka tingkat kematian larva juga meningkat sehingga menyebabkan senyawa aktif yang diterima larva juga semakin banyak. Adapun senyawa aktif yang terdapat pada daun tomat ialah alkaloid dan saponin yang dimana senyawa alkaloid dapat menggagalkan metamorphosis, sedangkan saponin adalah jenis glikosida bersifat toksik yang dapat merusak butir darah.

Namun penelitian ini belum sejalan dengan penelitian Setyo (2018) meski pada konsentrasi 1% sudah efektif dalam mematikan larva *Aedes Aegypti* tetapi pada penelitian sebelumnya persentase jumlah kematian larva tertinggi sudah mencapai 100% pada waktu 8 jam sedangkan pada penelitian ini jumlah larva yang mati pada waktu 8 jam hanya mencapai presentase 10%. Dan pada waktu 24 jam pun jumlah kematian larva hanya mencapai 55% sangat jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya. Hal ini disebabkan karena hasil dari ekstrak yang dibuat kurang maksimal yang dimana hasil ekstrak yang seharusnya digunakan bertekstur kental namun pada hasil yang dibuat ekstraknya kurang kental, dan juga hasil ekstrak yang akan digunakan tidak berwarna hijau pekat karena baru digunakan 2 minggu setelah pembuatan ekstrak yang dimana sebaiknya ekstrak yang telah dibuat disimpan di dalam kulkas agar warna dan kualitas ekstrak tetap terjaga.

Kemampuan Ekstrak Daun Tomat (Solanum Lycopersicum L.) dengan Konsentrasi 1,2%

Hasil penelitian pada konsentrasi 1,2% menunjukkan bahwa persentase kematian larva juga meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah konsentrasi ekstrak daun tomat. Kematian larva tidak berpengaruh pada suhu dan kelembaban ruangan yang dimana suhu ruangan pada saat penelitian dimulai yaitu 30°C dan kelembaban seki-

tar 88% sedangkan pertumbuhan larva akan berhenti jika suhunya kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C sehingga dapat disimpulkan bahwa kematian larva tidak berpengaruh oleh suhu dan kelembaban.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya dikarenakan ekstrak yang dibuat sudah tidak berwarna hijau pekat karena setelah ekstrak dibuat tidak langsung digunakan sehingga menyebabkan hasil ekstraknya sudah mulai berwarna kuning kecoklatan, hal ini menjadi pemicu kirangnya kematian larva pada konsentrasi 1,2%.

Berdasarkan hasil analisa selama penelitian membuktikan bahwa ekstrak daun tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) efektif sebagai larvasida dalam membunuh larva *Aedes Aegypti*. Adanya perbedaan penelitian tidak sejalan dengan penelitian Setyo (2008) dikarenakan ekstrak yang telah dibuat disimpan selama 2 minggu sehingga hasil ekstrak kurang maksimal, namun meski demikian ekstrak daun tomat efektif untuk mematikan larva *Aedes Aegypti* karena pada daun tomat tersebut terkandung perenyawaan alkaloid dan saponin. Alkaloid merupakan senyawa yang dapat menggagalkan metamorphosis dan saponin jenis glikosida yang bersifat toksik yang dapat menghancurkan butir darah.

Namun dampak yang ditinggalkan dari ekstrak daun tomat yaitu terjadi kekeruhan pada air sehingga hanya dapat diaplikasikan di luar rumah seperti di penampungan air hujan. Maka dari itu penggunaan ekstrak ini tidak disarankan untuk digunakan pada air yang dikonsumsi terutama pada air minum.

Ekstrak daun tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) merupakan larvasida yang ramah lingkungan, mudah ditemukan serta mudah terdegradasi sehingga bersifat ramah lingkungan dibanding dengan insektisida kimia.

Kesimpulan

Berdasar hasil pengamatan eksperimen dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi 0,8% ekstrak daun tomat belum efektif dalam mematikan larva *Aedes Aegypti* karena kematian larva belum mencapai 50%

dengan tiga kali replikasi, sedangkan pada konsentrasi 1% efektif pada 24 jam pengamatan larva *Aedes Aegypti* yang mati mencapai 11 ekor (55%), dan pada konsentrasi 1,2% efektif pada waktu 20 jam dengan jumlah kematian 12 ekor (60%), serta waktu 24 jam dengan jumlah yang mati 14 ekor (70%) atau tingkat kematian larva telah mencapai di atas 50%.

Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar lebih teliti dalam pembuatan ekstrak sehingga dapat menghasilkan ekstrak yang maksimal dan bagi masyarakat untuk dapat membudidayakan tanaman tomat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida untuk membunuh larva *Aedes Aegypti* agar lebih ramah lingkungan.

Daftar Pustaka

- Aksan, Nurul Yani. (2019). Efektivitas antara ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Makassar: Poltekkes Makassar Jurusan Kesling . (KTI Tidak Dipublikasikan).
- Answar, S. (2018). Tinjauan Pustaka Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit. <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/1169/3/4%20BAB%20II.pdf>. Diakses pada tanggal 1 September 2021.
- Cania, Eka, dan Endah Setyaningrum. (2013). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex Trifolia*) Terhadap Larva *Aedes Aegypti*. *Jurnal Lampung University*. Vol. 2(4) 2013 : 52-60. <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/62>.
- Chaieb. (2010). Saponin Sebagai Insektisida. *Jurnal Perlindungan Tanaman*. (Online). <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/article/downloadSupp-File/8000/760..>
- Fitriyati, Fatimah, Ellyzarti dan Martha Lulus Lande. (2014). Studi Variasi Morfologi Tanaman Tomat Gunung (*Lycopersicon Esculentum* Mill. Var. *Cerasiforme*) In Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah*. Vol. 7(1) Mei 2014: 20-25. <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/jbekh/article/view/2223>. Diakses pada tanggal 3 Januari 2021.
- Jumiarti, Ruslam Majid dan Sabril Muhammad. (2015). Faktor Risiko Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue di Desa Wantulasi Kecamatan Wakorumba Utara Kabupaten Buton Utara. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo.
- Kementrian Kesehatan, Republik Indonesia. (2017). Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia. (Online). <https://www.kemkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/InfoDatin-Situasi-Demam-Berdarah-Dengue.pdf>.
- Kesetyaningsih, Tri Wulandari. (2006). Perbedaan Antara House Indeks Yang Melibatkan Pemeriksaan Sumur Pada Survey Vektor Dengue Di Dusun Pepe, Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. Vol. 14(1) : 034-037.
- Khaer, Ain dan Eka Wardana. (2017). Efektifitas ekstrak daun sirsak (*Annona moricata*) dalam membunuh jentik *Aedes aegypti*. *Jurnal sulolipu*. Vol. 17(1): 9-10. <https://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/938634>. diakses pada tanggal 4 Februari 2021.
- Madona, M., E. Setyaningrum., G. D. Pratami., M. Kanedi. (2020). Efektifitas ekstrak daun tomat (*Solanum lycopersicum* L.) sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan kesehatan*. Vol. 7(1): 368-369. (Online). <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan/article/view/2367>. Diakses pada tanggal 3 Januari 2021.
- Mentari, Gadis, Anggrahita. (2019). Tinjauan pustaka nyamuk sebagai vector penyakit. <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/1169/3/4%20BAB%20II.pdf>. Diakses pada tanggal 3 Januari 2021.
- Pamikiran, Stevi Mariani. (2018). Daya bunuh ekstrak kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap jentik *Aedes* sp. Vol. 10(2): 78-85.
- Purba, D. (2017). Tanaman Tomat. http://eprints.undip.ac.id/61445/3/BAB_II.pdf.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan menteri Kesehatan RI No 50 Tahun 2017 tentang standarbaku mutu Kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan untuk vector dan binatang pembawa penyakit serta pengendaliannya. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Rusli, Syahbana Meika. (2010). Sukses Memproduksi Minyak Atsiri. Jakarta : PT. Agro Media Pustaka.
- Santoso, S. D., (2018). Daya Bunuh Ekstrak Daun Tomat (*Sollanum Lycopersicum L.*) terhadap larva nyamuk *aedes aegypti*. *Jurnal Sain-Health*. 2(1): 37-38. <https://e-journal.umaha.ac.id/index.php/sainhealth/article/view/176>.
- Segijanto, (2006). Epidemiologi Demam berdarah Dengue. Surabaya : Airlangga University Press.
- Sitio, Anton. (2008). Hubungan Perilaku Tentang Pemberantasan Sarang Nyamuk Dan Kebiasaan Keluarga Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan Tahun 2008. Tesis; Medan. <http://eprints.undip.ac.id/16497/>.
- Subhi, Misbahul. (2019). Kesehatan lingkungan teori dan aplikasi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Widyasmarani, NI. (2017). Tanaman tomat (*sollanum Lycopersicum L.*). http://eprints.undip.ac.id/60124/3/BAB_II.pdf.
- Widyastuti, Palupi. (2004). Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah. Jakarta: EGC.